

POWER INVERTER

SKRIPSI

Diajukan Untuk Memenuhi Persyaratan Guna Meraih Gelar Sarjana Strata 1

Teknik Elektro Universitas Muhammadiyah Malang



Disusun Oleh:

Ivan Nizam	201910130311080
Gemilang Ramadhan Zen Lazhuardi	201910130311063
Wiga Ananditha Esmā	201910130311122
Alfian Akbar	201910130311102

FAKULTAS TEKNIK

TEKNIK ELEKTRO

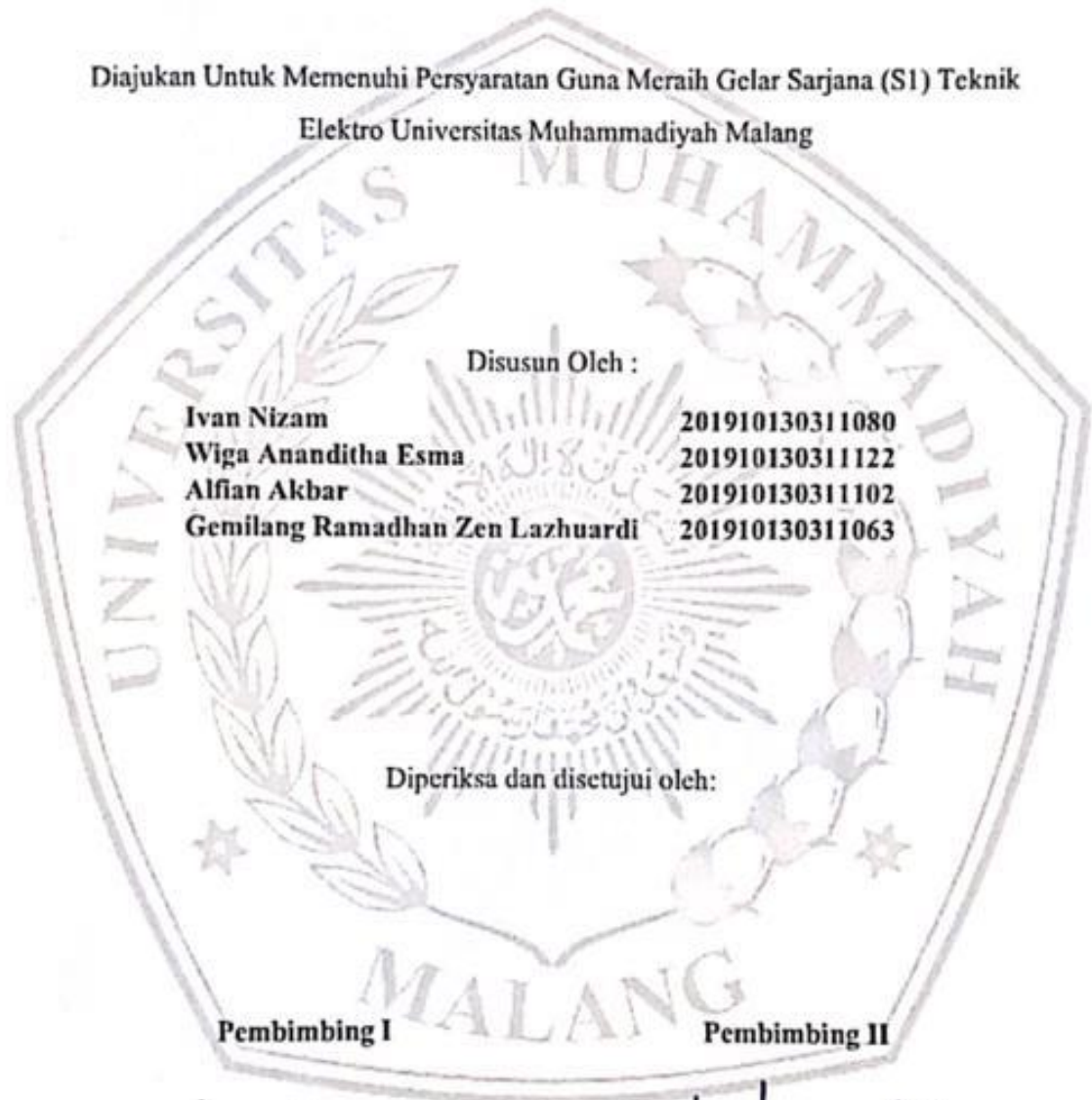
UNIVERSITAS MUHAMMADIYAH MALANG

2023

LEMBAR PERSETUJUAN

POWER INVERTER

Diajukan Untuk Memenuhi Persyaratan Guna Meraih Gelar Sarjana (S1) Teknik
Elektro Universitas Muhammadiyah Malang



Disusun Oleh :

Ivan Nizam	201910130311080
Wiga Ananditha Esma	201910130311122
Alfian Akbar	201910130311102
Gemilang Ramadhan Zen Lazhuardi	201910130311063

Diperiksa dan disetujui oleh:

Pembimbing I

Pembimbing II

Ir. Diding Subardi, M.T.

NIDN. 0706066501

Khulsnul Hidayat, S.T., M.T.

NIDN. 0723108202

LEMBAR PENGESAHAN

POWER INVERTER

Diajukan Untuk Memenuhi Persyaratan Guna Meraih Gelar Sarjana Strata I

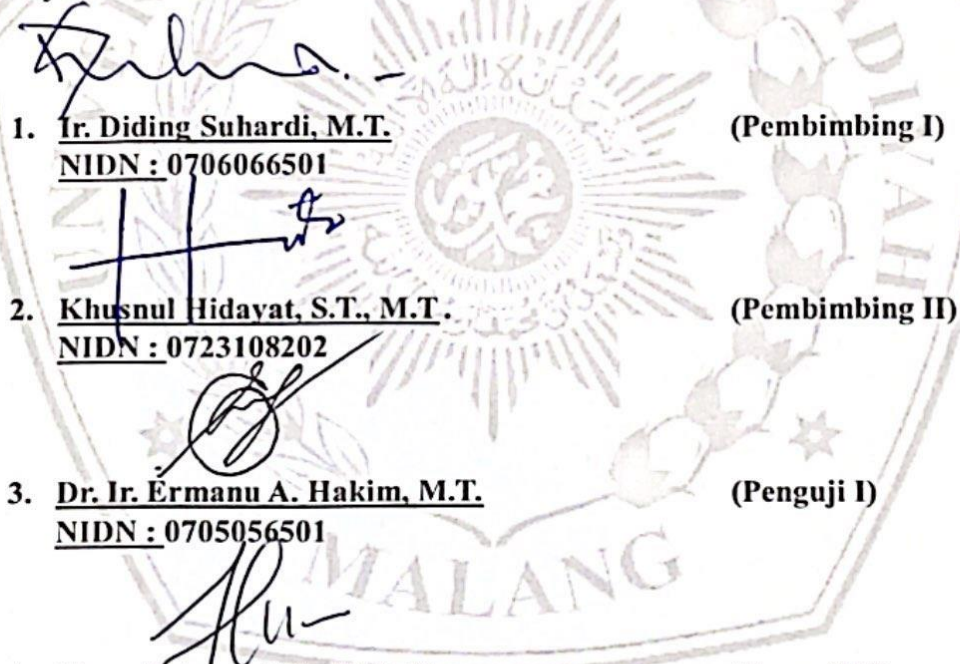

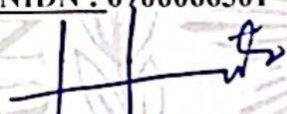

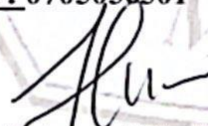
Teknik Elektro Universitas Muhammadiyah Malang

Disusun Oleh :

Ivan Nizam	201910130311080
Wiga Ananditha Esma	201910130311122
Alfian Akbar	201910130311102
Gemilang Ramadhan Z.L	201910130311063

Tanggal Ujian : 06 November 2023
Periode Wisuda : 6

Disetujui Oleh:

- 
- 
1. Ir. Diding Suhardi, M.T. (Pembimbing I)
NIDN : 0706066501
 - 
2. Khusnul Hidayat, S.T., M.T. (Pembimbing II)
NIDN : 0723108202
 - 
3. Dr. Ir. Ermanu A. Hakim, M.T. (Penguji I)
NIDN : 0705056501
 - 
4. Ilham Hakaya, S.T., M.Tr.T. (Penguji II)
NIDN : 0717018801



Mengetahui,
Kursus Teknik Elektro


Khusnul Hidayat, S.T., M.T.
NIDN : 0723108202

LEMBAR PERNYATAAN

Yang bertanda tangan dibawah ini:

Nama : Ivan Nizam
Tempat/Tgl Lahir : Gresik, 21 Maret 2001
NIM : 201910130311080
Fak/Jurusan : Teknik/Elektro

Dengan ini saya menyatakan bahwa Tugas Akhir kami dengan judul "POWER INVERTER" beserta seluruh isinya adalah karya saya sendiri dan bukan merupakan karya tulis orang lain, baik sebagian maupun seluruhnya, kecuali dalam bentuk kutipan yang telah disebutkan sumbernya. Demikian surat pernyataan ini saya buat dengan sebenar-benarnya. Apabila kemudian ditemukan adanya pelanggaran terhadap etika keilmuan dalam karya saya ini, atau ada klaim dari pihak lain terhadap keaslian karya saya ini maka saya siap menanggung segala bentuk resiko/sanksi yang berlaku.

Malang, 06 November 2023

buat Pernyataan



Mengetahui,

Dosen Pembimbing I

Dosen Pembimbing II

Ir. Diding Suhardi, M.T.

NIDN.0706066501

Khusnul Hidayat, S.T., M.T.

NIDN. 0723108202

LEMBAR PERNYATAAN

Yang bertanda tangan dibawah ini:

Nama : **Wiga Ananditha Esma**
Tempat/Tgl Lahir : **Utan, 07 April 2000**
NIM : **201910130311122**
Fak/Jurusan : **Teknik/Elektro**

Dengan ini saya menyatakan bahwa Tugas Akhir kami dengan judul "POWER INVERTER" beserta seluruh isinya adalah karya saya sendiri dan bukan merupakan karya tulis orang lain, baik sebagian maupun seluruhnya, kecuali dalam bentuk kutipan yang telah disebutkan sumbernya. Demikian surat pernyataan ini saya buat dengan sebenar-benarnya. Apabila kemudian ditemukan adanya pelanggaran terhadap etika keilmuan dalam karya saya ini, atau ada klaim dari pihak lain terhadap keaslian karya saya ini maka saya siap menanggung segala bentuk resiko/sanksi yang berlaku.

Malang, 06 November 2023

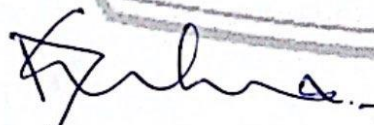


Wiga Ananditha Esma

Mengetahui,

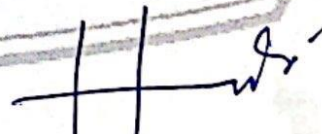
Dosen Pembimbing I

Dosen Pembimbing II



Ir. Diding Suhardi, M.T.

NIDN.0706066501



Khusnul Hidayat, S.T., M.T.

NIDN. 0723108202

LEMBAR PERNYATAAN

Yang bertanda tangan dibawah ini:

Nama : Gemilang Ramadhan Zen Lazhuardi

Tempat/Tgl Lahir : Malang, 02 Januari 2000

NIM : 201910130311063

Fak/Jurusan : Teknik/Elektro

Dengan ini saya menyatakan bahwa Tugas Akhir kami dengan judul "POWER INVERTER" beserta seluruh isinya adalah karya saya sendiri dan bukan merupakan karya tulis orang lain, baik sebagian maupun seluruhnya, kecuali dalam bentuk kutipan yang telah disebutkan sumbernya. Demikian surat pernyataan ini saya buat dengan sebenar-benarnya. Apabila kemudian ditemukan adanya pelanggaran terhadap etika keilmuan dalam karya saya ini, atau ada klaim dari pihak lain terhadap keaslian karya saya ini maka saya siap menanggung segala bentuk resiko/sanksi yang berlaku.

Malang, 06 November 2023

Membuat Pernyataan



Gemilang Ramadhan Zen Lazhuardi

Mengetahui,

Dosen Pembimbing I

Dosen Pembimbing II

Ir. Diding Suhardi, M.T.

NIDN.0706066501

Khushul Hidayat, S.T., M.T.

NIDN. 0723108202

LEMBAR PERNYATAAN

Yang bertanda tangan dibawah ini:

Nama : Alfian Akbar
Tempat/Tgl Lahir : Pelampang, 31 Mei 2001
NIM : 201910130311102
Fak/Jurusan : Teknik/Elektro

Dengan ini saya menyatakan bahwa Tugas Akhir kami dengan judul "POWER INVERTER" beserta seluruh isinya adalah karya saya sendiri dan bukan merupakan karya tulis orang lain, baik sebagian maupun seluruhnya, kecuali dalam bentuk kutipan yang telah disebutkan sumbernya. Demikian surat pernyataan ini saya buat dengan sebenar-benarnya. Apabila kemudian ditemukan adanya pelanggaran terhadap etika keilmuan dalam karya saya ini, atau ada klaim dari pihak lain terhadap keaslian karya saya ini maka saya siap menanggung segala bentuk resiko/sanksi yang berlaku.

Malang, 06 November 2023

Yang Membuat Pernyataan

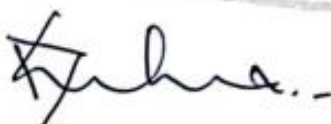


Alfian Akbar

Mengetahui,

Dosen Pembimbing I

Dosen Pembimbing II



Ir. Diding Suhardi, M.T.

NIDN.0706066501



Khusnul Hidayat, S.T., M.T.

NIDN. 0723108202

LEMBAR PERSEMBAHAN

Sembah sujud serta syukur kehadirat Allah Subhanahu Wa Ta'. Taburan cinta dan kasih sayang-Nya telah memberikan kami kekuatan dan membekali kami dengan ilmu. Atas karunia serta kemudahan yang Allah berikan kepada kami akhirnya skripsi ini dapat terselesaikan. Sholawat dan salam selalu terlimpahkan kepada Rasulullah Muhammad Shalallahu 'Alayhi Wasallam. Penulis menyampaikan ucapan terima kasih yang sebesar-besarnya kepada:

1. Kedua orang tua kami, kakak dan adik beserta keluarga yang telah memberikan semangat dan dorongan motivasi serta doa, sehingga kami bisa menyelesaikan penulisan ini dengan lancar.
2. Bapak Ir. Diding Suhardi M.T. selaku Pembimbing Utama dan Bapak Khusnul Hidayat, S.T., M.T. selaku Pembimbing Pendamping.
3. Bapak Khusnul Hidayat, S.T., M.T., selaku Ketua Jurusan Teknik Elektro Fakultas Teknik Universitas Muhammadiyah Malang.
4. Bapak dan Ibu Dosen Jurusan Teknik Elektro Fakultas Teknik Universitas Muhammadiyah Malang yang telah memberikan berbagai macam ilmu, pengalaman dan hal-hal bermanfaat.
5. Rekan-rekan Angkatan tahun 2019 Teknik Elektro Universitas Muhammadiyah Malang yang juga telah membantu dalam memberikan saran dari proses penelitian hingga penulisan tugas akhir ini mulai dari persiapan hingga terselesaikannya laporan ini.
6. Dan yang terakhir, kelompok 12 selaku rekan dalam kegiatan Capstone dan penulisan dokumen ini.

ABSTRAK

Kebutuhan energi listrik semakin tinggi setiap tahun se dengan kemajuan teknologi dan peradaban manusia yang dapat menyebabkan krisis listrik. Pemanfaatan Cahaya matahari sebagai sumber energi dapat dilakukan dengan penggunaan pembangkit EBT salah satunya PLTS. Dalam pembangunan PLTS diperlukan alat penting yaitu power inverter. Power inverter akan lebih manfaat jika digunakan di wilayah dengan pasokan listrik yang terbatas. Adanya power inverter, kita bisa menggunakan aki atau baterai untuk mengoperasikan peralatan rumah tangga. Pada penelitian ini merancang power inverter menggunakan transformator step up dengan metode yang dilakukan terdiri dari perancangan sistem untuk mengetahui kinerja dari power inverter, perancangan hardware untuk komponen komponen yang digunakan pada power inverter dan pengujian untuk hasil dari penggunaan power inverter diantaranya pengujian tegangan, efisiensi dan sinyal keluaran dari power inverter. Perencanaan Power Inverter. Mosfet berfungsi sebagai komponen pengubah arus listrik dari DC menjadi AC. Trafo digunakan untuk menurunkan tegangan listrik AC hasil pengubahan dari Mosfet. Pada hasil didapatkan efisiensi yang baik. Pada hasil pengujian baterai , trafo dan beban makan didapatkan hasil semakin besar nilai arus yang mengalir pada beban terjadi penurunan tegangan pada baterai. Jika arus keluar lebih kecil di bandingkan dengan arus masuk, maka semakin besar tegangan maka semakin kecil arus yang masuk. Semakin besar tegangan output Inverter maka semakin besar juga tegangan output menuju beban.

Kata kunci: PLTS, On Grid, Inverter DC to AC

ABSTRACT

The need for electrical energy is increasing every year along with technological advances and human civilization, which can lead to an electricity crisis. Utilization of sunlight as an energy source can be done by using renewable energy power plants, one of which is PV power plants. In building PV power plants, an important tool is needed, namely a power inverter. Power inverters will be more useful if used in areas with limited electricity supply. With power inverters, we can use batteries to operate household appliances. In this study, a power inverter is designed using a step-up transformer with methods consisting of system design to determine the performance of the power inverter, hardware design for the components used in the power inverter and testing for the results of using the power inverter including voltage testing, efficiency and output signals from the power inverter. Power Inverter Planning. Mosfets function as components that convert electrical current from DC to AC. Transformers are used to reduce the AC voltage resulting from the conversion of the Mosfet. Good efficiency is obtained in the results. In the results of battery, transformer and load testing, it was found that the greater the current flowing in the load, the lower the battery voltage. If the output current is smaller than the input current, the greater the voltage, the smaller the input current. The greater the inverter output voltage, the greater the output voltage to the load as well.

Keywords: PLTS, On Grid, Inverter DC to AC

KATA PENGANTAR

Puji dan syukur penulis panjatkan kehadirat Allah Subhanahu Wa Ta'ala atas segala nikmat-Nya, Rahmat-Nya, serta Hidayah-Nya. Sholawat serta salam semoga senantiasa tercurah kepada Rasulullah Muhammad Shalallahu 'Alayhi Wasallam. Atas kehendak dan karunia-Nya penulis mampu menyelesaikan skripsi yang berjudul:

“POWER INVERTER”

Penulisan skripsi ini merupakan salah satu syarat untuk menyelesaikan jenjang pendidikan S1 dan memperoleh gelar sarjana teknik di Jurusan Teknik Elektro, Fakultas Teknik, Universitas Muhammadiyah Malang. Penulis mengucapkan terima kasih sebesar-besarnya kepada segenap pihak yang telah memberikan semangat serta dukungan, baik itu berupa bantuan maupun doa dan beragam pengalaman selama proses penyelesaian skripsi ini.

Dalam penulisan skripsi ini, penulis telah berusaha semaksimal mungkin dan besar harapan penulis untuk menerima saran dan kritik guna perbaikan dan pengembangan skripsi ini. Semoga skripsi ini dapat memberikan manfaat yang luas.

Malang, November 2023

Penulis

DAFTAR ISI

COVER	i
LEMBAR PERSETUJUAN	ii
LEMBAR PENGESAHAN	iii
LEMBAR PERNYATAAN	iv
LEMBAR PERNYATAAN	v
LEMBAR PERNYATAAN	vi
LEMBAR PERNYATAAN	vii
LEMBAR PERSEMBAHAN	viii
ABSTRAK	ix
ABSTRACT	x
KATA PENGANTAR	xi
DAFTAR ISI	xii
DAFTAR GAMBAR	xv
DAFTAR TABEL	xvi
CATATAN SEJARAH PERBAIKAN	xvii
TABEL SINGKATAN	xviii
BAB 1 LATAR BELAKANG	1
1.1 Pengantar	1
1.1.1 Ringkasan isi Dokumen.....	1
1.1.2 Tujuan Penulisan dan Aplikasi/Kegunaan Dokumen	1
1.2 Development Project Proposal	1
1.1.3 Need, Objective and Product	1
1.3 Product Characteristics	2
1.4 Business Analysis	3
1.5 Product Development Planning.....	3
1.1.4 Development Effort	3
1.6 Cost Estimate	5
1.1.5 Daftar Deliverables, Spesifikasi, dan Jadwalnya.....	5
1.7 Cluster Plan	6
1.1.6 Conclusions	6
BAB 2 SPESIFIKASI	7
2.1 Pengantar	7
2.1.1 Ringkasan Isi Dokumen.....	7

2.1.2 Tujuan Penulisan Dan Aplikasi/Kegunaan Dokumen	7
2.2 Spesifikasi	7
2.2.1 Definisi, Fungsi dan Spesifikasi	7
2.3 Desain.....	8
2.3.1 Spesifikasi Fungsi dan Performansi	8
2.4 Verifikasi.....	11
2.4.1 Prosedur Pengujian.....	11
2.4.2 Analisis Toleransi.....	11
2.4.3 Pengujian Keandalan.....	12
2.5 Biaya dan Jadwal.....	12
2.5.1 Perhitungan Biaya Produksi.....	13
2.5.2 Biaya Karyawan/ Jasa	13
2.6 Jadwal Pengerjaan.....	13
2.7 Tugas masing-masing Anggota Kelompok.....	14
BAB 3 PERANCANGAN SISTEM	16
3.1 Pengantar.....	16
3.1.1 Ringkasan Isi Dokumen.....	16
3.1.2 Tujuan Penulisan Dan Aplikasi/Kegunaan Dokumen	16
3.2 Spesifikasi	16
3.2.1 Definisi, Fungsi Dan Spesifikasi.....	16
3.2.2 Desain	17
3.2.3 Spesifikasi Fungsi dan Performansi.....	17
3.2.4 Spesifikasi Fisik dan Lingkungan.....	17
3.3 Verifikasi.....	18
3.3.1 Prosedur Pengujian	18
3.3.2 Analisis Toleransi	18
3.3.3 Pengujian Keandalan	18
3.4 Biaya Dan Jadwal.....	18
3.4.1 Perhitungan Biaya Produksi.....	19
3.4.2 Biaya Karyawan/Jasa.....	19
3.4.3 Jadwal Pengerjaan	19
3.4.4 Tugas masing-masing Anggota Kelompok	20
3.5 Perancangan Sistem	21
3.5.1 Penjabaran Sistem Level.....	21
3.6 Pendahuluan Metode.....	22
3.7 Desain Sistem.....	22

3.8 Desain Hardware	24
3.8.1 EGS 002.....	24
3.8.2 Baterai 12V 40Ah.....	25
3.8.3 ESP 8266 WEMOS	25
3.8.4 Sensor PZEM.....	25
3.9 Desain Software	26
BAB 4 IMPLEMENTASI.....	27
4.1 Pengantar.....	27
4.1.1 Ringkasan isi Dokumen.....	27
4.1.2 Tujuan Penulisan Dan Aplikasi/Kegunaan Dokumen	27
4.2 Implementasi	27
4.3 Komponen Hardware dan Software	27
4.3.1 Hardware	28
4.3.2 Software.....	30
BAB 5 HASIL PENGUJIAN.....	32
5.1 Pengantar.....	32
5.1.1 Ringkasan Isi Dokumen.....	32
5.1.2 Tujuan Penulisan Dan Aplikasi/Kegunaan Dokumen	32
5.2 Pengujian Subsistem Perangkat Keras	32
5.2.1 Pengujian Subsistem Perangkat Keras Power Inverter.....	32
5.3 Pengujian Sistem Terintegrasi.....	35
5.4 Kesimpulan	40
5.5 Saran.....	40
DAFTAR PUSTAKA	42
LAMPIRAN.....	43

DAFTAR GAMBAR

Gambar 2.1 Desain Sistem	8
Gambar 2.2 Blok Diagram	9
Gambar 3.1 Desain Power Inverter	17
Gambar 3.2 Diagram Blok Power Inverter	17
Gambar 3.3 DFD Level 0.....	21
Gambar 3.4 DFD Level 1	21
Gambar 3.5 Rangkaian Kerja Inverter	22
Gambar 3.6 Desain Sistem.....	22
Gambar 3.7 Diagram Alur Proses	23
Gambar 3.8 EGS002	24
Gambar 3.9 Baterai SMT-Power 12V 40Ah.....	25
Gambar 3.10 ESP8266.....	25
Gambar 3.11 Sensor PZEM	26
Gambar 4.1 Baterai SMT-Power 12V 40Ah.....	28
Gambar 4.2 Transformator Step Up.....	29
Gambar 4.3 EGS002	29
Gambar 4.4 Inverter	30
Gambar 4.5 ESP8266.....	31
Gambar 4.6 Sensor PZEM	31
Gambar 5.1 Grafik Nilai Efisiensi	38
Gambar 5.2 Periode Switching	38
Gambar 5.3 Sinyal Penyaklaran Inverter	39
Gambar 5.4 Gelombang PWM Inverter.....	39

DAFTAR TABEL

Tabel 1.1 Rincian Harga Produksi untuk Riset dan Pembuatan Prototype.....	5
Tabel 1.2 Daftar Deliverables, Spesifikasi, dan Jadwalnya	5
Tabel 2.1 Spesifikasi Catu daya	9
Tabel 2.2 Rangkaian Switching	10
Tabel 2.3 Spesifikasi Transformator	10
Tabel 2.4 Spesifikasi Rangkaian Kontrol	10
Tabel 2.5 Spesifikasi Software ESP8266.....	11
Tabel 2.6 Spesifikasi Sensor PZEM	11
Tabel 2.7 Biaya Komponen.....	12
Tabel 2.8 Biaya Karyan dan Jasa	13
Tabel 2.9 Jadwal Pengerjaan.....	13
Tabel 2.10 Tugas Anggota	14
Tabel 3.1 Biaya Komponen.....	18
Tabel 3.2 Biaya Karyawan dan Jasa	19
Tabel 3.3 Jadwal Pengerjaan.....	19
Tabel 3.4 Tugas Anggota	20
Tabel 4.1 Hardware dan Software.....	28
Tabel 4.2 Spesifikasi Baterai SMT-Power.....	28
Tabel 4.3 Spesifikasi Inverter	30
Tabel 5.1 Lingkup Pengujian Tegangan	32
Tabel 5.2 Lingkup Pengujian Arus	33
Tabel 5.3 Lingkup Pengujian Trafo	33
Tabel 5.4 Lingkup Pengujian Power Inverter	33
Tabel 5.5 Konfigurasi Pengujian Tegangan.....	34
Tabel 5.6 Konfigurasi Pengujian Arus.....	34
Tabel 5.7 Konfigurasi Pengujian Trafo.....	34
Tabel 5.8 Konfigurasi Pengujian Power Inverter.....	34
Tabel 5.9 Hasil Pengujian Inverter.....	35
Tabel 5.10 Lingkup Pengujian Sistem Terintegrasi Inverter	35
Tabel 5.11 Konfigurasi Pengujian Sistem Terintegrasi Inverter.....	36
Tabel 5.12 Hasil Pengujian Tegangan	36
Tabel 5.13 Data Hasil Percobaan	37

DAFTAR PUSTAKA

- Alvin, R. (2016). Perancangan Inverter Untuk Pembangkit Listrik Tenaga Surya (PLTS) Skala Rumah Tangga
- Deny. (2018). Rancang Bangun Voltage Source Inverter Full Bridge Satu Fasa 50 Hz. *Skripsi*
- Desiwantiyani, N. (2018). Rancang Bangun Inverter SPWM, 1-45
- Farahan. 2020. Rancang Bangun dan Implementasi Inverter 1 Fasa pada PLTS 2x100 Wp di daerah Area Javan Langur Center Kota Baru. *Skripsi, Politeknik*.
- Hani, S. (2015). *Pembangkit Listrik Energi Matahari Sebagai Penggerak Pompa Air Dengan Menggunakan Solar Cell* (Vol. 7, Issue 2).
- Kusuma, H. (2020). Perencanaan Ulang dan Implementasi Inverter 1 Fasa Pada Pembangkit Listrik Tenaga Surya 400 WP di Area Javan Lungur Center Kota Batu. *Department Of Electronic*.
- Faruq, M. (2016). *Inverter*
- O, L. (2013). *Tipe-Tipe Mosfet*.
- Pradana, B. B., Facta, M., & Setiawan, I. (2018). Inverter Half-Bridge Dengan Transformator Step-Up Tanpa Dan Menggunakan Filter Pasif Berbasis Ic Sg3524 Sebagai Aplikasi Dari Photovoltaic. *Transmisi*.
- Rochmawati, I. (2019). Perancangan Pembangkit Listrik Tenaga Surya. *Teknik Industri, 1 (1)*(169–180).
- Vishay. (2017). *Mosfet*.



UNIVERSITAS MUHAMMADIYAH MALANG
FAKULTAS TEKNIK
JURUSAN TEKNIK ELEKTRO & D3 TEKNIK ELEKTRONIKA
Jl. Raya Tlogomas 246 Malang 65144 Telp. 0341 - 464318 Ext. 129, Fax. 0341 - 460782

FORM CEK PLAGIASI LAPORAN TUGAS AKHIR

Nama Mahasiswa : Ivan Nizam, Wiga Ananditha Esma, Alfian Akbar, Gemilang Ramadhan Zen
Lazhuardi

NIM : 201910130311080, 201910130311122, 201910130311102, 201910130311063

Judul TA : Power Inverter

Hasil Cek Plagiarisme dengan Turnitin

No.	Komponen Pengecekan	Nilai Maksimal Plagiasi (%)	Hasil Cek Plagiasi (%) *
1.	Bab 1 – Pendahuluan	10 %	10 %
2.	Bab 2 – Studi Pustaka	25 %	1A %
3.	Bab 3 – Metodologi Penelitian	35 %	23 %
4.	Bab 4 – Pengujian dan Analisis	15 %	10 %
5.	Bab 5 – Kesimpulan dan Saran	5 %	4 %
6.	Publikasi Tugas Akhir	20 %	19 %

Mengetahui,

Dosen Pembimbing I,

(Ir. Diding Suhardi, M.T.)

Dosen Pembimbing II,

(Khusnul Hidayat, S.T., M.T.)