

**ANALISIS EFESIENSI DAYA TERHADAP BEBAN PADA *INVERTER*
PURE SINE WAVE SATU FASA 4000 WATT 48V
BERBASIS *INTERNET OF THINGS***



LAPORAN AKHIR

**Disusun Untuk Memenuhi Syarat Menyelesaikan Pendidikan Diploma III
Jurusan Teknik Elektro Program Studi Teknik Elektronika**

Oleh:

Bayu Firmansyah

062030321056

POLITEKNIK NEGERI SRIWIJAYA

PALEMBANG

2023

HALAMAN PENGESAHAN
ANALISIS EFESIENSI DAYA TERHADAP BEBAN PADA *INVERTER*
***PURE SINE WAVE* SATU FASA 4000 WATT 48V**
BERBASIS *INTERNET OF THINGS*



Disusun untuk memenuhi syarat menyelesaikan Pendidikan Diploma III
Jurusan Teknik Elektro Program Studi Teknik Elektronika

Oleh:

Bayu Firmansyah
062030321056

Menyetujui,

Dosen Pembimbing I

Dosen Pembimbing II

Niksen Alfarizal, S.T., M.Kom.

Yudi Wijanarko, S.T., M.T.

NIP. 197508162001121001

NIP. 196705111992031003

Mengetahui,

Ketua Jurusan
Teknik Elektro

Koordinator Program Studi DIII Teknik
Elektronika

Ir. Iskandar Lutfi, M.T.

Dewi Permata Sari, S.T., M.Kom.

NIP. 196501291991031002

NIP. 19761213200032001

HALAMAN PERNYATAAN ORISINALITAS

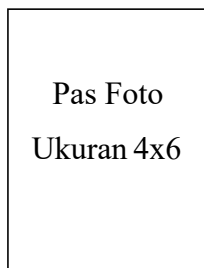
Yang bertanda tangan di bawah
ini :

Nama : Bayu Firmansyah
Nim : 062030321056
Jurusan/Program Studi : Teknik Elektro / D-III Teknik Elektronika
Judul Laporan Akhir : ANALISIS EFESIENSI DAYA
TERHADAP BEBAN PADA *INVERTER
PURE SINE WAVE* SATU FASA 4000
WATT 48V BERBASIS *INTERNET OF
THINGS*

Dengan ini menyatakan bahwa :

1. Laporan akhir yang dibuat dengan judul sebagaimana tersebut di atas beserta isinya merupakan hasil karya sendiri.
2. Laporan akhir ini bukanlah plagiat/Salinan tugas akhir dari milik orang lain.
3. Apabila laporan akhir ini merupakan plagiat/menyalin tugas akhir milik orang lain, maka penulis sanggup menerima sanksi berupa pembatalan laporan akhir beserta konsekuensinya.

Demikianlah surat pernyataan ini dibuat dengan sebenarnya untuk diketahui oleh pihak-pihak yang berkepentingan.



Palembang, Agustus 2023

Yang membuat pernyataan

Materai Rp. 10.000

Bayu Firmansyah

062030321056

MOTTO DAN PERSEMBAHAN

“Teruslah Berdoa, Berusaha, dan Jangan Pernah Menyerah Untuk Menjadi Sang pemenang”

“Pendidikan akan merubah pemikiran yang bodoh”

Laporan Akhir ini Kupersembahkan Kepada :

- 1. Allah SWT atas rahmat dan hidayah-Nya serta kesempatan yang telah diberikan kepadaku untuk menyelesaikan Laporan Akhir ini.**
- 2. Kedua Orang Tua, yang tak hentinya mendo'akan memberi nasehat, serta dukungan kepadaku.**
- 3. Bapak Niksen Alfarizal S.T., M.Kom yang selalu memberikan bimbingan, doa serta motivasi dalam pembuatan Laporan Akhir ini**
- 4. Bapak Yudi Wijanarko S.T., M.T., yang senantiasa memberikan bimbingan, doa serta motivasi dalam pembuatan Laporan Akhir ini**
- 5. Teman seperjuangan Elektronika 2020 khususnya kelas 6EM Polsri 2020.**
- 6. Pada Dosen dan Staff di Teknik Elektronika yang saya hormati.**
- 7. Teman projek Laporan Akhir ini Fatur dan raihan telah membantu dan menyemangati.**

ABSTRAK

Analisis Efisiensi Daya Terhadap Beban pada *Inverter Pure Sine Wave* Satu Fasa 4000 Watt 48V Berbasis *Internet of Things*
Bayu Firmansyah, 2023 (XIII+48 halaman)
Email: bayukisek@gmail.com

Kebutuhan energi listrik adalah hal terpenting untuk kebutuhan sehari-hari manusia, dan sekarang ini sudah banyak peneliti yang mencari solusi untuk tidak menggunakan bahan bakar, maka dari itu pemanfaatan energi yang berasal dari proses alam yang berkelanjutan seperti, tenaga surya, tenaga angin, arus air, proses biologis, dan panas bumi dapat dikonversi menjadi energi listrik. Hasil dari konversi tersebut masih berupa sumber tegangan DC (searah), untuk dapat dimanfaatkan harus dikonversi menjadi sumber tegangan AC (bolak-balik). Perancangan ini merupakan langkah awal untuk memulai merancang perangkat pada Rancang bangun Inverter Pure Sine Wave Satu Fasa 4000 48V dan mencari efisiensi Perlu dicatat bahwa efisiensi inverter dapat dipengaruhi oleh banyak faktor, termasuk kualitas inverter itu sendiri, besar daya beban, dan kecocokan antara inverter dan beban. Dari analisa diatas bahwa dapat disimpulkan bahwa beban sangat mempengaruhi daya dan efisiensi pada inverter, apabila beban ditambah maka efisiensinya akan meningkat dari 0,4% sampai dengan 41%. Penting untuk memilih inverter yang sesuai dengan kebutuhan daya beban dan memastikan inverter memiliki kualitas yang baik untuk mencapai efisiensi yang lebih tinggi. Inverter adalah rangkaian elektronika yang dapat mengkonversi tegangan arus searah DC menjadi tegangan bolak-balik AC. Untuk mengetahui keluaran yang dihasilkan, dilakukan pengukuran tegangan (V), arus (I) dan daya (watt) pada output dari rangkaian inverter, agar memperoleh sejumlah tegangan yang memadai dari output inverter tergantung pada baterai, apabila output dari baterai tidak maksimal maka inverter tersebut tidak menghasilkan tegangan yang sempurna.

Kata Kunci : Efisiensi *Inverter Pure Sine Wave*

ABSTRACT

***Power Efficiency Analysis of Load on Single Phase Pure Sine Wave Inverter
4000 Watt 48V Based on the Internet of Things***

Bayu Firmansyah, 2023 (XIII+48 pages)

Email: bayukisek@gmail.com

The need for electrical energy is the most important thing for human daily needs, and now many researchers are looking for solutions not to use fuel, therefore the use of energy that comes from sustainable natural processes such as solar power, wind power, water currents, biological processes, and geothermal energy can be converted into electrical energy. The result of this conversion is still a DC voltage source (unidirectional), to be utilized it must be converted to an AC voltage source (alternating). This design is the first step to start designing the device on the 4000 48V Single Phase Pure Sine Wave Inverter Design and looking for efficiency. It should be noted that the efficiency of the inverter can be influenced by many factors, including the quality of the inverter itself, the amount of load power, and the match between the inverter and the load. . From the analysis above, it can be concluded that the load greatly affects the power and efficiency of the inverter, if the load is added, the efficiency will increase from 0.4% to 41%. It is important to choose an inverter according to the power requirements of the load and ensure that the inverter is of good quality to achieve higher efficiency. An inverter is an electronic circuit that can convert DC direct current voltage into AC alternating voltage. To find out the output produced, measurements of voltage (V), current (I) and power (watts) are carried out at the output of the inverter circuit, in order to obtain an adequate amount of voltage from the inverter output depending on the battery, if the output from the battery is not optimal then the inverter does not produce the perfect voltage.

Keywords: Pure Sine Wave Inverter Efficiency

KATA PENGANTAR

Syukur penulis ucapkan kepada Allah SWT, serta shalawat dan salam selalu kita curahkan kepada Nabi Muhammad SAW, keluarga dan para sahabat, karena berkat rahmat dan ridho-Nya penulis dapat menyelesaikan Laporan Akhir dengan berjudul **“ANALISIS EFESIENSI DAYA TERHADAP BEBAN PADA INVERTER PURE SINE WAVE SATU FASA 4000 WATT 48V BERBASIS INTERNET OF THINGS”**.

Laporan Akhir ini merupakan syarat wajib bagi mahasiswa D-III Teknik Elektronika serta penyusunan Laporan Akhir sebagai wujud pertanggung jawaban penulis atas sebuah laporan akhir yang telah dikerjakan dalam menggali dan mendapatkan ilmu serta mengasah kemampuan *softskill* maupun *hardskill* mahasiswa.

Pada pelaksanaan pembuatan laporan akhir ini serta penyusunan laporan, terdapat banyak kesulitan yang penulis hadapi namun pembuatan laporan akhir ini dapat berjalan dengan lancar dan semestinya tidak terlepas dari dukungan segenap pihak yang telah memberikan bantuan kepada penulis baik secara dukungan moral maupun material, oleh karena itu, dalam kesempatan ini penulis menyampaikan ucapan terimakasih kepada:

1. Bapak Niksen Alfarizal, S.T., M.Kom. Selaku Dosen Pembimbing I
2. Bapak Yudi Wijanarko, S.T., M.T. Selaku Dosen Pembimbing II

Penulis juga mengucapkan terima kasih kepada :

1. Bapak Dr. Ing. Ahmad Taqwa, M.T., selaku Direktur Politeknik Negeri Sriwijaya.
2. Bapak Ir. Iskandar Lutfi, M.T., selaku Ketua Jurusan Teknik Elektro Politeknik Negeri Sriwijaya.
3. Bapak Destra Andika Pratama, S.T., M.T., selaku Sekretaris Jurusan Teknik Elektro Politeknik Negeri Sriwijaya.
4. Ibu Dewi Permata Sari, S.T., M.Kom., selaku Ketua Program Studi Teknik Elektronika Politeknik Negeri Sriwijaya.

5. Seluruh Dosen dan Staf Jurusan Teknik Elektro Program Studi Teknik Elektronika Politeknik Negeri Sriwijaya.
6. Orang Tua tercinta dan kakak Adik tersayang yang selalu memberikan dukungan dan doa baik secara material dan nonmaterial.
7. Teman-teman seangkatan dan seperjuangan khususnya kelas 6 EM yang selama ini telah bersama – sama menjalani suka dan duka dalam menempuh pendidikan.
8. Teman-teman laporan akhir age, irun, fatur, yahya yang selama ini telah bersama – sama menjalani laporan akhir dengan penuh semangat.
9. Teman - teman ku aat, aimee, arief, aisyah, epang, fathan, tegar, riko, ridho yang telah membantu dalam pembuatan laporan akhir ini.
10. Sahabat scret reborn yang telah menemani saya untuk mejalani kehidupan sehari hari dengan penuh suka dan duka
11. Semua pihak yang banyak membantu yang tidak dapat penulis sebutkan satu persatu sehingga laporan akhir ini dapat diselesaikan.

Dalam penyusunan laporan akhir ini, penulis menyadari bahwa masih banyak terdapat kekurangan. Untuk itu, penulis mengharapkan kritik dan saran yang bersifat membangun demi kesempurnaan laporan akhir ini. Akhir kata, semoga laporan akhir ini dapat bermanfaat bagi penulis, pembaca, adik – adik serta rekan-rekan mahasiswa khususnya bagi mahasiswa Jurusan Teknik Elektro Program Studi Teknik Elektronika Politeknik Negeri Sriwijaya dan pihak yang membutuhkan sebagai penambah wawasan dan ilmu pengetahuan.

Palembang, September 2023

Penulis,

Bayu Firmansyah

DAFTAR ISI

HALAMAN JUDUL	I
HALAMAN PENGESAHAN	II
HALAMAN PERNYATAAN ORISINALITAS.....	III
MOTTO DAN PERSEMBAHAN	IV
ABSTRAK.....	V
ABSTRACT.....	VI
KATAPENGANTAR.....	VII
DAFTAR ISI.....	IX
DAFTAR GAMBAR.....	XII
DAFTAR TABEL	XIII
DAFTAR GRAFIK.....	XIV
BAB I PENDAHULUAN	1
1.1 Latar Belakang	1
1.2 Perumusan Masalah	1
1.3 Pembatasan Masalah	2
1.4 Tujuan	2
1.5 Manfaat	2
1.6 Metodologi Penulisan	3
1.7 Sistematika Penulisan	3
BAB II TINJAUAN PUSTAKA.....	5
2.1 <i>Inverter</i>	5
2.2 Daya Listrik	6
2.3 <i>Pure Sine Wave</i>	6
2.4 Sinusoidal Pulse Width Modulation (SPWM).....	6
2.5 <i>MOSFET (Metal Oxide Semiconductor Field Effect Transistor)</i>	7
2.5.1 Cara Kerja <i>Mosfet</i>	8
2.6 Beban	9
2.6.1 Resistif.....	9
2.6.2 Induktif.....	9

2.6.3 Kapasitif.....	10
2.7 TRAF0 TOROIDA	10
2.8 Baterai	11
2.8.1 Kontruksi Baterai	11
2.8.2 Kapasitas Baterai	12
2.9 Module EGS002 Sine Wave Inverter Circuit	13
2.10 PZEM-004T	14
2.11 Induktor.....	15
2.12 MultiMeter Digital.....	16
2.13 Osiloskop Digital.....	17
2.14 ESP32.....	18
2.15 <i>Iot (Internet Of Things)</i>	18
2.16 Aplikasi <i>Blynk</i>	19
2.17 <i>Software Arduino IDE</i>	20
BAB III RANCANG BANGUN ALAT	21
3.1 Perancangan Alat	21
3.2 Topologi Jaringan <i>Inverter</i>	21
3.3 Rangkain Skematik <i>System</i>	22
3.4 Blok Diagram	23
3.5 Flow Chart	24
3.6 Layout PCB.....	25
BAB IV ANALISA DAN PEMBAHASAN	26
4.1 Pembahasan	26
4.2 Penggunaan Inverter	26
4.3 Kelebihan Inverter 4000 Watt 48 Volt	26
4.4 Monitoring Menggunakan Sistem Iot	27
4.5 Metode Pengukuran.....	27
4.6 Data Pengujian Alat.....	29
4.6.1 Pengujian Karakteristik Inverter 4000 <i>WATT</i> 48 V dengan 3 Parameter Beban <i>Resistif, Induktif, Kapasitif</i> di Politeknik Negeri Sriwijaya.....	29

BAB V KESIMPULAN DAN SARAN	41
5.1 Kesimpulan.....	41
5.2 Saran.....	41
DAFTAR PUSTAKA	42

DAFTAR GAMBAR

Gambar 2.1 <i>Inverter</i>	5
Gambar 2.2 Sinyal <i>SPWM</i>	5
Gambar 2.3 <i>MOSFET IRLB4030</i>	5
Gambar 2.4 Trafo Toroida	11
Gambar 2.5 Baterai 12 volt	11
Gambar 2.6 Kontruksi Baterai	12
Gambar 2.7 EGS 002 Sine Wave Inverter Circuit	14
Gambar 2.8 PZEM-004T	14
Gambar 2.9 Induktor	15
Gambar 2.10 MultiMeter Digital	16
Gambar 2.11 Osiloskop Digital	17
Gambar 2.12 ESP 32	18
Gambar 2.13 Iot (internet Of things)	19
Gambar 2.14 Aplikasi Blynk	20
Gambar 2.15 Software Arduino IDE	21
Gambar 3.1 Ilustrasi Sistem Jaringan Inverter	21
Gambar 3.2 Skematik Rangkaian System	22
Gambar 3.3 Blok Diagram Rangkaian	23
Gambar 3.4 Flow Chart	24
Gambar 3.5 Layout PCB IOT dan PCB Inverter	25
Gambar 4.1 Inverter Pure Sine Wave Satu Fasa 48 V 4000 W	30
Gambar 4.2 Keluaran Tegangan AC 220 V	30
Gambar 4.3 Sumber Tegangan Aki 48 V	31
Gambar 4.4 Uji Beban Resistif Lampu	31
Gambar 4.5 Uji Dua Beban Resistif Lampu dan Induktif Bor Listrik	32
Gambar 4.6 Uji Tiga Beban Resistif Lampu dan Induktif Bor Listrik dan Kapasitif Charger	32
Gambar 4.7 Uji Tiga Beban Resistif Lampu dan Induktif Gerinda dan Induktif Bor Listrik	33
Gambar 4.4 Uji Beban Resistif Heater	33

DAFTAR TABEL

Tabel 4.1 Pengukuran Tegangan Output dan Frekuensi Menggunakan Beban....34

DAFTAR GRAFIK

Grafik 4.1 Grafik Tegangan dan Frekuensi.....	34
Grafik 4.2 Grafik Efisiensi.....	39