

LAPORAN TUGAS AKHIR

**KAJIAN UNJUK KERJA PADA PV *OFF GRID*
INVERTER DENGAN BEBAN *NON LINIER***



Oleh :

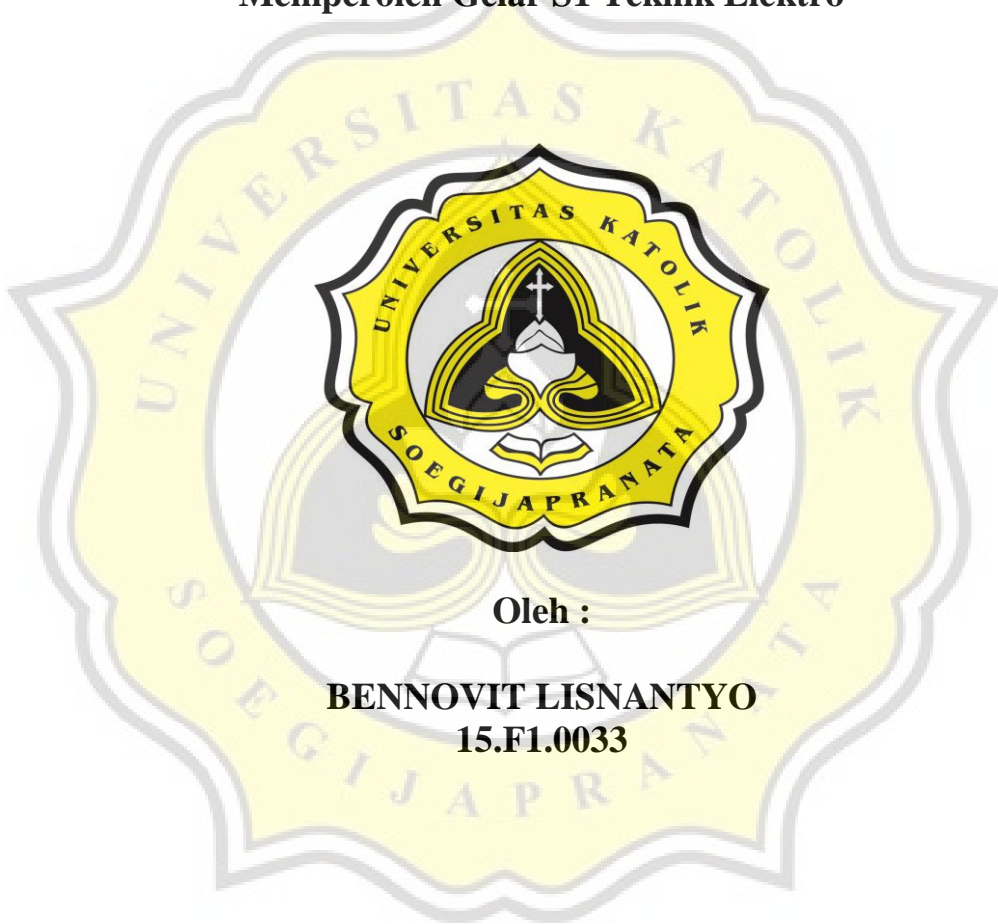
BENNOVIT LISNANTYO
15.F1.0033

**PROGRAM STUDI TEKNIK ELEKTRO
FAKULTAS TEKNIK
UNIVERSITAS KATOLIK SOEGIJAPRANATA
SEMARANG
2022**

LAPORAN TUGAS AKHIR

KAJIAN UNJUK KERJA PADA PV *OFF GRID* INVERTER DENGAN BEBAN *NON LINIER*

**Diajukan Dalam Rangka Memenuhi Salah Satu Syarat
Memperoleh Gelar S1 Teknik Elektro**



Oleh :

**BENNOVIT LISNANTYO
15.F1.0033**

**PROGRAM STUDI TEKNIK ELEKTRO
FAKULTAS TEKNIK
UNIVERSITAS KATOLIK SOEGIJAPRANATA
SEMARANG
2022**

PERNYATAAN KEASLIAN TUGAS AKHIR

(SKRIPSI)

FAKULTAS TEKNIK

Program Studi Teknik Elektro

Jl. Pawiyatan Luhur IV/1 Bendan Duwur Semarang 50234
Telp : (024) 8441555 (hunting) Fax : (024) 8415429 – 8445265
Email : tu.elektro@unika.ac.id



PERNYATAAN KEASLIAN LAPORAN TUGAS AKHIR (SKRIPSI)

Memperhatikan Surat Keputusan Rektor Universitas Katolik Soegijapranata Nomor:0047/SK.Rek/X/2013 tanggal 07 Oktober 2013, tentang Pernyataan Laporan Tugas Akhir, maka bersama ini Laporan Tugas Akhir Saya yang berjudul "*KAJIAN UNJUK KERJA PADA PV OFF GRID INVERTER DENGAN BEBAN NON LINIER*", tidak terdapat karya yang pernah diajukan untuk memperoleh gelar kesarjanaan di suatu 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.

Apabila di kemudian hari ternyata terbukti bahwa Tugas Akhir ini sebagian atau seluruhnya merupakan hasil plagiasi, maka saya rela untuk dibatalkan, dengan segala akibat hukumnya sesuai peraturan yang berlaku pada Universitas Katolik Soegijapranata dan / atau peraturan perundang-undangan yang berlaku.

Semarang, 25 Januari 2022



BENNOVIT LISNANTYO

NIM. 15.F1.0033



HALAMAN PENGESAHAN

Judul Tugas Akhir : KAJIAN UNJUK KERJA PADA PV OFF GRID
INVERTER DENGAN BEBAN NON LINIER

Diajukan oleh : Bennovit Lisnantyo

NIM : 15.F1.0033

Tanggal disetujui : 25 Januari 2022 Telah setuju oleh
Pembimbing : Dr. Leonardus Heru Pratomo S.T., M.T.

Penguji 1 : Dr. Ir. Florentinus Budi Setiawan M.T.

Penguji 2 : Prof. Dr. Ir. Slamet Riyadi M.T.

Penguji 3 : Dr. Leonardus Heru Pratomo S.T., M.T.

Ketua Program Studi : Dr. Leonardus Heru Pratomo S.T., M.T.

Dekan : Prof. Dr. Ir. Slamet Riyadi M.T.

Halaman ini merupakan halaman yang sah dan dapat diverifikasi melalui alamat
di bawah ini.

sintak.unika.ac.id/skripsi/verifikasi/?id=15.F1.0033

**HALAMAN PERNYATAAN PUBLIKASI KARYA ILMIAH
UNTUK KEPENTINGAN AKADEMIS**

Yang bertanda tangan dibawah ini:

Nama : Bennovit Lisnantyo

Program Studi : Teknik Elektro

Fakultas : Teknik

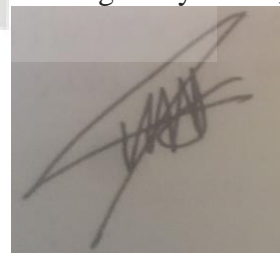
Jenis Karya : Analisa Penelitian

Menyetujui untuk memberikan kepada Universitas Katolik Soegijapranata Semarang Hak Bebas Royalti Noneksklusif atas karya ilmiah yang berjudul **“KAJIAN UNJUK KERJA PADA PV OFF GRID INVERTER DENGAN BEBAN NON LINIER”** beserta perangkat yang ada (jika diperlukan). Dengan Hak Bebas Royalti Noneksklusif ini Universitas Katolik Soegijapranata berhak menyimpan, mengalihkan media/formatkan, mengelola dalam bentuk pangkalan data (database), merawat, dan mempublikasikan tugas akhir ini selama tetap mencantumkan nama saya sebagai penulis/pencipta dan sebagai pemilik Hak Cipta.

Demikian pernyataan ini saya buat dengan sebenarnya.

Semarang, 25 Januari 2022

Yang menyatakan,



Bennovit Lisnantyo

ABSTRAK

Meningkatnya perkembangan akan teknologi di bidang konversi daya memunculkan adanya Panel Surya yang biasa disebut PV untuk mengatasi kekurangannya daya pada suatu rangkaian listrik yang bersumber dari energi cahaya matahari untuk diubah menjadi energi listrik. Pada laporan ini dibahas rancangan *inverter* PV solar *off grid* dengan menggunakan contoh beban *non linier* yaitu lampu *LED* yang memiliki beban 10w, beberapa perbandingan sinyal *output* pada beban *non linier* 1 lampu sampai dengan 4 lampu akan di jelaskan antara *input* dari PV dan *output* dari lampu *LED*.

Pada makalah ini dibahas tentang implementasi *inverter* PV Solar *off grid*. PV yang diimplementasi adalah menggunakan Kenika Solar *off-grid inverter* EAF 500W-3000W. Analisis pengukuran *Harmonisa* menggunakan *Power Meter* yang mendapatkan THD sebesar 81,13.

Kata Kunci: PV, *Non Linier*, Kenika Solar *Off-grid*

KATA PENGANTAR

Puji syukur penulis panjatkan terhadap kehadiran Tuhan Yang Maha Esa, berkat rahmat-Nya skripsi ini dapat diselesaikan dengan baik. Skripsi yang berjudul **KAJIAN UNJUK KERJA PADA PV OFF GRID INVERTER DENGAN BEBAN NON LINIER** ini disusun untuk memenuhi persyaratan kurikulum sarjana strata-1 (S-1) pada Jurusan Teknik Elektro, Fakultas Teknik, Universitas Katolik Soegijapranata Semarang.

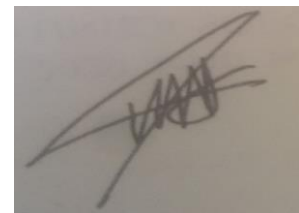
Penulis memberi ucapan terima kasih yang sebesar-besarnya atas bantuan yang diberikan, baik bantuan secara langsung maupun bantuan secara tidak langsung selama proses penyusunan tugas akhir ini. Secara khusus ucapan terima kasih saya berikan kepada :

Penulis memberi ucapan terima kasih yang sebesar-besarnya atas bantuan yang diberikan, baik bantuan secara langsung maupun bantuan secara tidak langsung selama proses penyusunan tugas akhir ini. Secara khusus ucapan terima kasih saya berikan kepada :

1. Tuhan Yang Maha Esa yang senantiasa memberikan rahmat dan karunianya, kemudahan dan kelancaran dalam proses pelaksanaan Tugas Akhir dan penyusunan laporan akhir.
2. Kedua Orang tua yang tidak kenal lelah memberikan semangat dan memberikan dukungan secara moril maupun secara materil kepada penulis.
3. Bapak Prof. Dr. Ign. Slamet Riyadi, MT. Selaku Dekan Fakultas Teknik Universitas Katolik Soegijapranata .

4. Bapak Dr. Leonardus Heru Pratomo, MT. Selaku Ketua Program Studi Teknik Elektro dan sekaligus dosen pembimbing Tugas Akhir, yang telah bersedia membimbing dari awal hingga akhir dalam pelaksanaan Tugas Akhir.
5. Dan yang telah memberikan izin dan menyediakan fasilitas untuk penggunaan laboratorium yang digunakan untuk menyelesaikan Tugas Akhir.
6. Bapak Arifin Wibisono yang telah membantu menganalisis serta dalam pembuatan laporan Tugas Akhir.
7. Ibu Retno yang telah purna tugas selaku Tata Usaha yang telah membantu administrasi dan informasi yang diperlukan saat masa perkuliahan.
8. Seluruh Dosen dan Karyawan Program Studi Teknik Elektro Fakultas Teknik Universitas Katolik Soegijapranata.
9. Fajar Sri Winarno, Joko Ardi Gunawan, Fajar Taufik Dito Riharjo sebagai rekan kerja sekaligus teman satu kelompok.
10. Teman-teman Teknik Elektro yang telah menjadi teman seperjuangan melewati masa-masa perkuliahan.

Semarang, 25 Januari 2022



Bennovit Lisnantyo

DAFTAR ISI

LAPORAN TUGAS AKHIR.....	i
PERNYATAAN KEASLIAN TUGAS AKHIR.....	iii
HALAMAN PENGESAHAN.....	iv
HALAMAN PERNYATAAN PUBLIKASI KARYA ILMIAH UNTUK KEPENTINGAN AKADEMIS	v
ABSTRAK	vi
KATA PENGANTAR	vii
DAFTAR ISI.....	ix
DAFTAR GAMBAR	xii
BAB I	1
PENDAHULUAN	1
1.1. Latar Belakang	1
1.2. Perumusan Masalah	2
1.3. Pembatasan Masalah	2
1.4. Tujuan dan Manfaat	2
1.5. Metodologi Penelitian	3
1.6. Sistematika Penulisan	4
BAB II.....	5
2.1. Pendahuluan	5
2.2. Panel Surya	6
2.3. Inverter	7
2.4. Load (Beban).....	14
2.5. Osiloskop	14

2.6. Baterai	15
BAB III	19
ANALISIS PV SOLAR <i>INVERTER OFF-GRID</i>	19
3.1. Pendahuluan	19
3.2. Inverter Off-grid.....	20
3.3. Topologi	21
3.4. Daya	22
3.5. <i>Voltage Drop</i>	24
3.6. THD (<i>Total Harmonic Distortion</i>).....	25
3.7. Load Non-Linier.....	27
3.8. Blok Sistem Kendali	28
3.9. Simulasi menggunakan PSIM (<i>Power Simtech</i>)	29
BAB IV	32
HASIL DAN PEMBAHASAN.....	32
4.1. Pendahuluan	32
4.2. Pembahasan dan Hasil Analisa Beban 10 watt	33
4.3. Pembahasan dan Hasil Analisa Beban 20 watt	35
4.4. Pembahasan dan Hasil Analisa Beban 30 watt	36
4.5. Pembahasan dan Hasil Analisa Beban 40 watt	38
BAB V.....	41
PENUTUP.....	41
5.1. KESIMPULAN	41
5.2. SARAN	41
DAFTAR PUSTAKA	42



DAFTAR GAMBAR

Gambar 2. 1 Rancangan Inverter Off Grid.....	6
Gambar 2. 2 Rancangan Inverter Off Grid.....	6
Gambar 2. 3 Rangkaian inverter satu fasa setengah jembatan.....	9
Gambar 2. 4 Rangkaian Inverter Satu Fasa Jembatan Penuh.....	10
Gambar 2. 5 Rangkaian Inverter Bipolar Kondisi Positif.....	11
Gambar 2. 6 Rangkaian Inverter Bipolar Kondisi Negatif	12
Gambar 2. 7 Rangkaian Inverter Unipolar Kondisi Positif.....	13
Gambar 2. 8 Rangkaian Inverter Unipolar Kondisi Nol Positif.....	13
Gambar 2. 9 Rangkaian Inverter Unipolar Kondisi Nol Negatif	14
Gambar 2. 10 Osiloskop.....	15
Gambar 2. 11 Baterai pada panel surya	16
<i>Gambar 3. 1 Diagram PLTS</i>	<i>19</i>
<i>Gambar 3. 2 Solar off-grid</i>	<i>20</i>
<i>Gambar 3. 3 Data inverter.....</i>	<i>21</i>
<i>Gambar 3. 4 Topologi Inverter.....</i>	<i>21</i>
<i>Gambar 3. 5 Voltage Drop</i>	<i>24</i>
<i>Gambar 3. 6 THD Sinyal Sinusoidal.....</i>	<i>26</i>
<i>Gambar 3. 7 Sinyal sinusoidal.....</i>	<i>27</i>
<i>Gambar 3. 8 Sinyal beban non linier.....</i>	<i>28</i>
<i>Gambar 3. 9 Diagram Blok Sistem Kendali.....</i>	<i>28</i>
<i>Gambar 3. 10 Simulasi PSIM</i>	<i>30</i>

<i>Gambar 3. 11 Sinyal non linier</i>	30
Gambar 4. 1 Komponen Tugas Akhir	33
Gambar 4.2. 1 Gelombang Tegangan (A) dan gelombang Arus (B)	33
Gambar 4.2. 2 Gelombang Tegangan (A) dan gelombang Arus (B) keluaran inverter	34
Gambar 4.3. 1 Gelombang Tegangan (A) dan gelombang Arus (B)	35
Gambar 4.3. 2 Gelombang Tegangan (A) dan gelombang Arus (B) keluaran inverter	36
Gambar 4.4. 1 Gelombang Tegangan (A) dan gelombang Arus (B)	37
Gambar 4.4. 2 Gelombang Tegangan (A) dan gelombang Arus (B) keluaran inverter	38
Gambar 4.5. 1 Gelombang Tegangan (A) dan gelombang Arus (B)	39
Gambar 4.5. 2 Gelombang Tegangan (A) dan gelombang Arus (B) keluaran inverter	40

