

LAPORAN TUGAS AKHIR
ANALYSIS ON GRID PV SOLAR SYSTEM TERHUBUNG
DENGAN BEBAN NON-LINIER



FAJAR TAUFIK DITO RAHARJO

21.F1.0013

PROGRAM STUDI TEKNIK ELEKTRO

FAKULTAS TEKNIK

UNIVERSITAS KATOLIS SOEGIJAPRANATA

SEMARANG

2022

LAPORAN TUGAS AKHIR
***ANALYSIS ON GRID PV SOLAR SYSTEM* TERHUBUNG**
DENGAN BEBAN NON-LINIER

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



FAJAR TAUFIK DITO RAHARJO

21.F1.0013

PROGRAM STUDI TEKNIK ELEKTRO
FAKULTAS TEKNIK
UNIVERSITAS KATOLIS SOEGIJAPRANATA
SEMARANG

2022

PERNYATAAN KEASLIAN LAPORAN 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 "*ANALYSIS ON GRID PV SOLAR SYSTEM TERHUBUNG 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

Yang menyatakan,

FAJAR TAUFIQ DITO RAHARJO

NIM. 21.F1.0013

HALAMAN PENGESAHAN



Judul Tugas Akhir: : ANALYSIS ON GRID PV SOLAR SYSTEM
TERHUBUNG DENGAN BEBAN NON-
LINIER

Diajukan oleh : Fajar Taufiq Dito Raharjo

NIM : 21.F1.0013

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=21.F1.0013

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

Yang bertanda tangan dibawah ini:

Nama : Fajar Taufik Dito Raharjo

Program Studi : Teknik Elektro

Fakultas : Teknik

Jenis Karya : Analisa Penelitian

Menyetujui untuk memberikan kepada Universitas Katolik Soegijapranata Semarang Hak Bebas Royalti Noneksklusif atau karya ilmiah yang berjudul **“Analysis On Grid PV Solar System Terhubung Dengan Beban Non-Linier”** beserta perangkat yang ada (jika diperlukan). Dengan Hak Bebas Royalti Noneksklusif ini Universitas Katolik Soegijapranata berhak menyimpan, mengalihkan media/formatkan, 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,



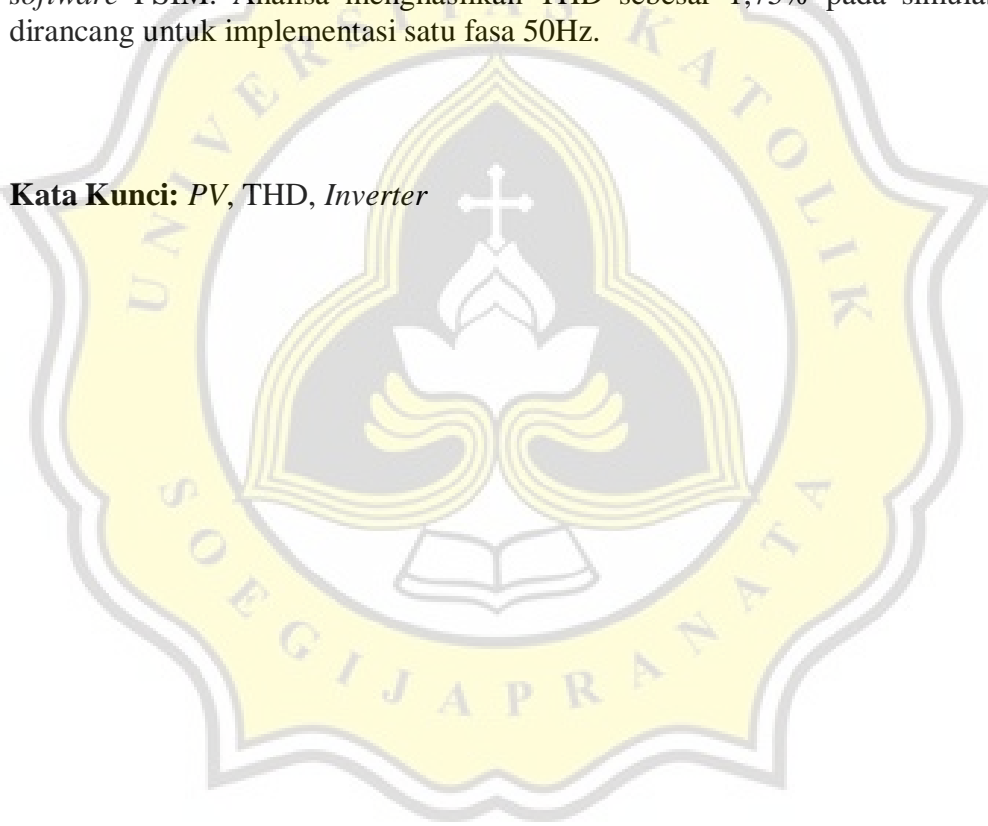
(Fajar Taufik Dito R)

ABSTRAK

Meningkatnya akan perkembangan teknologi dibidang konversi daya memunculkan *Inverter* untuk mengatasi keterbatasan rating daya pada metode konvensional dari perangkat konversi daya. Pada laporan ini saya akan membahas tentang *Analysis On Grid PV Solar System* yang terhubung dengan beban *non-linier*, beberapa perbandingan mengenai topologi konvensional dan konstruksinya akan diberikan.

Inverter dengan harmonisa tegangan keluaran banyak digunakan pada aplikasi energi terbarukan. Pada makalah ini saya akan membahas tentang *Analysis On Grid PV Solar System* yang terhubung dengan beban *non-linier*. Konstruksi yang dirancang dan disimulasikan oleh peneliti dibuat menggunakan *software* PSIM. Analisa menghasilkan THD sebesar 1,75% pada simulasi ideal dirancang untuk implementasi satu fasa 50Hz.

Kata Kunci: *PV, THD, Inverter*



KATA PENGANTAR

Puji syukur penulis panjatkan kepada Tuhan Yang Maha Esa, karena berkat rahmat dan hidayan-Nya sehingga skripsi ini dapat diselesaikan dengan baik. Skripsi yang berjudul *ANALYSISON GRID PV SOLAR SYSTEM TERHUBUNG DENGAN BEBAN NON-LINIER* disusun untuk memenuhi persyaratan kurikulum sarjana strata-1 (S1) 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 secara tidak langsung kepada penulis selama penyusunan tugas akhir ini. Secara khusus ucapan terimakasih saya berikan kepada :

1. Tuhan Yang Maha Esa yang senantiasa memberikan berkat dan rahmatnya, kemudahan dan kelancaran dalam melaksanakan Tugas Akhir dan penyusunan laporan akhir.
2. Kedua Orang Tua yang tidak pernah lelah memberikan doa dan semangat serta dukungan kepada penulis.
3. Bapak Prof. Dr. Ign. Slamet Riyadi, MT. Selaku Dekan Fakultas Teknik Universitas Katolik Soegijapranata Semarang.
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 ini. Dan

yang telah memberikan ijin dan menyediakan fasilitas untuk penggunaan laboratorium yang digunakan untuk menyelesaikan Tugas Akhir.

5. Bapak Dr. Florentinus Budi Setiawan, MT., IPM. Selaku dosen Program Studi Teknik Elektro Universitas Katolik Soegijapranata Semarang yang telah memberikan dukungan kepada penulis.
6. Bapak Arifin Wibisono, ST. MT. Selaku dosen pembimbing kedua Tugas Akhir yang ikut serta membantu Tugas Akhir saya di setiap harinya.
7. Ibu Retno selaku Tata Usaha yang telah membantu administrasi dan informasi yang diperlukan saat masa perkuliahan.
8. Seluruh Dosen dan Karyawan Program Studi Teknik Elektro Universitas Katolik Soegijapranata Semarang.
9. Fajar Sri Winarno, Benovit Lisnantyo, Joko Ardi Gunawan sebagai rekan kerja praktek sekaligus rekan satu kelompok dalam menyelesaikan Tugas Akhir yang telah memberikan dukungan dan semangat kepada penulis.
10. Teman-teman Teknik Elektro yang telah menjadi teman dan sahabat dalam melewati perkuliahan dan menyelesaikan laporan akhir ini.

Semarang, 25 Januari 2022



Fajar Taufik Dito R

DAFTAR ISI

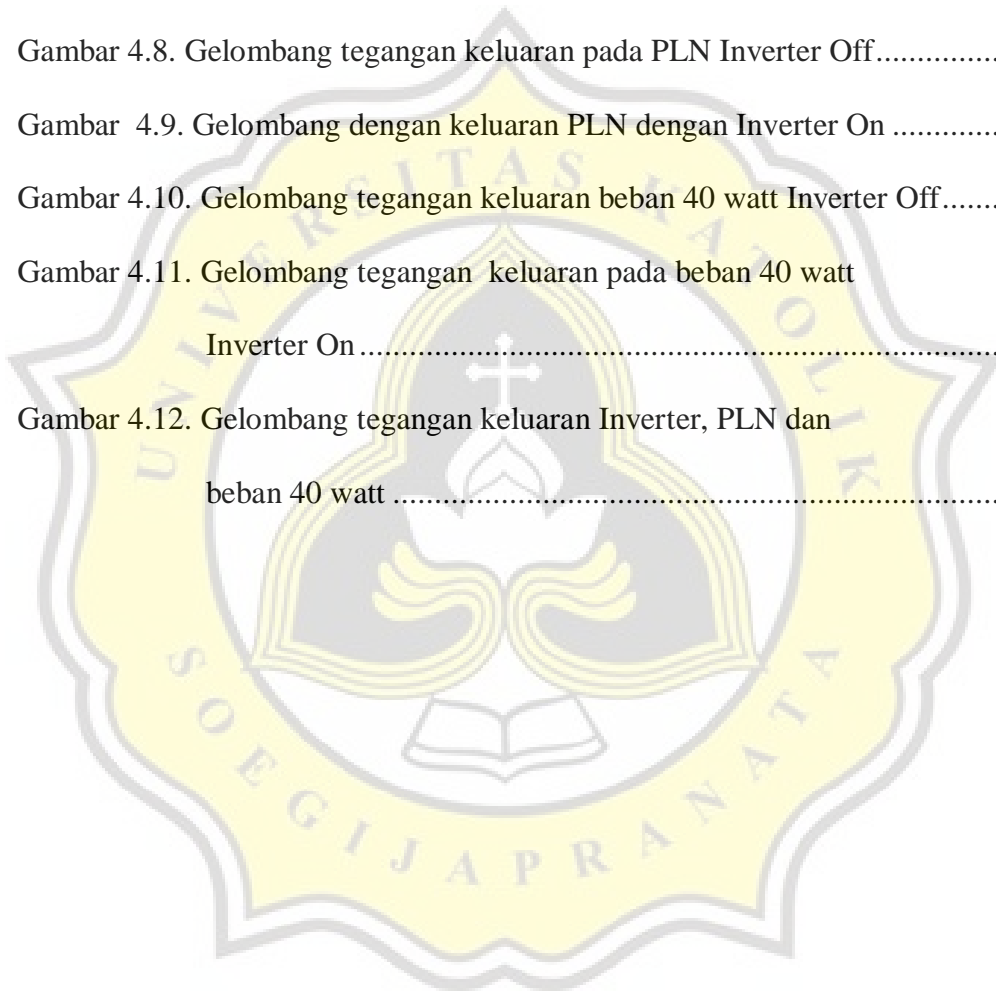
	Hal
HALAMAN JUDUL	i
LEMBAR PENGESAHAN	ii
PERNYATAAN KEASLIAN LAPORAN SKRIPSI	iii
ABSTRAK	v
KATA PENGANTAR	vi
DAFTAR ISI	viii
DAFTAR GAMBAR	ix
DAFTAR TABEL	xii
BAB I PENDAHULUAN.....	1
1.1. Latar Belakang	2
1.2. Perumusan Masalah	3
1.3. Pembatasan Masalah.....	3
1.4. Tujuan dan Manfaat	4
1.5. Metodologi Penelitian	4
1.6. Sistematika Penulisan.....	5
BAB II DASAR TEORI	7
2.1. Pendahuluan	7
2.2. Inverter	8
2.3. Aki (Accumulator)	17
2.4. MCB (Miniature Circuit Breaker).....	20
2.5. Photovoltaic (Miniature Circuit Breaker).....	23

2.6. Osiloskope	25
2.7. Load atau Beban	26
BAB III ANALISIS ON GRID PV SOLAR SYSTEM.....	28
3.1. Pendahuluan	28
3.2. Analisa dan Pengukuran Tegangan Pada Panel Surya	29
3.3. Grid The Inverter	30
3.4. Analisa Tegangan Beban Non-Linier.....	31
3.5. Skema Diagram Blok Pada PV On Grid	33
3.6. Kualitas Daya	35
BAB IV HASIL ANALISA DAN PEMBAHASAN	39
4.1. Hasil Analisa dan Penjelasan Pada Beban Non Linier 10 watt.....	39
4.2. Hasil Analisa dan Penjelasan Pada Beban Non Linier 40 watt.....	44
BAB V PENUTUP.....	49
5.1. Kesimpulan.....	49
5.2. Saran	49
DAFTAR PUSTAKA	
LAMPIRAN	

DAFTAR GAMBAR

Gambar 2.1. Rancangan Inverter Dengan PLTS.....	8
Gambar 2.2. Rangkaian Inverter Setelah Jembatan Satu Fasa	10
Gambar 2.3. Rangkaian Inverter Jembatan Penuh Satu Fasa	12
Gambar 2.4. Rangkaian Inverter Setengah Siklus Positif.....	14
Gambar 2.5. Rangkaian Inverter Setengah Siklus Negatif	14
Gambar 2.6. Rangkaian Inverter Unipolar Setelah Siklus Positif.....	15
Gambar 2.7. Rangkaian Inverter Unipolar Kondisi Nol (0)	16
Gambar 2.8. Rangkaian Inverter Unipolar Setengah Siklus Negatif.....	16
Gambar 2.9. Accumulator.....	16
Gambar 2.10. MCB (Miniature Circuit Breaker).....	20
Gambar 2.11. Skema Solarcell.....	24
Gambar 2.12. Digital Osiloskope 4 Channel	26
Gambar 3.1. Skema Rangkaian Grid Tie Inverter	28
Gambar 3.2. Skema Diagram Pv-Grid Inverter	30
Gambar 3.3. Gelombang Arus dan Tegangan Beban Non-Linier.....	33
Gambar 3.4. Diagram Blok pada PV On Grid.....	33
Gambar 4.1. Gelombang Tegangan keluaran pada Inverter	34
Gambar 4.2. Gelombang Tegangan keluaran PLN yang belum masuk Inverter	39
Gambar 4.3. Gelombang Tegangan Keluaran PLN dengan Inverter	41
Gambar 4.4. Gelombang Tegangan Keluaran pada beban 10 watt Inverter Off.....	41

Gambar 4.5. Gelombang dengan Keluaran pada beban 10 watt dengan Inverter	42
Gambar 4.6. Gelombang tegangan keluaran Inverter, PLN, dan beban 10 watt.....	43
Gambar 4.7. Gelombang tegangan keluaran pada Inverter	44
Gambar 4.8. Gelombang tegangan keluaran pada PLN Inverter Off.....	45
Gambar 4.9. Gelombang dengan keluaran PLN dengan Inverter On	45
Gambar 4.10. Gelombang tegangan keluaran beban 40 watt Inverter Off.....	46
Gambar 4.11. Gelombang tegangan keluaran pada beban 40 watt Inverter On	47
Gambar 4.12. Gelombang tegangan keluaran Inverter, PLN dan beban 40 watt	47



DAFTAR TABEL

Tabel analisis harmonik.....	37
------------------------------	----

