

**ANALISA HARMONISA PEMBANGKIT LISTRIK TENAGA
SURYA (PLTS) *OFF-GRID* 290 W_p DENGAN KOMBINASI
BEBAN LINIER DAN NON LINIER DI GEDUNG FAKULTAS
TEKNIK UKI - JAKARTA MENGGUNAKAN MATLAB
SIMULINK**

SKRIPSI

Oleh:

ELISABETH FAUSTINA ENE OPENG

NIM: 1952050021



**PROGRAM STUDI TEKNIK ELEKTRO
FAKULTAS TEKNIK
UNIVERSITAS KRISTEN INDONESIA
JAKARTA
2023**

**ANALISA HARMONISA PEMBANGKIT LISTRIK TENAGA
SURYA (PLTS) *OFF-GRID* 290 Wp DENGAN KOMBINASI
BEBAN LINIER DAN NON LINIER DI GEDUNG FAKULTAS
TEKNIK UKI - JAKARTA MENGGUNAKAN MATLAB
SIMULINK**

SKRIPSI

Diajukan untuk memenuhi persyaratan akademik guna memperoleh gelar Sarjana Teknik (S.T)
pada Program Studi Teknik Elektro Fakultas Teknik
Universitas Kristen Indonesia

Oleh:

ELISABETH FAUSTINA ENE OPENG

NIM: 1952050021



**PROGRAM STUDI TEKNIK ELEKTRO
FAKULTAS TEKNIK
UNIVERSITAS KRISTEN INDONESIA
JAKARTA
2023**



PERNYATAAN KEASLIAN KARYA TUGAS AKHIR

Saya yang bertanda tangan di bawah ini:

Nama : Elisabeth Faustina Ene Openg
NIM : 1952050021
Program Studi : Teknik Elektro
Fakultas : Fakultas Teknik

Dengan ini menyatakan bahwa karya tulis tugas akhir yang berjudul “ANALISA HARMONISA PEMBANGKIT LISTRIK TENAGA SURYA (PLTS) *OFF-GRID* 290 Wp DENGAN KOMBINASI BEBAN LINIER DAN NON LINIER DI GEDUNG FAKULTAS TEKNIK UKI-JAKARTA MENGGUNAKAN MATLAB SIMULINK” adalah:

1. Dibuat dan diselesaikan sendiri dengan menggunakan hasil kuliah, tinjauan lapangan, buku-buku dan jurnal acuan yang tertera di dalam referensi pada karya tugas akhir saya.
2. Buku merupakan duplikasi karya tulis yang sudah dipublikasi atau yang pernah dipakai untuk mendapatkan gelar sarjana di universitas lain, kecuali pada bagian-bagian sumber informasi yang dicantumkan dengan cara referensi yang semestinya.
3. Bukan merupakan karya terjemahan dari kumpulan buku atau jurnal acuan yang tertera di dalam referensi pada tugas.

Kalau terbukti saya tidak memenuhi apa yang dinyatakan di atas, maka karya tugas akhir ini dianggap batal.

Jakarta, 27 Juni 2023



Elisabeth Faustina Ene Openg



UNIVERSITAS KRISTEN INDONESIA
FAKULTAS TEKNIK

PERSETUJUAN DOSEN PEMBIMBING TUGAS AKHIR

**ANALISA HARMONISA PEMBANGKIT LISTRIK TENAGA SURYA (PLTS)
OFF-GRID 290 Wp DENGAN KOMBINASI BEBAN LINIER DAN NON
LINIER DI GEDUNG FAKULTAS TEKNIK UKI-JAKARTA
MENGUNAKAN MATLAB SIMULINK**

Oleh:

Nama : Elisabeth Faustina Ene Openg
NIM : 1952050021
Program Studi : Teknik Elektro
Peminatan : Teknik Energi Listrik

Telah diperiksa dan disetujui untuk diajukan dan dipertahankan dalam Sidang Tugas Akhir guna mencapai gelar Sarjana Strata Satu pada Program Studi Teknik Elektro, Fakultas Teknik, Universitas Kristen Indonesia,

Jakarta, 27 Juni 2023

Menyetujui,

Pembimbing I

Ir. Robinson Purba, MT
NIDN: 0307015102

Pembimbing II

Ir. Bambang Widodo, MT
NIDN: 0330115901

Ketua Program Studi Teknik Elektro

Bambang Widodo, MT
NIDN: 0330115901

Dekan Fakultas Teknik

Dicky Antonius, ST., M.Sc
NIDN: 0301218801



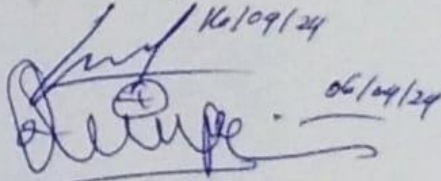
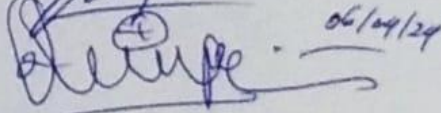
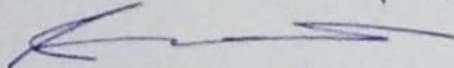
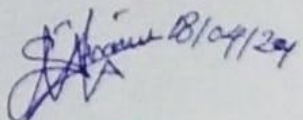
PERSETUJUAN TIM PENGUJI TUGAS AKHIR

Pada tanggal 27 Juni 2023 telah diselenggarakan Sidang Tugas Akhir untuk memenuhi sebagian persyaratan akademik guna memperoleh gelar Sarjana pada Program Studi Teknik Elektro, Fakultas Teknik, Universitas Kristen Indonesia, atas nama:

Nama : Elisabeth Faustina Ene Openg
NIM : 1952050021
Program Studi : Teknik Elektro
Fakultas : Fakultas Teknik

termasuk ujian Tugas Akhir Yang berjudul "ANALISA HARMONISA PEMBANGKIT LISTRIK TENAGA SURYA (PLTS) OFF-GRID 290 Wp DENGAN KOMBINASI BEBAN LINIER DAN NON LINIER DI GEDUNG FAKULTAS TEKNIK UKI-JAKARTA MENGGUNAKAN MATLAB SIMULINK" oleh tim penguji yang terdiri dari:

Dewan Penguji:

Nama Penguji	Jabatan	Tanda Tangan
1. Ir. Bambang Widodo, MT	Ketua	 16/09/24
2. Ir. Robinson Purba, MT	Anggota	 06/09/24
3. Prof. Atmonobudi Soebagio, Ph.D	Anggota	 16/07/24
4. Stepanus, S.T., M.T	Anggota	 18/09/24

Jakarta, 27 Juni 2023



PERNYATAAN DAN PERSETUJUAN PUBLIKASI TUGAS AKHIR

Saya yang bertanda tangan di bawah ini:

Nama : Elisabeth Faustina Ene Openg
NIM : 1952050021
Fakultas : Fakultas Teknik
Program Studi : Teknik Elektro
Jenis Tugas Akhir : Skripsi
Judul : Analisa Harmonisa Pembangkit Listrik Tenaga Surya
(PLTS) *Off-Grid* 290 Wp Dengan Kombinasi Beben Linier
Dan Non Linier Di Gedung Fakultas Teknik UKI-Jakarta
Menggunakan MATLAB Simulink

Menyatakan bahwa:

1. Tugas akhir tersebut adalah benar karya saya dengan arahan dari dosen pembimbing dan bukan merupakan duplikasi karya tulis yang sudah dipublikasikan atau yang pernah dipakai untuk mendapatkan gelar akademik di perguruan tinggi mana pun;
2. Tugas akhir tersebut bukan merupakan plagiat dari hasil karya pihak lain, dan apabila saya mengutip dari karya orang lain maka akan dicantumkan sebagai referensi sesuai dengan ketentuan yang berlaku;
3. Saya memberikan Hak Non Eksklusif Tanpa Royalti kepada Universitas Kristen Indonesia yang berhak menyimpan, mengalih media/format-kan, mengelola dalam bentuk pangkalan data (database), merawat dan mempublikasikan tugas akhir saya selama tetap mencantumkan nama saya sebagai penulis/pencipta dan sebagai pemilih hak cipta.

Apabila di kemudian hari ditemukan pelanggaran Hak Cipta dan Kekayaan Intelektual atau Peraturan Perundang-undangan Republik Indonesia lainnya dan integritas akademik dalam karya saya tersebut, maka saya bersedia menanggung secara pribadi segala bentuk tuntutan hukum dan sanksi akademis yang timbul serta membebaskan Universitas Kristen Indonesia dari segala tuntutan hukum yang berlaku.

Dibuat di Jakarta, 31 Agustus 2023

Yang Menyatakan

Elisabeth Faustina Ene Openg

KATA PENGANTAR

Puji syukur kehadiran Tuhan Yang Maha Esa atas segala berkat dan rahmat – Nya yang diberikan kepada penulis sehingga penulis dapat menyelesaikan Tugas Akhir dengan baik. Tugas Akhir ini ialah kurikulum yang wajib dipenuhi untuk memenuhi ketentuan menuntaskan pendidikan sarjana pada Program Studi Teknik Elektro Fakultas Teknik Universitas Kristen Indonesia. Judul Tugas Akhir ini sebagai berikut **“ANALISA HARMONISA PEMBANGKIT LISTRIK TENAGA SURYA (PLTS) OFF-GRID 290 Wp DENGAN KOMBINASI BEBAN LINIER DAN NON LINIER DI GEDUNG FAKULTAS TEKNIK UKI - JAKARTA MENGGUNAKAN MATLAB SIMULINK”**. Penulis juga banyak mendapatkan bantuan serta dukungan dari berbagai pihak dalam menyelesaikan Tugas Akhir ini, maka dari itu penulis ingin menyampaikan terima kasih kepada pihak yang bersangkutan yaitu:

1. Kepada Bapak Ir. Bambang Widodo, MT selaku Ketua Program Studi Teknik Elektro Fakultas Teknik Universitas Kristen Indonesia sekaligus sebagai dosen pembimbing 2 Tugas Akhir serta sebagai dosen pembimbing akademik yang telah meluangkan waktu dan tenaga untuk membimbing penulis dalam menyelesaikan Tugas Akhir dengan baik
2. Kepada Bapak Ir. Robinson Purba, MT selaku dosen pembimbing 1 Tugas Akhir yang banyak meluangkan waktu dan tenaga untuk membantu dan membimbing penulis sehingga dapat menyelesaikan Tugas Akhir dengan baik
3. Kepada Ibu Eva Magdalena Silalahi, ST., MT selaku dosen Program Studi Teknik Elektro Universitas Kristen Indonesia yang telah memberikan kepercayaan dalam peminjaman komputer serta lat ukur untuk mendukung pengambilan data Tugas Akhir
4. Kepada Bapak Ir. Djoko Sutjiawan dan alumni Elektro selaku pemberi beasiswa kepada penulis selama 4 tahun di perguruan tinggi

5. inggi kampus Universitas Kristen Indonesia yang telah memberi berkat dalam bentuk biaya kuliah, motivasi, serta dukungan doa kepada penulis sehingga penulis dapat menyelesaikan perkuliahan sampai Tugas Akhir
6. Kepada kedua orang tua penulis, Bapak Yoseph Wua Openg dan Ibu Maria Lodang Hayong yang selalu memberikan motivasi, dukungan doa, nasehat, serta finansial selama ini kepada penulis sehingga dapat menyelesaikan Tugas Akhir dengan baik
7. Kepada Bapak Paskalis Bala Openg dan Ibu Elisabet Triana selaku orang tua wali yang selalu memberikan motivasi, nasehat, dukungan doa, serta finansial selama 4 tahun diperguruan tinggi kampus Universitas Kristen Indonesia
8. Kepada Mas Dwi selaku asisten Lab Teknik Elektro yang telah banyak meluangkan waktu dan tenaga untuk membantu penulis dalam merangkai alat – alat penelitian Tugas Akhir
9. Kepada Laurensius Laba Makin mahasiswa Teknik Elektro angkatan 2019 yang telah membantu penulis dalam merangkai alat – alat penelitian Tugas Akhir
10. Kepada Frensius mahasiswa Teknik Elektro angkatan 2019 yang juga membantu penulis dalam pengambilan data dengan menggunakan alat ukur *Power Quality Analyzer Kyoritsu Kew 6315*.

Penulis menyadari bahwa masih banyak kekurangan dan kesalahan dalam penulisan Tugas Akhir ini. Oleh karena itu, segala kritik dan saran yang diberikan dapat membangun penulis dalam menyempurnakan Tugas Akhir. Semoga Tugas Akhir ini dapat ditingkatkan lagi dengan respon yang diberikan pembaca dalam penulisan Tugas Akhir.

Jakarta, 27 Juni 2023



Elisabeth Faustina Ene Openg

DAFTAR ISI

COVER	i
PERNYATAAN KEASLIHAN TUGAS AKHIR.....	ii
PERSETUJUAN TIM PENGUJI TUGAS AKHIR.....	iii
PERSETUJUAN DOSEN PEMBIMBING TUGAS AKHIR.....	iv
PERNYATAAN DAN PERSETUJUAN PUBLIKASI TUGAS AKHIR.....	v
KATA PENGANTAR	vi
DAFTAR ISI.....	viii
DAFTAR TABEL.....	xi
DAFTAR GAMBAR	xii
DAFTAR SINGKATAN	xv
ABSTRAK	1
<i>ABSTRACT</i>	1
BAB I PENDAHULUAN	1
1.1 Latar Belakang	1
1.2 Rumusan Masalah	3
1.3 Tujuan Penelitian.....	3
1.4 Batasan Masalah.....	4
1.5 Manfaat Penelitian.....	4
1.6 Metode Penelitian.....	4
1.7 Sistematika Penulisan.....	5
BAB II LANDASAN TEORI	6
2.1 Pendahuluan	6
2.2 Energi Matahari	6
2.3 Pembangkit Listrik Tenaga Surya	7
2.3.1 Pembangkit Listrik Tenaga Surya <i>Off-Grid</i>	7
2.3.2 Pembangkit Listrik Tenaga Surya <i>On-Grid</i>	8
2.3.3 Pembangkit Listrik Tenaga Surya <i>Hybrid</i>	8
2.4 Prinsip Kerja Sel Surya.....	9
2.5 Komponen PLTS	10

2.5.1 Panel Surya.....	10
2.5.2 <i>Solar Charge Controller</i>	18
2.5.3 Baterai	21
2.5.4 Inverter	25
2.6 Beban Listrik.....	27
2.6.1 Beban Linier	27
2.6.2 Beban Non Linier	28
2.7 Harmonisa.....	30
2.7.1 Distorsi Harmonik	32
2.7.2 Rumus <i>Total Distortion Harmonic</i>	32
2.7.3 Standar Harmonisa	33
2.8 Teori dan Jenis Filter.....	34
2.8.1 Filter Aktif.....	34
2.8.2 Filter Pasif.....	35
2.9 Teori MATLAB Simulink.....	38
2.9.1 MATLAB	38
2.9.2 Simulink.....	39
2.9.3 Komponen Simulasi PLTS <i>Off-Grid</i> Dan Filter Pada MATLAB Simulink.....	39
BAB III METODE PENELITIAN.....	44
3.1 Umum.....	44
3.2 Alat Yang Digunakan.....	42
3.3 Diagram Alir Penelitian	48
3.4 Lokasi dan Waktu Penelitian.....	46
3.5 Alat Uji Penelitian.....	47
3.6 Analisa Data	53
3.7 Kesimpulan.....	53
BAB IV PENGELOLAHAN DATA DAN ANALISA.....	54
4.1 Umum.....	54
4.2 Data Hasil Pengukuran	52
4.2.1 Data Pengukuran Intensitas Cahaya Matahari, Tegangan, dan Arus Pada PV 290 Wp.....	52

4.2.2 Data Hasil Pengukuran Inverter Tanpa Beban.....	54
4.2.3 Inverter Dengan Beban Lampu Pijar 15 watt.....	56
4.2.4 Inverter Dengan Beban LED 15 watt.....	58
4.3 Pemodelan Rangkain Filter Pasif Single Tuned LC	59
4.3.1 Pemodelan Sumber Harmonisa Arus	59
4.3.2 Filter Pasif Single Tuned LC.....	60
4.3.3 Perhitungan Nilai Komponen Pada Filter Komponen PLTS.....	61
4.3.4 Rangkaian Simulasi MATLAB Simulink	62
4.4 Aanalisa Hasi Pengolahan Data.....	65
 BAB V KESIMPULAN	 67
5.1 Kesimpulan.....	67
 DAFTAR PUSTAKA	 68
LAMPIRAN.....	74



DAFTAR TABEL

Tabel 2. 1 Batas Distorsi Tegangan.....	35
Tabel 2. 2 Batas Distorsi Arus.....	35
Tabel 2. 3 Fitur Simulasi Pada MATLAB Simulink.....	42
Tabel 3. 1 Alat Yang Digunakan Pada Penelitian	44
Tabel 4. 1 Data Pengukuran Intensitas Cahaya matahari, Tegangan, dan Arus pada PV 290 Wp.....	55
Tabel 4. 2 Hasil Pengukuran Keluaran Inverter Tanpa Beban.....	56
Tabel 4. 3 Hasil Pengukuran, Perhitungan Tegangan, Arus Dan THDv Inverter Tanpa Beban	57
Tabel 4. 4 Hasil Pengukuran Keluaran Inverter Yang Dihubungkan Dengan Lampu Pijar 15 watt.....	58
Tabel 4. 5 Hasil Pengukuran Dan Perhitungan Tegangan, Arus, THDv ,THDi Dari Lampu Pijar 15 watt.....	59
Tabel 4. 6 Hasil Pengukuran Inverter Yang Dihubungkan Lampu LED 15 watt	60
Tabel 4. 7 Hasil Pengukuran Dan Perhitungan Tegangan, Arus, THDv, THDi Dari Lampu LED 15 Wwtt.....	61

DAFTAR GAMBAR

Gambar 2. 1 Sistem Pembangkit Listrik Tenaga Surya yang Terpisah dari Jaringan Listrik Utama (<i>Off-Grid</i>).....	8
Gambar 2. 2 Sistem Pembangkit Listrik Tenaga Surya yang Terhubung dengan Jaringan Listrik Utama (<i>On-Grid</i>)	8
Gambar 2. 3 Sistem Pembangkit Listrik Tenaga Surya <i>Hybrid</i>	9
Gambar 2. 4 Interaksi Foton dengan Bahan Semikonduktor	10
Gambar 2. 5 Lapisan Panel Surya	11
Gambar 2. 6 Panel <i>Poly – Crystalline</i>	12
Gambar 2. 7 Panel <i>Mono - Crystalline</i>	13
Gambar 2. 8 Sel Surya Lapis Tipis (<i>Thin Layer Cells</i>)	14
Gambar 2. 9 Diagram Rangkaian Listrik yang Setara dengan Sel Surya.....	14
Gambar 2. 10 Kurva Hubungan antara I-V untuk Sebuah Sel Surya.....	16
Gambar 2. 11 Daya Maksimum dari Sebuah Sel Surya	17
Gambar 2. 12 <i>Solar Charge Controller</i>	19
Gambar 2. 13 Rangkaian Ekuivalen <i>Thevenin</i> Baterai yang Sedang diisi dan dilepas.....	20
Gambar 2. 14 Menunjukkan Dasar Operasi Sel Timbal – Asam	22
Gambar 2. 15 Hubungan Input dan Output dari Inverter	25
Gambar 2. 16 Rangkaian Beban Linier	27
Gambar 2. 17 Rangkaian Beban Non-Linier	28
Gambar 2. 18 Bentuk Gelombang 60Hz dan Beberapa Harmonisa	30
Gambar 2. 19 Bentuk Gelombang Sinusoidal Terdistorsi.....	31
Gambar 2. 20 Distorsi Arus Disebabkan oleh Resistansi Non Linier	32
Gambar 2. 21 Konfigurasi Filter Pasif.....	38
Gambar 2. 22 Filter Pasif <i>Single Tuned</i>	39

Gambar 3. 1	Diagram Alir Penelitian.....	48
Gambar 3. 2	Alat Ukur PQA Kyoritsu Kew 6315.....	49
Gambar 3. 3	Rangkaian Pengukuran Berdasarkan Quick Manual PQA Kyoritsu Kew 6315.....	50
Gambar 3. 4	PV yang dibebani oleh Lampu LED DC.....	51
Gambar 3. 5	Sistem PLTS <i>Off-Grid</i> 290 Wp Keadaan Sedang diukur PQA Kyoritsu 6315.....	51
Gambar 3. 6	Blok Diagram dari PLTS <i>Off-Grid</i> 290 Wp.....	52
Gambar 4. 1	Gelombang Tegangan dan Arus Inverter Tanpa Beban.....	57
Gambar 4. 2	Gelombang Tegangan dan Arus Inverter yang dihubungkan dengan Lampu Pijar 15 Watt.....	59
Gambar 4. 3	Gelombang Tegangan dan Arus Ketika Inverter dihubungkan dengan Lampu LED 15 Watt.....	61
Gambar 4. 4	Pemodelan Sumber Harmonisa Arus.....	62
Gambar 4. 5	<i>Subsystem Harmonic Current</i>	62
Gambar 4. 6	Rangkaian Filter Pasif LC Orde 3 dan Orde 10.....	63
Gambar 4. 7	Block Subsystem Filter Pasif <i>Single Tuned</i> LC.....	63
Gambar 4. 8	Rangkaian Simulasi MATLAB Simulink Tanpa Filter Pasif <i>Single</i> <i>Tuned</i> LC dari Lampu LED.....	65
Gambar 4. 9	Bentuk Gelombang Arus Tanpa Filter Pasif <i>Single Tuned</i> LC dari Lampu LED.....	65
Gambar 4. 10	Spektrum dan List THDi Sebelum dipasang Filter Pasif <i>Single</i> <i>Tuned</i> LC.....	66
Gambar 4. 11	Rangkaian Simulasi MATLAB Simulink dengan Filter Pasif <i>Single Tuned</i> LC pada Lampu LED.....	66
Gambar 4. 12	Bentuk Gelombang Arus Sesudah dipasang Filter Pasif <i>Single</i> <i>Tuned</i> LC dari Lampu LED.....	67
Gambar 4. 13	Spektrum dan List THDi Setelah Filter Pasif <i>Single Tuned</i> LC...	67

Gambar 4. 14 Histogram THDi Sebelum dan Sesudah dipasang Filter Pasif
Single Tuned LC 68

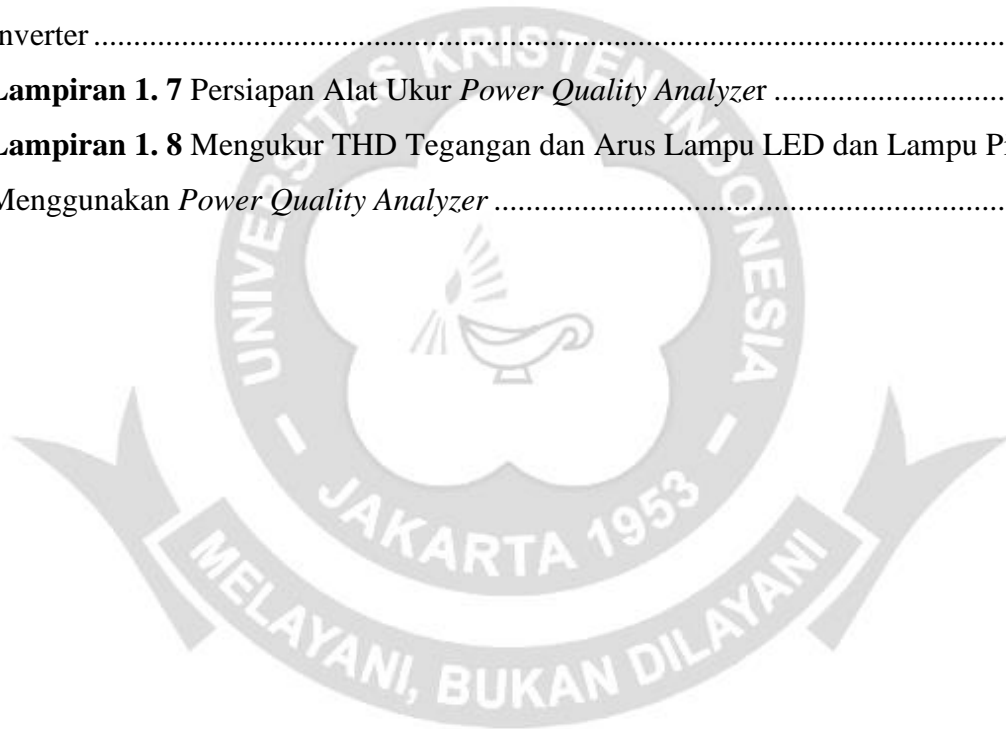


DAFTAR SINGKATAN

AC	<i>Alternating Current</i>
Ah	Ampere Hour
BJT	<i>Bipolar Junction Transistor</i>
C	Kapasitansi
DC	<i>Dirrect Current</i>
GTO	<i>Gate Turn Off</i>
Hz	Hertz
IEEE	<i>Institute of Electrical and Electronics Engineers</i>
Isc	<i>Current Short Circuit</i>
L	Induktansi
MATLAB	<i>Matrix Laboratory</i>
MCT	<i>MOS Controlled Thyristor</i>
MPPT	<i>Maximum Power Point Tracking</i>
R	Resistansi
P	Daya
PLN	Perusahaan Listrik Negara
PV	<i>Photovoltaic</i>
SIT	<i>Static Induction Transistor</i>
Voc	<i>Voltage Open Circuit</i>
Wp	Watt Peak

DAFTAR LAMPIRAN

Lampiran 1. 1 Pembuatan Kerangka PV	74
Lampiran 1. 2 PV Yang di Bebani LED	76
Lampiran 1. 3 Rangkaian SCC, Inverter, Aki	76
Lampiran 1. 4 Mengukur Tegangan PV Ketika di Bebani Lampu DC.....	76
Lampiran 1. 5 Mengukur Intensitas Cahaya Matahari dengan Menggunakan Luxmeter	77
Lampiran 1. 6 Lampu LED dan Lampu Pijar 15 watt yang Dihubungkan dengan Inverter	77
Lampiran 1. 7 Persiapan Alat Ukur <i>Power Quality Analyzer</i>	78
Lampiran 1. 8 Mengukur THD Tegangan dan Arus Lampu LED dan Lampu Pijar Menggunakan <i>Power Quality Analyzer</i>	78



ABSTRAK

Penelitian terhadap Pembangkit Listrik Tenaga Surya (PLTS) *off-grid* 290 Wp (Watt-peak) di Gedung Fakultas Teknik Universitas Kristen Indonesia - Jakarta dengan tujuan untuk mengetahui harmonisa tegangan dan arus pada sisi beban dan mereduksi nilai THD menggunakan filter pasif *single tuned* LC. Berdasarkan pengukuran tegangan dan arus per orde dilakukan perhitungan, bahwa Total Harmonic Distortion Voltage (THDv) pada sisi beban lampu pijar 15 watt sebesar 5,8% dan Total Harmonic Distortion Current (THDi) sebesar 1,02%. Untuk Total Harmonic Distortion Voltage (THDv) pada sisi beban LED 15 watt sebesar 5,7% dan Total Harmonic Distortion Current (THDi) sebesar 16,42%. Simulasi filter pasif *single tuned* hanya dilakukan pada THDi LED 15 watt karena arus harmonisa lebih tinggi dari THDi lampu pijar 15 watt. Arus harmonisa yang direduksi yaitu orde ke-3 dengan THDi sebesar 5,7%, dan orde ke-10 dengan THDi sebesar 15,3%. Berdasarkan hasil simulasi filter pasif *single tuned* LC dengan nilai (L = Induktansi) masing – masing 37,53 henry dan 3,37 henry serta nilai (C = Kapasitansi) $1,17 \times 10^{-8}$ farad. Dari hasil simulasi menggunakan MATLAB Simulink mampu mereduksi tingkat THDi pada LED dari 16,42% menjadi 1,81%.

Kata Kunci: PLTS Off-Grid, Harmonisa, Beban Linier dan Beban Non Linier, Filter Pasif Single Tuned LC, MATLAB Simulink

ABSTRACT

This paper is the result of research on a 290 Wp (Watt-peak) off-grid Solar Power Plant (PLTS) at the Faculty of Engineering Building, Indonesian Christian University - Jakarta with the aim of determining voltage and current harmonics on the load side and reducing the THD value using a passive filter. Single tuned LC. Based on the calculation of the voltage and current per order, the Total Harmonic Distortion Voltage (THDv) on the load side of a 15 watt incandescent lamp is 5.8% and the Total Harmonic Distortion Current (THDi) is 1.02%. For Total Harmonic Distortion Voltage (THDv) on the 15 watt LED load side it is 5.7% and Total Harmonic Distortion Current (THDi) is 16.42%. The single tuned passive filter simulation was only carried out on a 15 watt THDi LED because the harmonic current is higher than a 15 watt THDi incandescent lamp. The reduced harmonic current is 3rd order with a THDi of 5.7%, and 10th order with a THDi of 15.3%. Based on the simulation results of a single tuned LC passive filter with a value of (L = Inductance) of 37.53 henry and 3.37 henry respectively and a value of (C = Capacitance) $1,17 \times 10^{-8}$ farad. From the simulation results using MATLAB Simulink it was able to reduce the THDi level on LEDs from 16.42% to 1.81%.

Keywords: *Off-Grid Solar Photovoltaic System, Harmonics, Linear Loads, Non-Linear Loads, Passive Single Tuned LC Filter, MATLAB Simulink.*