

**ANALISA HARMONISA TRANSFORMATOR SATU FASA
BERBEBAN MOTOR ARUS SEARAH MELALUI *RECTIFIER*
DAN SIMULASI FILTER PASIF BERBASIS MATLAB
DI LABORATORIUM PROGRAM STUDI TEKNIK ELEKTRO
FAKULTAS TEKNIK UNIVERSITAS KRISTEN INDONESIA**

SKRIPSI

Oleh:

**HELDA OKTAVIANI DANGIN
NIM: 1952050017**



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

**ANALISA HARMONISA TRANSFORMATOR SATU FASA
BERBEBAN MOTOR ARUS SEARAH MELALUI *RECTIFIER*
DAN SIMULASI FILTER PASIF BERBASIS MATLAB
DI LABORATORIUM PROGRAM STUDI TEKNIK ELEKTRO
FAKULTAS TEKNIK UNIVERSITAS KRISTEN INDONESIA**

SKRIPSI

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

Oleh:

**HELDA OKTAVIANI DANGIN
NIM: 1952050017**



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



PERNYATAAN KEASLIAN KARYA TUGAS AKHIR

Saya yang bertanda tangan di bawah ini:

Nama : Helda Oktavianti Dangin

NIM : 1952050017

Program Studi : Teknik Elektro

Fakultas : Teknik

Dengan ini menyatakan bahwa karya tulis tugas akhir yang berjudul “ANALISA HARMONISA TRANSFORMATOR SATU FASA BERBEBAN MOTOR ARUS SEARAH MELALUI *RECTIFIER* DAN SIMULASI FILTER PASIF BERBASIS MATLAB DI LABORATORIUM PROGRAM STUDI TEKNIK ELEKTRO FAKULTAS TEKNIK UNIVERSITAS KRISTEN INDONESIA” 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. Bukan merupakan duplikasi karya tulis yang sudah dipublikasikan 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, 3 Juli 2023



Helda Oktavianti Dangin



PERSETUJUAN DOSEN PEMBIMBING TUGAS AKHIR

ANALISA HARMONISA TRANSFORMATOR SATU FASA BERBEBAN
MOTOR ARUS SEARAH MELALUI *RECTIFIER* DAN SIMULASI FILTER
PASIF BERBASIS MATLAB DI LABORATORIUM PROGRAM STUDI
TEKNIK ELEKTRO FAKULTAS TEKNIK UNIVERSITAS KRISTEN
INDONESIA

Oleh:

Nama : Helda Oktavianti Dangin
NIM : 1952050017
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, 3 Juli 2023

Menyetujui,

Pembimbing I

(Ir. Robinson Purba, MT)

NIDN: 0307015102

Pembimbing II

(Eva Magdalena Silalahi, ST., MT)

NIDN: 0328087408

Ketua Program Studi Teknik Elektro

Bambang Widodo, MT)
NIDN: 0307015102

Dekan Fakultas Teknik

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



PERSETUJUAN TIM PENGUJI TUGAS AKHIR

Pada tanggal 3 Juli 2023 telah diselenggarakan Sidang Tugas Akhir untuk memenuhi sebagian persyaratan akademik guna memperoleh gelar Sarjana Strata Satu pada Program Studi Teknik Elektro, Fakultas Teknik, Universitas Kristen Indonesia, atas nama:

Nama : Helda Oktavianti Dangin

NIM : 1952050017

Program Studi : Teknik Elektro

Fakultas : Teknik

termasuk ujian Tugas Akhir yang berjudul "ANALISA HARMONISA TRANSFORMATOR SATU FASA BERBEBAN MOTOR ARUS SEARAH MELALUI *RECTIFIER* DAN SIMULASI FILTER PASIF BERBASIS MATLAB DI LABORATORIUM PROGRAM STUDI TEKNIK ELEKTRO FAKULTAS TEKNIK UNIVERSITAS KRISTEN INDONESIA" oleh tim penguji yang terdiri dari:

Nama Penguji	Jabatan dalam Tim Penguji	Tanda Tangan
1. Ir. Bambang Widodo, MT	Sebagai Ketua	
2. Ir. Robinson Purba, MT	Sebagai Anggota	
3. Eva Magdalena Silalahi, ST., MT	Sebagai Anggota	
4. Susilo, S.Kom., MT	Sebagai Anggota	

Jakarta, 3 Juli 2023



PERNYATAAN DAN PERSETUJUAN PUBLIKASI TUGAS AKHIR

Saya yang bertanda tangan dibawah ini:

Nama : Helda Oktavianti Dangin

NIM : 1952050017

Fakultas : Teknik

Program Studi : Teknik Elektro

Jenis Tugas Akhir : Skripsi

Judul : Analisa Harmonisa Transformator Satu Fasa Berbeban Motor Arus Searah Melalui *Rectifier* Dan Simulasi Filter Pasif Berbasis MATLAB Di Laboratorium Program Studi Teknik Elektro Fakultas Teknik Universitas Kristen Indonesia

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/kami mengutip dari karya orang lain maka akan dicantumkan sebagai referensi sesuai dengan ketentuan yang berlaku;
3. Saya memberikan Hak Noneksklusif 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 Perundangan-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, 3 Juli 2023

Yang Menyatakan,




Helda Oktavianti Dangin

KATA PENGANTAR

Puji dan syukur kepada Tuhan Yesus Kristus atas berkat dan penyertaannya yang diberikan kepada penulis dalam keseluruhan proses menyelesaikan Tugas Akhir dengan judul “**Analisa Harmonisa Transformator Satu Fasa Berbeban Motor Arus Searah Melalui *Rectifier* Dan Simulasi Filter Pasif Berbasis MATLAB Di Laboratorium Program Studi Teknik Elektro Fakultas Teknik Universitas Kristen Indonesia**”.

Penyusunan Tugas Akhir ini dibuat berdasarkan hasil penelitian yang telah penulis lakukan, serta sebagai syarat yang harus dipenuhi untuk mengikuti Sidang Ujian Sarjana dan memperoleh gelar Sarjana Teknik (S.T.) pada Program Studi Teknik Elektro, Fakultas Teknik, Universitas Kristen Indonesia.

Dalam keseluruhan proses penyusunan Tugas Akhir ini, penulis menyadari bahwa Tugas Akhir ini masih jauh dari kata sempurna dan terdapat kekurangan yang disebabkan oleh keterbatasan penulis. Namun, berkat bantuan, bimbingan dan dorongan dari semua pihak yang terlibat, penulisan dan penyusunan Tugas Akhir ini dapat diselesaikan dengan baik dan tepat pada waktunya. Pada kesempatan ini, dengan kerendahan hati, penulis ingin mengucapkan terima kasih kepada:

1. Kedua orang tua tercinta Alm. Bapak Subarsono Dangin dan Ibu Enaliati serta seluruh keluarga yang selalu memberikan semangat, dukungan doa dan dukungan finansial kepada penulis sehingga penulis dapat menyelesaikan Tugas Akhir ini dengan baik.
2. Yayasan Kasih Bagi Negeri yang telah memberikan beasiswa kepada penulis selama 4 tahun menempuh pendidikan di perguruan tinggi kampus Universitas Kristen Indonesia.
3. Bapak Ir. Bambang Widodo, MT, selaku Ketua Program Studi Teknik Elektro, Fakultas Teknik, Universitas Kristen Indonesia dan selaku Dosen Pembimbing Akademik yang telah membimbing selama 4 tahun menempuh pendidikan di perguruan tinggi kampus Universitas Kristen Indonesia.

4. Bapak Ir. Robinson Purba, MT, selaku Dosen Pembimbing I yang telah memberikan waktu, tenaga dan dengan kesabaran membimbing penulis dalam proses penulisan dan penyusunan Tugas Akhir sehingga Tugas Akhir ini dapat diselesaikan dengan baik.
5. Ibu Eva Magdalena Silalahi, ST.,MT, selaku Dosen Pembimbing II yang telah memberikan waktu, tenaga, dan bimbingan dalam proses penulisan, penyusunan dan pengambilan data sehingga Tugas Akhir ini dapat berjalan lancar dan diselesaikan dengan baik.
6. Saudara Dodi Herpandi Sanenek, yang telah membantu dalam pembuatan gambar rangkaian penelitian dan gambar rangkaian lainnya yang berkaitan dalam penulisan dan penyusunan Tugas Akhir ini.
7. Saudara Antonius, yang telah menyediakan waktu untuk memberikan bimbingan dalam memahami penggunaan perangkat lunak MATLAB simulink, sehingga Tugas Akhir ini dapat diselesaikan dengan baik.
8. Saudara Frensius, Jekson Supardi Malau, David Melanius Nai, dan saudari Mardelin Kastela, Jenni Lisdawati, Elisabeth Ene Openg, yang telah memberikan waktu untuk berdiskusi dalam penulisan dan penyusunan Tugas Akhir ini.

Penulis mengakui adanya ketidaksempurnaan dalam penulisan Tugas Akhir ini. Apabila nantinya ditemukan kekeliruan dalam penulisan Tugas Akhir ini, penulis sangat mengharapkan kritik dan saran yang membangun. Akhir kata, penulis mengucapkan terima kasih kepada semua pihak yang telah turut serta dalam proses penulisan dan penyusunan Tugas Akhir ini. Semoga penelitian ini dapat memberikan manfaat dan ilmu yang baru kepada pembaca.

Jakarta, 3 Juli 2023



Helda Oktavianti Dangin

DAFTAR ISI

PERNYATAAN KEASLIAN KARYA TUGAS AKHIR.....	ii
PERSETUJUAN DOSEN PEMBIMBING TUGAS AKHIR.....	iii
PERSETUJUAN TIM PENGUJI TUGAS AKHIR.....	iv
PERNYATAAN DAN PERSETUJUAN PUBLIKASI TUGAS AKHIR.....	v
KATA PENGANTAR.....	vi
DAFTAR ISI.....	viii
DAFTAR TABEL.....	x
DAFTAR GAMBAR.....	xii
DAFTAR SINGKATAN.....	xv
DAFTAR LAMPIRAN.....	xvii
ABSTRAK.....	xviii
<i>ABSTRACT</i>	xix
BAB I PENDAHULUAN.....	1
1.1 Latar Belakang.....	1
1.2 Rumusan Masalah.....	3
1.3 Tujuan Penelitian.....	4
1.4 Batasan Masalah.....	4
1.5 Manfaat Penelitian.....	5
1.6 Metode Penelitian.....	5
1.7 Sistematika Penulisan.....	5
BAB II LANDASAN TEORI.....	7
2.1 Pendahuluan.....	7
2.2 Kualitas Daya.....	7
2.2.1 Harmonisa.....	7
2.2.2 Beban Linier Dan Beban Non-Linier.....	9
2.2.3 Distorsi Harmonisa.....	11
2.2.4 Total <i>Harmonic Distortion</i> (THD).....	13
2.2.5 Standar Harmonisa Berdasarkan IEEE 519-2014.....	14
2.3 Transformator.....	17
2.3.1 Prinsip Kerja Transformator.....	17
2.3.2 Kondisi Transformator Ideal.....	18
2.3.3 Rangkaian Ekuivalen Transformator.....	19
2.4 Motor Arus Searah (MAS).....	22
2.4.1 Prinsip Kerja Motor Arus Searah (MAS).....	23
2.4.2 Jenis Motor Arus Searah (MAS).....	24
2.5 Penyearah (<i>Rectifier</i>).....	30
2.5.1 Penyearah Dioda Satu Fasa.....	30
2.6 Filter Harmonisa.....	35
2.6.1 Filter Aktif.....	35
2.6.2 Filter Pasif.....	36
2.7 MATLAB.....	39

2.8 Simulink.....	39
2.9 <i>Fast Fourier Transform</i> (FFT).....	41
BAB III METODE PENELITIAN.....	43
3.1 Umum	43
3.2 Diagram Alir Penelitian	43
3.3 Lokasi Dan Waktu Penelitian.....	44
3.4 Alat Uji Penelitian.....	45
3.5 Metode Pengambilan Data	45
3.6 Analisa Data.....	47
3.7 Penarikan Kesimpulan	47
BAB IV HASIL DAN PEMBAHASAN.....	48
4.1 Umum	48
4.2 Alat Dan Bahan Penelitian.....	48
4.3 Data Hasil Pengukuran	52
4.3.1 Transformator Beban Nol	53
4.3.2 Transformator Berbeban Dengan Penyearah Setengah Gelombang.....	55
4.3.3 Transformator Berbeban Dengan Penyearah Gelombang Penuh	57
4.4 Pengolahan Data Hasil Pengukuran.....	60
4.4.1 Menentukan Batas THDi Maksimum.....	60
4.4.2 Menentukan Batas THDv Maksimum.....	60
4.4.3 Pengolahan Data THDv Orde Ke-n Dan THDv Hasil Pengukuran.....	60
4.4.4 Pengolahan Data THDi Orde Ke-n Dan THDi Hasil Pengukuran	64
4.5 Pemodelan Rangkaian Simulasi.....	67
4.5.1 Pemodelan Sumber Harmonisa Arus	67
4.5.2 Pemodelan Filter Pasif <i>Single Tuned LC</i>	68
4.6 Simulasi Rangkaian MATLAB	71
4.6.1 Simulasi Rangkaian Menggunakan MATLAB Sebelum Filter Pasif <i>Single Tuned LC</i> Dipasang	71
4.6.2 Simulasi Rangkaian Menggunakan MATLAB Setelah Filter Pasif <i>Single Tuned LC</i> Dipasang	73
4.7 Analisa Terhadap Hasil Pengolahan Data Dan Simulasi Filter Pasif <i>Single Tuned LC</i> Menggunakan MATLAB	76
BAB V KESIMPULAN DAN SARAN.....	82
5.1 Kesimpulan	82
5.2 Saran	82
DAFTAR PUSTAKA	83
LAMPIRAN.....	87

DAFTAR TABEL

Tabel 2.1 Batas Distorsi Tegangan	16
Tabel 2.2 Batas Distorsi Arus	16
Tabel 2.3 Komponen Yang Digunakan Dalam Simulasi	40
Tabel 4.1 Alat dan Bahan Penelitian	49
Tabel 4.2 Data Pengukuran Transformator Beban Nol.....	53
Tabel 4.3 Data Pengukuran Tegangan dan Arus Dari Orde 1-10 Pada Transformator Beban Nol	54
Tabel 4.4 Data Pengukuran Transformator Berbeban Dengan Penyearah Setengah Gelombang Pada Sisi Primer	56
Tabel 4.5 Data Pengukuran Tegangan dan Arus Dari Orde 1-10 Pada Transformator Berbeban Dengan Penyearah Setengah Gelombang Pada Sisi Primer ..	57
Tabel 4.6 Data Pengukuran Transformator Berbeban Dengan Penyearah Gelombang Penuh Pada Sisi Primer	58
Tabel 4.7 Data Pengukuran Tegangan dan Arus Dari Orde 1-10 Pada Transformator Berbeban Dengan Penyearah Gelombang Penuh Pada Sisi Primer	59
Tabel 4.8 THD _v Orde 1-10 Hasil Pengukuran Pada Transformator Beban Nol ...	61
Tabel 4.9 THD _v Orde 1-10 Hasil Pengukuran Pada Transformator Berbeban Dengan Penyearah Setengah Gelombang	62

Tabel 4.10	THDv Orde 1-10 Hasil Pengukuran Pada Transformator Berbeban Dengan Penyearah Gelombang Penuh.....	63
Tabel 4.11	THDi Orde 1-10 Hasil Pengukuran Pada Transformator Beban Nol ..	64
Tabel 4.12	THDi Orde 1-10 Hasil Pengukuran Pada Transformator Berbeban Dengan Penyearah Setengah Gelombang	65
Tabel 4.13	THDi Orde 1-10 Hasil Pengukuran Pada Transformator Berbeban Dengan Penyearah Gelombang Penuh.....	66
Tabel 4.14	Nilai Kapasitor dan Induktor	71
Tabel 4.15	Perbandingan Nilai THDi Sebelum dan Setelah Filter Pasif Single Tuned LC Dipasang Pada Transformator Berbeban Dengan Penyearah Setengah Gelombang.....	77
Tabel 4.16	Perbandingan Nilai THDi Sebelum dan Setelah Filter Pasif <i>Single Tuned</i> LC Dipasang Pada Transformator Berbeban Dengan Penyearah Gelombang Penuh	79

DAFTAR GAMBAR

Gambar 2.1 Bentuk Gelombang 60Hz dan Beberapa Harmonisa	8
Gambar 2.2 Bentuk Gelombang Sinusoidal Terdistorsi	9
Gambar 2.3 Rangkaian Beban Linier	9
Gambar 2.4 Rangkaian Beban Non-Linier	11
Gambar 2.5 Distorsi Arus Karena Resistansi Non-Linier	12
Gambar 2.6 Penjumlahan Gelombang Terdistorsi	13
Gambar 2.7 PCC Pada Transformator	15
Gambar 2.8 Transformator Ideal	18
Gambar 2.9 Rangkaian Listrik Dari Transformator Berbeban	19
Gambar 2.10 Rangkaian Ekivalen Yang Sebenarnya Dari Transformator	20
Gambar 2.11 Rangkaian Ekivalen Transformator Mengacu Pada Sisi Primer	21
Gambar 2.12 Rangkaian Ekivalen Transformator Mengacu Pada Sisi Sekunder	22
Gambar 2.13 Prinsip Kerja MAS	23
Gambar 2.14 Rangkaian Ekivalen Motor Arus Searah Berpenguatan Bebas	25
Gambar 2.15 Rangkaian Ekivalen Motor Arus Searah Shunt	26
Gambar 2.16 Rangkaian Ekivalen Motor Arus Searah Seri	27
Gambar 2.17 Rangkaian Ekivalen Motor Arus Searah Kompon Pendek	28
Gambar 2.18 Rangkaian Ekivalen Motor Arus Searah Kompon Panjang	29
Gambar 2.19 Penyearah Setengah Gelombang Satu Fasa	31
Gambar 2.20 Penyearah Gelombang Penuh Dengan Transformator <i>Center-Tapped</i>	33
Gambar 2.21 Jembatan Penyearah Gelombang Penuh	34

Gambar 2.22	Rangkaian Filter Pasif <i>Single Tuned</i>	37
Gambar 3.1	Diagram Alir Penelitian	44
Gambar 3.2	Alat Ukur PQA Kyoritsu KEW 6315	45
Gambar 3.3	Rangkaian Pengujian dan Pengukuran Berdasarkan Quick Manual PQA Kyoritsu KEW 6315.....	45
Gambar 4.1	Rangkaian Pengukuran Transformator Beban Nol	53
Gambar 4.2	Hasil Pengukuran Transformator Beban Nol.....	54
Gambar 4.3	Rangkaian Pengukuran Transformator Berbeban Dengan Penyearah Setengah Gelombang Pada Sisi Primer	55
Gambar 4.4	Hasil Pengukuran Transformator Berbeban Dengan Penyearah Setengah Gelombang	56
Gambar 4.5	Rangkaian Pengukuran Transformator Berbeban Dengan Penyearah Gelombang Penuh Pada Sisi Primer	58
Gambar 4.6	Hasil Pengukuran Transformator Berbeban Dengan Penyearah Gelombang Penuh.....	59
Gambar 4.7	Pemodelan Sumber Arus Harmonisa	67
Gambar 4.8	Block Subsystem Sumber Harmonisa	68
Gambar 4.9	Rangkaian Filter Pasif <i>Single Tuned LC</i>	68
Gambar 4.10	<i>Block Subsystem</i> Filter Pasif <i>Single Tuned LC</i>	68
Gambar 4.11	Simulasi Rangkaian Menggunakan MATLAB Sebelum Filter Pasif <i>Single Tuned LC</i> Dipasang	71
Gambar 4.12	Bentuk Gelombang Tegangan (Biru) dan Arus (Merah) Sebelum Filter Pasif <i>Single Tuned LC</i> Dipasang Pada Transformator Berbeban Dengan Setengah Gelombang	72
Gambar 4.13	Bentuk Gelombang Tegangan (Biru) dan Arus (Merah) Sebelum Filter Pasif <i>Single Tuned LC</i> Dipasang Pada Transformator Berbeban Dengan Penyearah Gelombang Penuh	73
Gambar 4.14	Simulasi Rangkaian Menggunakan MATLAB Setelah Filter Pasif <i>Single Tuned LC</i> Dipasang	73

- Gambar 4.15** Bentuk Gelombang Tegangan (Biru) dan Arus (Merah) Setelah Filter Pasif *Single Tuned* LC Dipasang Pada Transformator Berbeban Dengan Penyearah Setengah Gelombang.....74
- Gambar 4.16** Spektrum dan List THDi Setelah Filter Pasif *Single Tuned* LC Dipasang Pada Transformator Berbeban Dengan Penyearah Setengah Gelombang.....75
- Gambar 4.17** Bentuk Gelombang Tegangan (Biru) dan Arus (Merah) Setelah Filter Pasif *Single Tuned* LC Dipasang Pada Transformator Berbeban Dengan Penyearah Gelombang Penuh75
- Gambar 4.18** Spektrum dan List THDi Setelah Filter Pasif *Single Tuned* LC Dipasang Pada Transformator Berbeban Dengan Penyearah Gelombang Penuh Pada Sisi Primer.....76
- Gambar 4.19** Besar THDi Pada Tiga Kondisi Transformator Sebelum Difilter...77
- Gambar 4.20** Perbandingan THDi Sebelum dan Setelah Filter Pasif *Single Tuned* LC Dipasang Pada Transformator Berbeban Dengan Penyearah Setengah Gelombang.....78
- Gambar 4.21** Perbandingan THDi Sebelum dan Setelah Filter Pasif *Single Tuned* LC Dipasang Pada Transformator Berbeban Dengan Penyearah Setengah Gelombang.....80

DAFTAR SINGKATAN

DC	<i>Direct Current</i>
AC	<i>Alternating Current</i>
IEEE	<i>Institute of Electrical and Electronic Engineers</i>
THD	<i>Total Harmonic Distortion</i>
THD _v	<i>Total Harmonic Distortion Tegangan</i>
THD _i	<i>Total Harmonic Distortion Arus</i>
PQA	<i>Power Quality Analyzer</i>
PWM	<i>Pulse Width Modulation</i>
RMS	<i>Root Means Square</i>
PCC	<i>Point of Common Coupling</i>
FFT	<i>Fast Fourier Transform</i>
LED	<i>Light Emitting Diode</i>
MAS	Motor Arus Searah
I _{sc}	Arus hubung singkat
I _L	Arus beban
V	Tegangan
X _p	Reaktansi primer
X _s	Reaktansi sekunder
X _m	Reaktansi magnetisasi
R _p	Tahanan primer
R _s	Tahanan sekunder
I _p	Arus primer

I_s	Arus sekunder
GGL	Gaya Gerak Listrik
V_c	Tegangan kapasitor
Q_c	Daya reaktif kapasitor
P	Daya aktif
X_c	Reaktansi kapasitif dari kapasitor
X_L	Reaktansi induktif dari induktor
R	Resistor
L	Induktor
C	Kapasitor
f	Frekuensi



DAFTAR LAMPIRAN

Lampiran 1.1	Pengukuran Pada Transformator Beban Nol.....	87
Lampiran 1.2	Pengukuran Pada Transformator Berbeban Dengan Penyearah Setengah Gelombang Pada Sisi Primer.....	88
Lampiran 1.3	Pengukuran Pada Transformator Berbeban Dengan Penyearah Gelombang Penuh Pada Sisi Primer	89



ABSTRAK

Penelitian ini menganalisis harmonisa transformator satu fasa yang dibebani dengan Motor Arus Searah (MAS) dan penyearah dengan menggunakan pendekatan metode kuantitatif. Tujuan dari penelitian ini adalah untuk mengidentifikasi nilai *Total Harmonic Distortion* untuk arus (THDi) pada transformator dan merancang filter pasif guna mengurangi tingkat harmonisa apabila tidak memenuhi standar. Hasil penelitian menunjukkan bahwa hasil pengukuran, diperoleh THDi 31,01% pada transformator beban nol, pada transformator berbeban MAS dengan penyearah setengah gelombang, THDi sebesar 79,35%, dan pada transformator berbeban MAS dengan penyearah gelombang penuh, THDi sebesar 46,40%, yang melebihi standar IEEE 519-2014. Hasil simulasi filter pasif *single tuned LC* menunjukkan bahwa pada transformator berbeban MAS dengan penyearah setengah gelombang mengalami penurunan tingkat harmonisa dari nilai THDi 79,35% sebelum menggunakan filter, menjadi 1,04% setelah menggunakan filter dan memenuhi standar IEEE 519-2014. Tingkat harmonisa dari transformator berbeban MAS dengan penyearah gelombang penuh, sebelum difilter, THDi 46,40%, namun setelah difilter, THDi 37,98%, masih melebihi standar IEEE 519-2014.

Kata Kunci: Filter Pasif *Single Tuned LC*, Harmonisa, Standar IEEE 519-2014, Transformator

ABSTRACT

This study analyzed single-phase transformer harmonics loaded with Direct Current Motor (MAS) and rectifier using quantitative method approach. The purpose of this study was to identify the Total Harmonic Distortion (THDi) value in transformers and design passive filters to reduce harmonic levels if they do not meet the standards. The results showed that the measurement results, obtained THDi 31.01% in zero-load transformers, in MAS loaded transformers with half-wave rectifiers, THDi by 79.35%, and in MAS loaded transformers with full-wave rectifiers, THDi by 46.40%, which exceeded the IEEE 519-2014 standard. The results of the single tuned LC passive filter simulation showed that the MAS loaded transformer with a half-wave rectifier decreased harmonic level from the THDi value of 79.35% before using the filter, to 1.04% after using the filter and met IEEE 519-2014 standards. The harmonic level of MAS loaded transformer with full wave rectifier, before filtering, THDi 46.40%, but after filtering, THDi 37.98%, still exceeds IEEE 519-2014 standard.

Keywords: *Single Tuned LC Passive Filter, Harmonic, IEEE 519-2014 Standard, Transformer*

