



**Institut Teknologi Nasional Malang**

**SKRIPSI – ENERGI LISTRIK  
ANALISIS HARMONISA PADA PABRIK MIE GUNUNG  
MANDALA**

**ABDUL AZIZ AKBAR SILIWANGI  
1812081**

**Dosen pembimbing  
Awan Uji Krismanto, ST., MT., Ph.D**

**PROGRAM STUDI TEKNIK ELEKTRO S-1  
Fakultas Teknologi Industri  
Institut Teknologi Nasional Malang  
Februari 2024**



**INSTITUT TEKNOLOGI NASIONAL MALANG**

**SKRIPSI – ENERGI LISTRIK**  
**ANALISIS HARMONISA PADA PABRIK MIE**  
**GUNUNG MANDALA**

**Abdul Aziz Akbar Siliwangi**  
**1812081**

Dosen pembimbing  
Awan Uji Krismanto, ST., MT., Ph.D

**PROGRAM STUDI TEKNIK ELEKTRO S-1**  
**Fakultas Teknologi Industri**  
**Institut Teknologi Nasional Malang**  
**Februari 2024**


**LEMBAR PENGESAHAN**  
**ANALISIS HARMONISA PADA PABRIK MIE**  
**GUNUNG MANDALA**

**SKRIPSI**

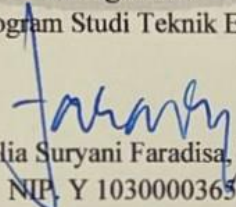
**Disusun oleh :**  
**Abdul Aziz Akbar Siliwangi**  
**1812081**

Disusun dan diajukan untuk melengkapi dan memenuhi persyaratan  
guna mencapai gelar Sarjana Teknik Pada  
Program Studi Teknik Elektro S-1  
Peminatan Energi Listrik  
Institut Teknologi Nasional Malang

Diperiksa dan disetujui oleh  
Dosen Pembimbing

  
Awan Uji Krismanto, ST., MT., Ph.D  
NIP. 198003012005011002

Mengetahui  
Ketua Program Studi Teknik Elektro S-1

  
Dr. Irmalia Suryani Faradisa, ST., MT.  
NIP. Y 1030000365

# **ANALISIS HARMONISA PADA PABRIK MIE GUNUNG MANDALA**

**Abdul Aziz Akbar Siliwangi, Awan Uji Krismanto  
azizdani13@gmail.com, awan\_uji\_krismanto@lecturer.itn.ac.id**

## **ABSTRAK**

Abstrak— Distorsi pada sistem kelistrikan atau gangguan distribusi tenaga listrik disebut Harmonisa. Gelombang nyata merupakan hasil perpaduan gelombang ideal dan harmonisa. Bentuk gelombang tegangan dan arus ideal, atau bentuk gelombang bebas harmonisa, adalah bentuk gelombang yang hanya mengandung satu frekuensi. Penggunaan beban nonlinier dapat menyebabkan buruknya kualitas daya pada perangkat dan jaringan listrik industri. Penelitian ini dilakukan di pabrik Gunung Mandala, membahas tentang distorsi harmonisa pada sistem pabrik Gunung Mandala dan mengembangkan filter pasif harmonik untuk mengoreksi harmonisa pabrik Gunung Mandala sesuai standar IEEE 519 Kami akan mulai mengumpulkan data mengenai Pabrik Gunung Mandala. Selanjutnya merancang model sistem pada software ETAP 16.0.0. Simulasi dilakukan dengan menggunakan analisis harmonik. Oleh karena itu, hasil yang diperoleh menunjukkan bahwa sistem THDv mempunyai distorsi harmonik sebesar 10,51% dan THDi sebesar 3,48%. Filter kemudian dikembangkan dari hasil ini untuk memperbaiki distorsi. Dengan memasang filter pasif yang dikembangkan secara khusus, kami berhasil mengurangi gelombang distorsi harmonik. Pada bus 220v menurun dari THDv senilai 10,51% menjadi 0,78%, sedangkan pada THDi turun dari yang bernilai 3,48% menjadi 0,50%.

**Keywords –Harmonisa, Filter Pasif, ETAP 16**



**BERITA ACARA UJIAN SKRIPSI  
FAKULTAS TEKNOLOGI INDUSTRI**

Nama : Abdul Aziz Akbar Siliwangi  
NIM : 1812081  
Program Studi : Teknik Elektro S-1  
Peminatan : Teknik Energi Listrik  
Masa Bimbingan : Semester Ganjil 2023/2024  
Judul Skripsi : Analisis Harmonisa Pada Pabrik Mie Gunung  
Mandala

Diperlihatkan dihadapan Majelis Penguji Skripsi Jenjang Strata Satu  
(S-1) pada:

Hari : Rabu  
Tanggal : 7 Februari 2024  
Nilai : **80,33**

Panitia Ujian Skripsi

**Majelis Ketua Penguji**

**Dr. Irmalia Suryani Faradisa, ST., MT.**  
NIP. P. 1030000365

**Sekretaris Majelis Penguji**

**Sotyohadi, ST., MT.**  
NIP. Y. 1039700309

Anggota Penguji

**Dosen Penguji I**

**Prof. Dr. Eng Ir. Abraham Lomi, MSEE.**  
NIP. Y. 1018500108

**Dosen Penguji II**

**Dr. Kresna Budi Sulistiawati, ST, MT**  
NIP. 19770615 200501 2 002



## LEMBAR PERSETUJUAN PERBAIKAN SKRIPSI

Nama : Abdul Aziz Akbar Siliwangi  
NIM : 1812081  
Program Studi : Teknik Elektro S-1  
Peminatan : Teknik Energi Listrik  
Masa Bimbingan : Semester Ganjil 2023/2024  
Judul Skripsi : Analisis Harmonisa Pada Pabrik Mie Gunung  
Mandala

Tanggal	Uraian	Paraf
7 Februari 2024	Menjelaskan mengapa harmonisa besar pada motor dengan ASD	
	Menjelaskan kapasitas filter <i>single tuned</i>	

Disetujui

Dosen Penguji I

Prof. Dr. Eng Ir. Abraham Lomi, MSEE.

NIP. Y. 1018500108

Mengetahui

Dosen Pembimbing I

Awan Uji Krismanto, ST., MT., Ph.D.

NIP. 19800301 200501 1 002



PERKUMPULAN PENGELOLA PENDIDIKAN UMUM DAN TEKNOLOGI NASIONAL MALANG  
**INSTITUT TEKNOLOGI NASIONAL MALANG**

FAKULTAS TEKNOLOGI INDUSTRI  
FAKULTAS TEKNIK SIPIL DAN PERENCANAAN  
PROGRAM PASCASARJANA MAGISTER TEKNIK

PT. BNI (PERSERO) MALANG  
BANK NAGA MALANG

Kampus I : Jl. Bendungan Sigura-gura No. 2 Telp. (0341) 551431 (Hunting), Fax. (0341) 553015 Malang 65145  
Kampus II : Jl. Raya Karanglo, Km 2 Telp. (0341) 417636 Fax. (0341) 417634 Malang

## LEMBAR PERSETUJUAN PERBAIKAN SKRIPSI

Nama : Abdul Aziz Akbar Siliwangi  
NIM : 1812081  
Program Studi : Teknik Elektro S-1  
Peminatan : Teknik Energi Listrik  
Masa Bimbingan : Semester Ganjil 2023/2024  
Judul Skripsi : Analisis Harmonisa Pada Pabrik Mie Gunung  
Mandala

Tanggal	Uraian	Paraf
7 Februari 2024	Menjelaskan sumber referensi rumus rumus perhitungan	

Ditetujui  
**Dosen Penguji II**

**Dr. Irrine Budi Sulistiawati, ST, MT**  
NIP. 19770615 200501 2 002

Mengetahui  
**Dosen Pembimbing I**

**Awan Uji Krismanto, ST., MT., Phd..**  
NIP. 19800301 200501 1 002

## PERNYATAAN ORISINALITAS SKRIPSI

Yang bertanda tangan di bawah ini :

Nama : Abdul Aziz Akbar Siliwangi  
NIM : 1812081  
Jurusan / Peminatan : Teknik Elektro S-1 / Teknik Energi Listrik  
ID KTP / Paspor : 6472051509000006  
Alamat : Jl. KH Wahid Hasyim GG. Sungai  
Judul Skripsi : Analisis Harmonisa Pada Pabrik Mie Gunung  
Mandala

Dengan ini menyatakan bahwa skripsi yang saya buat merupakan hasil karya sendiri bukan hasil plagiarisme dari orang lain. Dalam skripsi ini tidak memuat karya orang lain kecuali dicantumkan sumber yang digunakan sesuai dengan ketentuan yang berlaku.

Apabila ternyata di dalam skripsi ini dapat dibuktikan terdapat unsur-unsur plagiarisme, maka saya bersedia skripsi ini di gugurkan dan gelar akademik yang telah saya peroleh (S-1) di batalkan, serta di proses sesuai dengan perundang-undangan yang berlaku.

Malang, 15 Februari 2024  
Yang membuat pernyataan



(Abdul Aziz Akbar Siliwangi)  
NIM 1812081



# **HARMONIC ANALYSIS IN THE GUNUNG MANDALA NOODLE FACTORY**

**Abdul Aziz Akbar Siliwangi, Awan Uji Krismanto**  
**azizdani13@gmail.com, awan\_uji\_krismanto@lecturer.itn.ac.id**

## **ABSTRACT**

Distortion in the electrical system or disturbance in the distribution of electrical power is called harmonics. Real waves are the result of a combination of ideal waves and harmonics. Ideal voltage and current waveforms, or harmonic-free waveforms, are waveforms that contain only one frequency. The use of nonlinear loads can cause poor power quality in industrial electrical devices and networks. This research was carried out at the Gunung Mandala factory, discussing harmonic distortion in the Gunung Mandala factory system and developing a passive harmonic filter to correct the harmonics of the Gunung Mandala factory according to IEEE 519 standards. We will start collecting data about the Gunung Mandala Factory. Next, design the system model in ETAP 16.0.0 software. The simulation is carried out using harmonic analysis. Therefore, the results obtained show that the THD<sub>v</sub> system has a harmonic distortion of 10.51% and THD<sub>i</sub> of 3.48%. Filters were then developed from these results to correct the distortion. By installing a specially developed passive filter, we succeeded in reducing the harmonic distortion waves. On the 220v bus it decreased from THD<sub>v</sub> worth 10.51% to 0.78%, while on THD<sub>i</sub> it fell from 3.48% to 0.50%

..

Keywords - Harmonic , Passive Filter, ETAP 16

## **KATA PENGANTAR**

Puji syukur kepada Allah SWT karena atas karunia kuasanya, penulis dapat menyelesaikan penulisan skripsi ini. Penulisan skripsi ini dilakukan dalam rangka memenuhi salah satu syarat untuk mencapai gelar Sarjana Teknik Program Studi Teknik Elektro, Fakultas Teknik Industri, ITN Malang . Penulis menyadari bahwa penulisan skripsi ini masih memiliki kekurangan. Karenanya, penulis mengharapkan kritik dan saran yang membangun dalam rangka pembelajaran terus-menerus. Banyak pihak yang telah membantu dalam penulisan skripsi ini. Oleh karena itu, penulis mengucapkan terima kasih kepada:

1. Bapak Awan Uji Krismanto, ST., MT., Ph.D., selaku Dosen Pembimbing yang selalu membimbing dengan penuh kesabaran.
2. Ibu Dr. Irmalia Suryani Faradisa, ST., MT selaku Ketua Jurusan Elektro ITN Malang
3. Kedua orang tua dan keluarga penulis atas cinta dan dukungan yang telah diberikan kepada penulis
4. Bapak dan Ibu Dosen Elektro S1 yang senantiasa membantu setiap kesulitan yang penulis temui.
5. Teman-teman Elektro ITN angkatan 2018 yang selalu mendukung satu sama lain.

Dan semua pihak yang telah membantu dalam penulisan skripsi ini, namun tidak dapat disebutkan satu persatu. Akhir kata, penulis berharap skripsi ini dapat memberikan manfaat yang seluas-luasnya bagi perkembangan ilmu pengetahuan.

Malang, Februari 2024

Penulis

# DAFTAR ISI

LEMBAR PENGESAHAN .....	i
ABSTRAK .....	ii
ABSTRACT .....	iii
KATA PENGANTAR.....	iv
DAFTAR ISI .....	v
DAFTAR GAMBAR.....	vii
DAFTAR TABEL .....	viii
BAB I PENDAHULUAN .....	1
1.1 Latar Belakang.....	1
1.2 Rumusan Masalah .....	2
1.3 Tujuan.....	3
1.4 Batasan Masalah.....	3
1.5 Sistematika Penulisan.....	3
BAB II LANDASAN TEORI .....	5
2.1 Harmonisa .....	5
2.1.1 Distorsi harmonisa .....	8
2.2 ETAP (Electrical Transient Analyzer Program) .....	11
2.3 Filter Harmonisa.....	15
2.4 Mesin Pengaduk dan pencetak adonan mie .....	17
BAB III METODE PENELITIAN .....	21
3.1. Teknik Pengumpulan Data .....	21
3.2 Prosedur Penelitian .....	22

<b>BAB IV HASIL DAN PEMBAHASAN</b> .....	25
4.1. Data Kelistrikan Pabrik Gunung Mandala.....	25
4.3. Simulasi Analisis Harmonisa.....	29
4.4. Perancangan Filter Pasif untuk Meredam Distorsi Harmonisa .....	35
4.5. Simulasi Harmonisa setelah Pemasangan Filter .....	39
<b>BAB V KESIMPULAN</b> .....	43
5.1. Kesimpulan.....	43
<b>DAFTAR PUSTAKA</b> .....	44
<b>LAMPIRAN</b> .....	46

## DAFTAR GAMBAR

Gambar 2. 1 Gelombang harmonisa .....	7
Gambar 2. 2 Tampilan ETAP dan menu menunya .....	15
Gambar 3. 1 Flowchart Penelitian .....	22
Gambar 3. 2 Single Line Diagram Pabrik Gunung Mandala.....	23
Gambar 4. 1 Lambang analisis harmonisa.....	29
Gambar 4. 2 Edit study case harmonisa .....	29
Gambar 4. 3 Harmonic load flow .....	30
Gambar 4. 4 Harmonic order slider .....	30
Gambar 4. 5 Report manager .....	31
Gambar 4. 6 Opsi report manager .....	31
Gambar 4. 7 Harmonic analysis plot .....	32
Gambar 4. 8 Opsi Harmonic analysis plot.....	32
Gambar 4. 9 Hasil simulasi harmonisa Sistem Kelistrikan pabrik mie Gunung Mandala sebelum diberi filter.....	33
Gambar 4. 10 Gelombang Sinusodial yang Tidak Beraturan Karena Harmonisa..	33
Gambar 4. 11 Harmonic Filter.....	38
Gambar 4. 12 Spesifikasi Filter .....	38
Gambar 4. 13 Hasil pemasangan filter pada pabrik Mie Gunung Mandala .....	39
Gambar 4. 14 Gelombang sinusodial Pada Bus 220v sebelum dan sesudah pemasangan filter single tuned .....	41

## DAFTAR TABEL

Tabel 3. 1 Data Beban Pada Tegangan 220v .....	24
Tabel 3. 2 Data Pembangkit .....	24
Tabel 4. 1 Beban non linear.....	25
Tabel 4. 2 Batas distorsi yang diizinkan .....	26
Tabel 4. 3 Batas Distorsi Arus.....	26
Tabel 4. 4 Harmonisa Sistem Kelistrikan PLTU Bagian Auxilary sebelum pemasangan filter .....	34
Tabel 4. 5 Drop tegangan pada bus 3 .....	34
Tabel 4. 6 Hasil menjalankan analisa load flow .....	34
Tabel 4. 7 Harmonisa Sistem Kelistrikan PLTU Bagian Auxilary setelah pemasangan filter .....	40
Tabel 4. 8 Drop tegangan yang sudah pulih .....	42
Tabel 4. 9 Hasil load flow setelah pemasangan filter .....	42