

**AUDIT ENERGI LISTRIK GEDUNG AR FAHRUDIN A DAN B  
UNIVERSITAS MUHAMMADIYAH YOGYAKARTA**

**TUGAS AKHIR**

**Diajukan Guna Memenuhi Persyaratan untuk Mencapai Strata-1  
Program Studi Teknik Elektro Fakultas Teknik,  
Universitas Muhammadiyah Yogyakarta**



**Di Susun Oleh :**

**FIKRI HERIAN HAZLI**

**20160120104**

**PROGRAM STUDI TEKNIK ELEKTRO FAKULTAS TEKNIK**

**UNIVERSITAS MUHAMMADIYAH YOGYAKARTA**

**YOGYAKARTA**

**2018**

## PERNYATAAN

Yang bertanda tangan dibawah ini :

Nama : Fikri Herian Hazli

Nim : 20160120009

Program Studi : Teknik Elektro

Dengan ini saya menyatakan bahwasannya skripsi ini tidak terdapat karya yang pernah diajukan untuk memperoleh gelar kesarjanaan disuatu perguruan tinggi, ini merupakan hasil karya tulis saya sendiri dan bukan menjiplak hasil karya orang lain, semua yang tertulis dan dikutip di skripsi ini disebutkan dalam daftar pustaka.

Yogyakarta, 24 Mei 2018



Fikri Herian Hazli

## MOTTO

***Education is the best equipment for the old day.***

(Pendidikan merupakan perlengkapan terbaik untuk hari tua)

*“Man Jadda Wajada”*

Barang siapa yang bersungguh-sungguh, pasti akan berhasil  
Tidak ada kegagalan dalam hidup ini, yang ada hanyalah belajar dan berhasil

*Sesungguhnya sesudah kesulitan itu ada kemudahan.*

*Maka apabila kamu telah selesai (dari sesuatu urusan), kerjakanlah dengan*

*sungguh-sungguh (urusan) yang lain,*

*dan hanya kepada Tuhanmulah hendaknya kamu berharap*

***(QS. 94 : 6 - 8)***

***Think big thoughts, but relish small pleasures***

(Berpikirkan yang besar, tapi tetap menikmati kesenangan yang kecil).

## **PERSEMBAHAN**

*Kupersembahkan karya kecil ini untuk:  
Ibu Hasti Roza dan Bapak Zulkifli Z tercinta  
Atas semua nasihat, doa, pengorbanan dan kasih sayangnya  
Irfan Ihkwanul dan Rafki Aulia yang selalu menyemangati dan menghibur  
Dan untuk teman-teman yang selalu memberikan dukungannya*

## DAFTAR ISI

<b>HALAMAN JUDUL .....</b>	<b>i</b>
<b>HALAMAN PENGESAHAN I .....</b>	<b>ii</b>
<b>HALAMAN PENGESAHAN II .....</b>	<b>iii</b>
<b>PERNYATAAN.....</b>	<b>iv</b>
<b>MOTTO .....</b>	<b>v</b>
<b>KATA PENGANTAR.....</b>	<b>vi</b>
<b>INTISARI .....</b>	<b>viii</b>
<b>ABSTRACT .....</b>	<b>ix</b>
<b>DAFTAR ISI.....</b>	<b>x</b>
<b>DAFTAR TABEL .....</b>	<b>xiii</b>
<b>DAFTAR GAMBAR.....</b>	<b>xiv</b>
<b>BAB I PENDAHULUAN.....</b>	<b>1</b>
1.1 Latar Belakang .....	1
1.2 Rumusan Masalah .....	1
1.3 Batasan Masalah.....	2
1.4 Tujuan Penelitian .....	2
1.5 Metodologi Penelitian .....	3
1.6 Sistematika Penulisan .....	3
<b>BAB II TINJAUAN PUSTAKA DAN DASAR TEORI .....</b>	<b>4</b>
2.1 Tinjauan Pustaka .....	4
2.2 LandasanTeori.....	5
2.2.1 Pengertian Audit Kualitas Daya Listrik .....	5
2.2.2 Faktor Internal dan Eksternal Kualitas Daya Listrik .....	6
2.2.3 Parameter Kualitas Daya Listrik .....	7
2.2.4 Pengaruh Kualitas Daya Terhadap Perangkat Sistem Tenaga .....	7

2.3	Macam Macam Daya Listrik.....	8
2.3.1	Daya Aktif.....	8
2.3.2	Daya Reaktif.....	8
2.3.3	Daya Semu .....	8
2.4	Segitiga Daya .....	9
2.5	Faktor Daya.....	9
2.5.1	Pengertian Faktor Daya.....	12
2.5.2	Memperbaiki Faktor Daya .....	14
2.5.2.1	Terciptanya Perbaikan Faktor Daya.....	14
2.5.2.1	Kapasitor .....	14
2.6	Waktu Pemakaian Daya Listrik .....	15
2.7	Ketidakseimbangan Beban ( <i>Unbalanced Load</i> ) .....	16
2.7.1	Sifar Beban.....	16
2.7.2	Pengertian.....	16
2.7.3	Akibat Ketidakseimbangan Beban .....	20
2.7.4	Menentukan Ketidakseimbangan Beban.....	20
2.7.5	Standar ANSI/IEEE <i>Power Quality</i> .....	21
2.8	Harmonisa .....	21
2.8.1	Pengertian Harmonisa .....	21
2.8.2	Macam-Macam Harmonisa.....	23
2.8.3	<i>Total Harmonic Distortion</i> .....	24
2.8.4	Dampak Harmonisa.....	26
<b>BAB III METODOLOGI PENELITIAN .....</b>		<b>27</b>
3.1	Tempat Penelitian.....	27
3.2	Metode Penelitian.....	28
3.2.1	Jenis Pengambilan Data .....	28
3.2.2	Teknik Pengolahan Data .....	29
3.3	Alat dan Bahan.....	29
3.3.1	Alat yang Digunakan Dalam Penelitian.....	29
3.3.2	Bahan Penelitian .....	30
3.4	Langkah Penelitian.....	30

3.4.1 Studi Awal.....	30
3.4.2 Studi Pustaka .....	36
3.4.3 Pengumpulan Data .....	36
3.4.4 Pengolahan Data .....	37
3.5 <i>Flowchart</i> Alur Penelitian.....	37
3.5.1 <i>Flowchart</i> Studi Pustaka .....	38
3.5.2 <i>Flowchart</i> Pengumpulan Data .....	37
<b>BAB IV HASIL PENELITIAN DAN PEMBAHASAN .....</b>	<b>41</b>
4.1 Prinsip Kerja Alat.....	41
4.2 Hasil Pengukuran Tiap Panel .....	42
4.2.1 Hasil Pengukuran Panel SDP.....	42
<b>BAB V PENUTUP.....</b>	<b>59</b>
5.1 Kesimpulan .....	59
5.2 Saran.....	60
<b>DAFTAR PUSTAKA .....</b>	<b>61</b>
<b>LAMPIRAN.....</b>	<b>65</b>

## DAFTAR TABEL

Tabel 2.1 Standar ANSI / IEEE <i>Power Quality</i> .....	21
Tabel 2.2 Polaritas Orde Harmonisa .....	23
Tabel 2.3 Akibat Polaritas Komponen Harmonik.....	23
Tabel 2.4 Standar IEEE 519-1992 Distorsi Tegangan Harmonik.....	24
Tabel 2.5 Standar IEEE 519-1992 Distorsi Tegangan Harmonik.....	25
Tabel 4.1 Nilai Frekuensi Panel SDP Blok A dan B .....	44
Tabel 4.2 Nilai Tegangan Panel SDP A dan B .....	45
Tabel 4.3 Nilai Harmonisa Tegangan Panel SDP A dan B.....	46
Tabel 4.4 Nilai Arus Panel SDP A dan B .....	48
Tabel 4.5 Nilai Arus THD SDP A dan B .....	49
Tabel 4.6 Nilai Daya Aktif Panel SDP A dan B .....	50
Tabel 4.7 Nilai Daya Reaktif Panel SDP A dan B.....	51
Tabel 4.8 Nilai Daya Semu Panel SDP A dan B.....	52
Tabel 4.9 Nilai Faktor Daya Panel SDP A dan B .....	54
Tabel 4.10 Nilai Unbalanced Tegangan Panel SDP A dan B.....	56
Tabel 4.11 Nilai Unbalanced Arus Panel SDP A dan B.....	58



## DAFTAR GAMBAR

Gambar 2.1 Segitiga Daya .....	9
Gambar 2.2 Karakteristik Beban Kapasitif dan Induktif .....	11
Gambar 2.3 Faktor Daya Tertinggal .....	12
Gambar 2.4 Faktor Daya Mednahului .....	12
Gambar 2.5 Tegangan dan Arus Beban Induktif .....	13
Gambar 2.6 Perbaikan Faktor Daya .....	14
Gambar 2.7 Rangkaian Induktif Gerbong AC .....	17
Gambar 2.8 Arus Beban Induktif .....	17
Gambar 2.9 Rangkaian Kapasitif Gerbong AC .....	18
Gambar 2.10 TegangandanArus pada Beban Kapasitif .....	18
Gambar 2.11 Vektor Arus dalam Keadaan Seimbang .....	19
Gambar 2.12 Vektor Arus dalam Keadaan Tidak Seimbang.....	19
Gambar 2.13 Bentuk Gelombang Murni dan Terdistorsi Harmonisa .....	22
Gambar 2.14 Gelombang Harmonisa Ketiga dan Kelima .....	22
Gambar 3.1 Foto Gedung Fahrudin AR A dan B .....	27
Gambar 3.2 Foto Perangkat Panel SDP A dan B .....	30
Gambar 3.3 Diagram Mekanikal Distribusi Kelistrikan .....	31
Gambar 3.4 Daigram Panel SDP Gedung AR Fachrudin .....	32
Gambar 3.5 Diagram Panel MV MDP .....	33
Gambar 3.6 Diagram Panel Trafo dan Genset .....	34
Gambar 3.7 Diagram Panel Kapasitor Bank dan LV MDP .....	35
Gambar 4.1 <i>Power Factor Analyzer</i> .....	41

Gambar 4.2 Nilai Frekuensi SDP A .....	43
Gambar 4.3 Nilai Frekuensi SDP B .....	43
Gambar 4.4 Nilai Tegangan SDP A .....	44
Gambar 4.5 Nilai Tegangan SDP B .....	44
Gambar 4.6 Nilai Harmonisa Tegangan Panel SDP A .....	45
Gambar 4.7 Nilai Harmonisa Tegangan Panel SDP B.....	46
Gambar 4.8 Nilai Arus Panel SDP A .....	47
Gambar 4.9 Nilai Arus Panel SDP B .....	47
Gambar 4.10 Nilai Harmonisa Arus SDP A .....	48
Gambar 4.11 Nilai Harmonisa Arus SDP B .....	49
Gambar 4.12 Nilai Daya Aktif SDP A .....	50
Gambar 4.13 Nilai Daya Aktif SDP B .....	50
Gambar 4.14 Nilai Daya Reaktif SDP A .....	51
Gambar 4.15 Nilai Daya Reaktif SDP B .....	51
Gambar 4.16 Nilai Daya Semu SDP A .....	52
Gambar 4.17 Nilai Daya Semu SDP B .....	52
Gambar 4.18 Nilai Faktor Daya SDP A .....	53
Gambar 4.19 Nilai Faktor Daya SDP B .....	54
Gambar 4.20 Nilai <i>Unbalanced</i> Tegangan SDP A .....	55
Gambar 4.20 Nilai <i>Unbalanced</i> Tegangan SDP B.....	55
Gambar 4.20 Nilai <i>Unbalanced</i> Arus SDP A .....	56
Gambar 4.20 Nilai <i>Unbalanced</i> Arus SDP B.....	57