

**ANALISIS KUALITAS DAYA LISTRIK DIGEDUNG E6 UNIVERSITAS
MUHAMMADYAH YOGYAKARTA**

TAHUN 2020

TUGAS AKHIR

Diajukan Kepada Fakultas Teknik Elektro Universitas Muhammadiyah

Yogyakarta

untuk memenuhi sebagai persyaratan guna memperoleh

Gelar Sarjana Teknik Elektro



Oleh :

FAISYAL HASAN

Nim : 20130120058

**PROGRAM STUDI TEKNIK ELEKTRO FAKULTAS TEKNIK
UNIVERSITAS MUHAMMADIYAH YOGYAKARTA**

2020

HALAMAN PERNYATAAN

Yang bertanda tangan dibawah ini :

Nama : FAISYAL HASAN
NIM : 20130120058
Jurusan : (S1) Teknik Elektro

Menyatakan bahwa :

Semua yang ditulis dalam skripsi ini merupakan hasil karya tulis saya sendiri dan tidak menjiplak hasil karya tulis orang lain, kecuali dalam tinjauan pustaka terdapat penelitian sejenis tujuan, manfaat serta tempat yang berbeda. Semua cuplikan atau kutipan dari buku berbagai sumber sebagai referensi telah tercantum di dalam daftar pustaka. Jika kemudian hari pernyataan ini tidak benar, maka saya siap menerima sanksi.

Yogyakarta, 30 November 2020

Yang menyatakan,



FAISYAL HASAN

NIM 20130120058

HALAMAN PERSEMBAHAN

Skripsi ini adalah Tugas Akhir dari Program Studi S1 Teknik Elektro Universitas Muhammadiyah Yogyakarta yang telah di selesaikan dengan penuh semangat. Sebagaimana skripsi ini yaitu bukti sikap berbakti kepada orang tua sehingga membuat ayah dan ibu memiliki senyum yang bahagia. Dengan melihat senyuman mereka hal itu sebagai tanda menuju langkah yang lebih baik lagi demi menuntut ilmu lebih tinggi agar menjadi generasi muda yang bermanfaat bagi bangsa dan agama di tanah air Indonesia

Persembahan kepada adik tercinta. Skripsi ini sebagai contoh dalam hal menuntut ilmu. Sehingga nantinya dapat lebih mendapatkan gambaran kedepan bagaimana menjadi lebih baik setelah penyelesaian skripsi ini.

KATA PENGANTAR

Segala puji bagi Allah SWT, yang telah memberi nikmat sejak ruh ditiupkan kedalam jasad hingga akhir hayat kita nanti. Shalawat serta salam setinggi-tingginya kepada junjungan kita Rasulullah SAW yang telah berjuang menyampaikan perintah Allah SWT sehingga kita dapat menikmati keindahan agama Islam yang diridhoi Allah SWT. Alhamdulillah penulis dapat menyelesaikan skripsi dengan judul

“ANALISIS KUALITAS DAYA LISTRIK DIGEDUNG E6 UNIVERSITAS MUHAMMADIYAH YOGYAKARTA”.

Penulis sangat berterimakasih kepada pihak yang secara langsung maupun secara tidak langsung dalam membantu membuat naskah skripsi ini :

- Bapak DR. Ir. Gunawan Budiyanto, M.P., selaku Rektor teladan Universitas Muhammadiyah Yogyakarta .
- Bapak Jazaul Ikhsan, S.T., M.T., Ph.D., selaku Dekan Fakultas Teknik yang sudah memberikan kemudahan dalam administrasi.
- Bapak DR. Ramadhoni Syahputra, S.T., M.T., selaku Ketua Jurusan Teknik Elektro Universitas Muhammadiyah Yogyakarta dan Dosen Pembimbing I yang dengan sabar membimbing dan mengarahkan penulis untuk menyelesaikan tugas akhir ini.
- Ibu Anna Nur Nazilah Chamim, S.T., M.Eng., selaku Dosen Pembimbing II dengan sabar membimbing dan mengarahkan penulis untuk menyelesaikan tugas akhir ini.

- Bapak Kunnu Purwanto, S.T., M. Eng selaku Dosen Penguji, yang telah memberi banyak masukan dan arahan kepada penulis selama sidang pendadaran.
- Semua Dosen pengajar di jurusan Teknik Elektro Universitas Muhammadiyah Yogyakarta, terima kasih untuk ilmu yang telah diberikan.
- Staf Laboratorium Teknik Elektro Mas indri, Mas Wastik dan Mas nur, terima kasih sudah membantu cara mengambil data dilapangan.
- Staf Tata Usaha Universitas Muhammadiyah Yogyakarta, Mas Maryono dan Mas Medi, terimakasih telah memudahkan dalam mengarahkan administrasi.
- Terimakasih kepada kedua orang tuaku yang telah membimbing dan selalu sayang kepada anakmu.
- Terimakasih kepada teman-teman yang telah membantu dan meluangkan waktunya.
- teman teman angkatan bersama senasib seperjuangan yang biasa kumpul dikantin. Anwar, Riski, M. Iqbal, Gibril, Gusti.
- Semua teman Satu Angkatan 2013 terimakasih atas bantuannya.

Penulis menyadari bahwa dalam penulisan Tugas Akhir ini masih jauh dari kesempurnaan. Untuk itu penulisan sangat mengharapkan kritik serta saran yang dapat membangun untuk perbaikan dan pengembangan penelitian selanjutnya.

Akhir kata semoga Tugas Akhir ini dapat bermanfaat dan memberikan tambahan ilmu bagi para pembaca. Semoga Allah SWT meridhoi kita semua. Amin ya Robbal Alamin.

Wassalammu'alaikum Wr. Wb.

DAFTAR ISI

HALAMAN JUDUL.....	i
SURAT PERNYATAAN.....	i
LEMBAR PERSETUJUAN.....	ii
LEMBAR PENGESAHAN	iii
MOTTO	iv
LEMBAR PERSEMBAHAN	v
KATA PENGANTAR	vi
INTISARI.....	viii
DAFTAR ISI.....	ix
DAFTAR GAMBAR	xii
DAFTAR TABEL.....	xiii
DAFTAR LAMPIRAN.....	xiv
BAB I PENDAHULUAN	1
1.1 Latar Belakang	1
1.2 Rumusan Masalah.....	1
1.3 Batasan Masalah	2
1.4 Tujuan Penelitian	2
1.5 Manfaat Penelitian	3
1.6 Sistematik Penulisan	3
BAB II TINJAUAN PUSTAKA DAN DASAR TEORI	5
2.1 Tinjauan Pustaka.....	5
2.2 Sejarah.....	6
2.3 Landasan Teori.....	6
2.3.1 Pengertian Daya.....	7

2.3.1	Daya Aktif.....	7
2.3.3	Daya Reaktif	8
2.3.4	Daya Nyata.....	9
2.3.5	Segitiga Daya.....	9
2.4	Sifat Beban Listrik	10
2.4.1	Beban Resistif	12
2.4.2	Beban Induktif.....	13
2.5	Faktor Daya.....	16
2.5.1	Faktor Daya Leading.....	17
2.5.2	Penyebab Rendahnya Faktor Daya	18
2.5.3	Akibat Rendahnya Faktor Daya.....	18
2.5.4	Keuntungan Perbaikan Faktor Daya.....	19
2.6	Pengertian Kualitas Daya listrik	20
2.6.1	Jenis-jenis Permasalahan Kualitas daya Listrik.....	21
2.6.2	Besaran Listrik Dasar	22
2.6.3	Gejala Peralihan Transient	22
2.6.4	Arus Listrik	24
2.6.5	Frekuensi	24
2.6.6	Sags	25
2.6.7	Overvoltage	26
2.6.8	Undervoltage	26
2.6.9	Ketidakseimbangan.....	27
2.7	Harmonisa	28
2.7.1	Sumber Harmonisa.....	30
2.7.2	Total Harmonisa Distorsion	31
2.7.3	Nilai Root Mean Square (RMS)	33
2.7.4	Standar Harmonisa	34
2.7.5	Akibat yang ditimbulkan Harmonisa	35
2.7.6	Dasar-dasar Pengontrolan Harmonisa.....	36
2.7.7	Memfilter Harmonisa	36
2.8	Standar Indeks Keandalan.....	37

BAB III METODOLOGI PENELITIAN.....	38
3.1 Waktu dan Tempat Penelitian.....	38
3.2 Flowchart	38
3.3 Variable yang diukur.....	39
3.4 Alat ,Bahan dan Cara Pemasangannya.....	39
3.4.1 Alat.....	39
3.4.2 Bahan	40
3.4.3 Cara Pemasangan Alat	41
3.5 Diagram – diagram Single line pada alat dan gedung.....	43
3.5.1 Diagram Single line Pada alat.....	43
3.5.2 Diagram single line Kelistrikan Pada Bangunan	45
BAB IV HASIL DAN PEMBAHASAN.....	47
4.1 Kualitas Kelistrikan	47
4.2 Konsumsi Daya Listrik	47
4.3 Daya Semu (KVA)	48
4.4 Daya Aktif (KW).....	49
4.5 Daya Reaktif (Kvar).....	50
4.6 Tegangan Fasa ke Netral.....	52
4.7 Tegangan Antar Fasa.....	53
4.8 Ketidakseimbangan Tegangan	54
4.9 Arus.....	56
4.10 Ketidakseimbangan Arus	57
4.11 Total Harmonic Distorsion Arus.....	58
4.12 Total Harmonic Distorsion Tegangan.....	59
4.13 Faktor Daya	60
4.14 Frekuensi	62
BAB V KESIMPULAN DAN SARAN.....	65
5.1 Kesimpulan.....	65
5.2 Saran.....	66
DAFTAR PUSTAKA.....	67
LAMPIRAN	

DAFTAR GAMBAR

Gambar 2.1	Segitiga Daya	10
Gambar 2.2	Diagram Daya	11
Gambar 2.3	Rangkaian Beban Resistor	12
Gambar 2.4	Gelombang Resistif Murni	13
Gambar 2.5	Rangkaian Beban Induktif.....	14
Gambar 2.6	Gelombang Induktif	14
Gambar 2.7	Rangkaian Beban Kapasitif	15
Gambar 2.8	Gelombang Beban Kapasitif	15
Gambar 2.9	Gelombang Beban Kapasitif	15
Gambar 2.10	Faktor Daya	17
Gambar 2.11	Transient Impuls arus petir.....	23
Gambar 2.12	Transient Arus Switching.....	23
Gambar 2.13	Gelombang Sinusoidal.....	25
Gambar 2.14	Sags Tegangan.....	26
Gambar 2.15	Ketidakseimbangan Tegangan	27
Gambar 2.16	Bentuk Gelombang Yang Terdistorsi.....	29
Gambar 2.17	Gelombang Fundamental	30
Gambar 2.18	<i>Third Harmonic</i>	30
Gambar 2.19	Gabungan Gelombang Fundamental	31
Gambar 3.1	Matrel Tipe 2892.....	39
Gambar 3.2	Keterangan Bagian Alat Matrel Depan 2892	40
Gambar 3.3	Keterangan Bagian Alat Matrel Belakang 2892	40
Gambar 3.4	Power Quality Analyzer / Matrel 2892	41
Gambar 3.5	Diagram Single line Pemasangan Alat.....	43
Gambar 3.6	Pemasangan Kabel Hub ke Jaringan	43

Gambar 3.7	Diagram Single line Pemasangan Alat.....	43
Gambar 3.8	Status Bar Pada Alat Matrel 2892	44
Gambar 3.9	Pengambilan data di Panel SDP	44
Gambar 3.10	Gedung Tempat Pengambilan Data.....	45
Gambar 3.11	Denah Gedung E6 dan E7	45
Gambar 3.12	Denah Gedung E6 dan E7 Lantai Dasar.....	46
Gambar 3.13	Denah Gedung E6 dan E7 Lantai Satu.....	46
Gambar 4.1	Daya Listrik.....	47
Gambar 4.2	Daya Semu	48
Gambar 4.3	Daya Aktif	50
Gambar 4.4	Daya Reaktif.....	51
Gambar 4.5	Tegangan Satu Fasa.....	52
Gambar 4.6	Tegangan Antar Fasa.....	53
Gambar 4.7	Arus	56
Gambar 4.8	Total Harmonic distorsion Arus.....	58
Gambar 4.9	Total Harmonic distorsion Tegangan.....	59
Gambar 4.10	Faktor Daya.....	61
Gambar 4.11	Frekuensi	62
Gambar 4.12	Frekuensi Deviasi.....	63

DAFTAR TABEL

Tabel 2. 1	Frekuensi Fundamental dan kelipatannya.....	28
Tabel 2.2	Batas Arus yang di sebabkan Harmonisa Menurut IEEE 519-1992	34
Tabel 2.3	Batas Tegangan yang disebabkan Harmonisa IEEE 519-1992.....	35
Tabel 2.4	Standar Nilai Indeks Keandalan.....	37
Tabel 4.1	Hasil rata-rata Pengukuran Daya semu	48
Tabel 4.2	Hasil rata-rata Pengukuran Daya Aktif	49
Tabel 4.3	Hasil rata-rata Pengukuran Daya Reaktif	51
Tabel 4.4	Rata-rata Tegangan Fasa ke Netral	53
Tabel 4.6	Ketidakseimbangan Tegangan.....	55
Tabel 4.7	Arus	57
Tabel 4.8	Ketidakseimbangan Arus	58
Tabel 4.9	Total Harmonic distorsion arus	53
Tabel 4.10	Total Harmonic distorsion tegangan	54
Tabel 4.11	Faktor daya.....	61
Tabel 4.12	Rata-rata frekuensi	64