

TUGAS AKHIR

**ANALISIS KUALITAS DAYA PADA GEDUNG LAYANAN KESEHATAN
TIPE C RS PKU MUHAMMADIYAH GAMPING YOGYAKARTA**

Di Ajukan Guna Memenuhi Persyaratan Untuk Mencapai Derajat Sastra satu S-1

Pada Jurusan Teknik Elektro Fakultas Teknik

Universitas Muhammadiyah Yogyakarta



Disusun Oleh:

ROIS RAFSHANJANI

(20160120032)

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

2020

SURAT PERNYATAAN

Yang bertanda tangan di bawah ini:

Nama: Rois Rafshanjani

NIM: 20160120032

Program Studi: Teknik Elektro

Universitas: Universitas Muhammadiyah Yogyakarta

Judul Skripsi: Analisis Kualitas Daya Pada Gedung Layanan Kesehatan Tipe C RS PKU Muhammadiyah Gamping Yogyakarta.

Dengan ini saya, menyatakan bahwa telah menyelesaikan tugas akhir yang merupakan hasil karya tulis tanpa disertai plagiarisme dari hasil karya tulis orang lain kecuali yang saya gubah dan saya cuplik dan disertakan didalam daftar pustaka guna membantu dalam penulisan tugas akhir. Apabila pernyataan ini tidak benar dan menyatakan terdapat plagiarisme, maka saya akan bertanggung jawab sepenuhnya dan menerima sanksi dari Universitas Muhammadiyah Yogyakarta sesuai dengan peraturan yang berlaku

Yogyakarta, 14 Juli 2020



Rois Rafshanjani

HALAMAN PERSEMBAHAN

Yang Utama Dari Segalanya...

Sembah sujud serta puji syukur kepada Allah SWT. Taburan cinta dan kasih sayang-Mu telah memberikanku kekuatan, membekaliku dengan ilmu serta memperkenalkanku dengan cinta. Atas karunia serta kemudahan yang Engkau berikan akhirnya karya berupa tugas akhir yang sederhana ini dapat terselesaikan. Sholawat dan salam selalu terlimpahkan kepada nabi tercinta kita Rasulullah Muhammad SAW. Kupersembahkan karya sederhana ini kepada orang yang sangat kukasihi dan kusayangi.

Ayah dan Ibu

Sebagai tanda bukti, hormat dan rasa terimakasih yang tiada terhingga kupersembahkan karya kecil ini kepada Ayah saya Harsono dan Ibu saya Tri Lestari yang telah memberikan kasih sayang, segala dukungan, dan cinta kasih yang tiada terhingga yang tidak mungkin dapat kubalas dengan selembar kertas yang bertuliskan kata cinta dan persembahan. Semoga ini menjadi langkah awal membuat Ayah dan Ibu bahagia karna kusadar, selama ini belum bisa berbuat lebih. Untuk Ayah dan Ibu yang selalu membuatku termotivasi dan selalu menyirami kasih sayang, selalu mendoakanku, dan selalu menasehati menjadi lebih baik.

MOTTO

“Maka sesungguhnya bersama kesulitan ada kemudahan. Maka apabila engkau telah selesai (dari suatu urusan), tetaplah bekerja keras (untuk urusan lain). Dan hanya kepada Tuhanmulah engkau berharap”

(Q.S. Al-Insyirah 6-7)

“Sesungguhnya Allah tidak akan merubah nasib suatu kaum, sehingga mereka merubah nasibnya sendiri”

(Q.S. Ar-Ra’du)

“Tidak pernah boleh untuk berhenti bermimpi, tetapi mimpi saja tidak cukup kita harus bangkit dari tidur untuk merealisasikan mimpi itu menjadi kenyataan”

(Rudi Salim)

“Menjadi orang sukses bukanlah kewajiban, yang menjadi kewajiban adalah berusaha menjadi orang sukses”

(Rois Rafshanjani)

DAFTAR ISI

HALAMAN SAMPUL	i
HALAMAN SAMPUL	i
LEMBAR PENGESAHAN 1	ii
LEMBAR PENGESAHAN II.....	iii
SURAT PERNYATAAN.....	iv
HALAMAN PERSEMBAHAN	v
MOTTO	vi
KATA PENGANTAR	vii
INTISARI.....	ix
ABSTRACT.....	x
DAFTAR ISI.....	xi
DAFTAR TABEL.....	xiv
DAFTAR GAMBAR	xvi
BAB 1	1
PENDAHULUAN	1
1.1 Latar Belakang	1
1.2 Rumusan Masalah	2
1.3 Batasan Masalah.....	2
1.4 Tujuan Penelitian.....	3
1.5 Manfaat Penelitian.....	3
1.6 Metode Penelitian.....	3
1.6.1 Metode Studi Pustaka (<i>Study Research</i>)	3
1.6.2 Metode Observasi.....	4
1.6.3 Penyusunan Tugas Akhir	4
1.7 Sistematika Penulisan Laporan	4
BAB II.....	6
TINJAUAN PUSTAKA DAN DASAR TEORI	6
2.1 Tinjauan Pustaka	6
2.2 Dasar Teori	7
2.2.1 Kualitas Daya Listrik	7

2.2.2	Tegangan Listrik	8
2.2.3	Frekuensi	10
2.2.4	Jatuh Tegangan (<i>drop</i> tegangan)	12
2.2.5	Losses	14
2.2.6	Faktor Daya	16
2.2.7	Waktu Pemakaian Daya Listrik	21
2.2.8	Ketidakseimbangan Beban	22
2.2.9	Harmonik	25
2.2.10	Alat Untuk Mereduksi Harmonik	31
BAB III		39
METODOLOGI PENELITIAN		39
3.1	Tempat Penelitian	39
3.2	Waktu Pelaksanaan	39
3.3	Alat dan Bahan	39
3.4	Langkah langkah Penelitian Tugas Akhir	40
3.4.1	Studi Kasus	41
3.4.2	Identifikasi Masalah dan Perumusan Masalah	41
3.4.3	Setudi Pustaka dan Landasan Teori	41
3.4.4	Pengambilan Data	41
3.4.5	Pengelolaan Data dan Analisis Data	42
3.4.6	Hasil Penelitian	42
3.5	Proses pengambilan data	43
BAB IV		45
ANALISIS DAN PEMBAHASAN		45
4.1	Pola Beban Listrik RS PKU Muhammadiyah Gamping Yogyakarta. ...	45
4.2	Pola beban RS PKU Muhammadiyah Gamping Yogyakarta	46
4.3	Hasil Pengukuran panel LVMDP	47
4.3.1	Setudi Kasus Hasil Pengukuran Panel LVMDP (pada hari libur) ..	47
4.3.2	Hasil Pengukuran panel LVMDP (Pada Hari Kerja)	81
4.4	Mencari <i>Power Losses</i> Akibat Harmonisa dan Ketidak Seimbangan Beban	117
4.4.1	Besar Ukuran Hambatan Pada Penghantar.	117

4.4.2	Nilai ordo harmonisa pada panel LVMDP.....	118
4.4.3	Mencari power losses pada tiap fasa (R,S,T) dan Netral	119
4.4.4	Perhitungan Besar Kerugian Akibat Ketidakseimbangan Beban dan Harmonisa.....	123
4.5	Memperbaiki Harmonisa dengan Menggunakan Filter <i>Aktif Active Harmonic Filter</i>	124
BAB V.....		133
PENUTUP.....		133
5.1	Kesimpulan.....	133
5.2	Saran.....	134
DAFTAR PUSTAKA		135
LAMPIRAN.....		137

DAFTAR TABEL

Tabel 2. 1 Batas Total Harmonic Distortion Tegangan	29
Tabel 2. 2 Batas total harmonic distortion arus.....	30
Tabel 4. 1 Frekuensi panel LVMDP pada hari libur	47
Tabel 4. 2 tegangan line to netral panel LVMDP pada hari libur	50
Tabel 4. 3 THD Tegangan Panel LVMDP Saat Hari Libur.....	53
Tabel 4. 4 Arus panel LVMDP Saat Hari Libur	56
Tabel 4. 5 THD Arus Panel LVMDP Saat Hari Libur.....	59
Tabel 4. 6 Daya aktif pada panel LVMDP saat hari libur.....	62
Tabel 4. 7 Daya reaktif panel LVMDP pada hari libur.....	64
Tabel 4. 8 Daya semu panel LVMDP pada hari libur.....	67
Tabel 4. 9 Faktor daya panel LVMDP saat hari libur	70
Tabel 4. 10 Unbalance Voltage panel LVMDP pada hari libur	73
Tabel 4. 11 Unbalance arus panel LVMDP pada hari libur.....	76
Tabel 4. 12 nilai maksimum hasil pengukuran panel LVMDP pada hari libur	79
Tabel 4. 13 Nilai minimum hasil pengukuran panel LVMDP pada hari libur.....	80
Tabel 4. 14 Frekuensi panel LVMDP pada hari kerja	82
Tabel 4. 15 tegangan line to netral panel LVMDP pada hari kerja.....	85
Tabel 4. 16 THD Tegangan panel LVMDP pada hari kerja.....	88
Tabel 4. 17 Arus Panel LVMDP pada hari kerja.....	91
Tabel 4. 18 THD Arus pada panel LVMDP saat hari kerja.....	94
Tabel 4. 19 Daya aktif panel LVMDP saat hari kerja.....	97
Tabel 4. 20 Daya reaktif panel LVMDP saat hari kerja.....	99
Tabel 4. 21 Daya semu panel LVMDP saat hari kerja.....	102
Tabel 4. 22 Faktor daya panel LVMDP saat hari kerja	105
Tabel 4. 23 Unbalance Voltage panel LVMDP pada hari kerja.....	108
Tabel 4. 24 Unbalance arus panel LVMDP pada hari kerja.....	111
Tabel 4. 25 nilai maksimum hasil pengukuran panel LVMDP pada hari kerja..	114
Tabel 4. 26 Nilai minimum hasil pengukuran panel LVMDP pada hari kerja..	115
Tabel 4. 27Nilai Ordo Harmonisa.....	118

Tabel 4. 28 Nilai Total Power Losses akaibat ketidakseimbangan Beban dan Harmonisa.	122
Tabel 4. 29 THD Arus [A] pada panel LVMDP saat hari kerja.	125
Tabel 4. 30 THD Arus [%] pada panel LVMDP saat hari kerja.	127

DAFTAR GAMBAR

Gambar 2.1. Arus yang tertinggal dari tegangan sebesar sudut ϕ	17
Gambar 2. 2 Arus yang Mendahului Tegangan Sebesar Sudut ϕ	18
Gambar 2. 3. Segitiga Daya	21
Gambar 2. 4 Vektor arus dalam keadaan seimbang.....	23
Gambar 2. 5 Vektor arus dalam keadaan tidak seimbang.....	23
Gambar 2. 6 Gelombang harmonik.....	26
Gambar 2. 7 Gelombang terdistorsi dan hasilnya	26
Gambar 2. 8 Filter pasif	33
Gambar 2. 9 Flter Aktif (Active Filter).....	35
Gambar 2. 10 Bentuk gelombang arus sebelum pemasangan filter	35
Gambar 2. 11 Bentuk gelombang arus sesudah pemasangan filter.....	36
Gambar 2. 12 Filter Aktif pada sistem tiga fasa	38
Gambar 3. 1 Gambar lokasi RS PKU Muhammadiyah Gamping Yogyakarta (Sumber: Googlemaps.com)	39
Gambar 3. 2 Diagram alir Penelitian Tugas Akhir	40
Gambar 3. 3 Power Quality and Energy Analyzer METREL.....	43
Gambar 4. 1 Panel LVMDP RS PKU Muhammadiyah Gamping Yogyakarta	45
Gambar 4. 2 Skema pola beban pada gedung RS PKU muhammadiyah gamping yogyakarta.....	46
Gambar 4. 3 Frekuensi Panel LVMDP pada hari libur.....	49
Gambar 4. 4 Grafik Tegangan line to line netral pada LVMDP.....	52
Gambar 4. 5 THD Tegangan Panel LVMDP Saat Hari Libur.	55
Gambar 4. 6 Grafik arus panel LVMDP saat hari libur.	58
Gambar 4. 7 Grafik THD arus pada panel LVMDP saat hari libur.	61
Gambar 4. 8 Grafik daya aktif panel LVMDP saat hari libur.....	64
Gambar 4. 9 Grafik daya reaktif panel LVMDP saat hari libur.....	67
Gambar 4. 10 grafik daya semu panel LVMDP saat hari libur.....	69
Gambar 4. 11 Grafik factor daya panel LVMDP pada hari libur.....	72
Gambar 4. 12 Grafik <i>Unbalance Voltage</i> panel LVMDP pada hari libur	75

Gambar 4. 13 grafik unbalance arus panel LVMDP pada hari libur.	78
Gambar 4. 14 frekuensi LVMDP pada hari kerja	84
Gambar 4. 15 Grafik tegangan line to netral pada panel LVMDP.....	87
Gambar 4. 16 THD tegangan pada panel LVMDP pada hari kerja	90
Gambar 4. 17 grafik arus pada panel LVMDP saat hari kerja.....	93
Gambar 4. 18 THD arus panel LVMDP pada hari kerja.....	96
Gambar 4. 19 Daya aktif panel LVMDP pada hari kerja.....	99
Gambar 4. 20 Daya aktif panel LVMDP pada hari kerja.....	102
Gambar 4. 21 Daya semu panel LVMDP pada hari kerja.....	104
Gambar 4. 22 Grafik factor daya panel LVMDP pada hari kerja	107
Gambar 4. 23 Grafik Unbalance Voltage panel LVMDP pada hari libur.....	110
Gambar 4. 24 grafik unbalance arus panel LVMDP pada hari libur.	113
Gambar 4. 25 Karakteristik Kelistrikan Kabel NYY	118
Gambar 4. 26 Grafik THD Arus pada panel LVMDP	129