

## HALAMAN PERNYATAAN

Yang bertanda tangan di bawah ini:

Nama : Mahendra Alfiyansyah

NIM : 20150120048

Program Studi : Teknik Elektro

Universitas : Universitas Muhammadiyah Yogyakarta

Judul Tugas Akhir : Audit Energi dan Analisis Kualitas Daya Listrik di Rumah Sakit Gigi dan Mulut Asri Medical Center Yogyakarta

Menyatakan dengan sesungguhnya bahwa Tugas Akhir (Skripsi) ini adalah asli hasil karya saya dan tidak terdapat karya yang pernah diajukan untuk memperoleh gelar kesarjanaan di Perguruan Tinggi dan sepanjang pengetahuan saya juga tidak terdapat karya atau pendapat yang pernah ditulis atau dipublikasikan oleh orang lain, kecuali yang secara tertulis disebutkan sumbernya dalam naskah dan dalam daftar pustaka. Apabila dikemudian hari pernyataan ini tidak benar, maka saya siap menerima sanksi dari Universitas Muhammadiyah Yogyakarta sesuai dengan peraturan yang berlaku.

Yogyakarta, 2019

Yang menyatakan,

Mahendra Alfiyansyah

NIM. 20150120048

## HALAMAN PERSEMBAHAN



~Kupersembahkan karya kecilku ini untuk~

### **Allah SWT**

Yang telah memberikan nikmat serta hidayahNya, sehingga tugas akhir ini nantinya dapat bermanfaat dan bernilai berkah bagi semua orang.

### **Nabi Muhammad SAW**

Yang telah membawa umat muslim dari jaman jahiliyah menuju jaman islamiyah seperti yang dapat dirasakan pada hari ini.

### **Keluarga Tercinta**

Kedua orang tua saya, Bapak Moch. Zainul Hamzah dan Ibu Sri Mulyati DM, dan adik saya Zasri Dwi Sukma yang telah merawat saya dari kandungan sampai sekarang dan selalu memberikan dorongan semangat dan materil.

## **MOTTO**

“Tuhan menaruhmu di tempat sekarang, bukan karna kebetulan. Orang yang hebat tidak dihasilkan melalui kemudahan, kesenangan, dan kenyamanan. Mereka dibentuk melalui kesukaran, tantangan, dan air mata”

(Dahlan Iskan)

“Seorang lelaki harus punya prinsip, tujuan, dan tanggung jawab. Nahkoda yang baik bukan ia yang dapat membawa banyak penumpang, melainkan ia yang tau arah dan tujuan kemana harus berlayar”

(Mahendra Alfiyansyah)

“Orang yang paling miskin adalah orang yang tidak mempunyai mimpi”

(Nil Battey Sannata)

“And Allah found you lost, and He guided you.”

(Qur'an 93:7)

“Pilihan hanya ada 2, antara bisa dan susah”

(Mahendra Alfiyansyah)

## **KATA PENGANTAR**

Segala puji bagi Allah SWT. yang telah memberikan rahmat dan hidayahnya serta nikmat insan, islam dan iman sehingga penulis dapat menyelesaikan tugas akhir ini dengan baik. Shalawat serta salam semoga tetap tercurah kepada Nabi Muhammad SAW yang telah membawa kita dari zaman jahiliyah hingga kepada zaman yang terang-benderang seperti saat ini. Penulisan tugas akhir ini tidak luput dari kesalahan dan kekurangan baik dalam penulisan, penampilan data, ataupun analisis, hal ini karena keterbatasan penulis.

Penyelesaian tugas akhir ini tidak lepas dari banyaknya bantuan, dukungan, dorongan, penyemangat, nasehat, saran dan kritik dari beberapa pihak, untuk itu diucapkan terimakasih kepada:

1. Bapak Dr. Ramadoni Syahputra, S.T., M.T. selaku Ketua Program Studi Teknik Elektro Universitas Muhammadiyah Yogyakarta, yang selalu memberi semangat kepada mahasiswa dan mahasiswi teknik elektro untuk berprestasi.
2. Bapak Ir. Agus Jamal, M.Eng selaku dosen pembimbing I, yang selalu membimbing dan mengarahkan saya dalam menyelesaikan tugas akhir ini.
3. Bapak Ir. Slamet Suropto, M.Eng selaku dosen pembimbing II, yang selalu membimbing dan memberikan masukan kepada saya dalam menyelesaikan tugas akhir ini.
4. Bapak Rama Okta Wiyagi, S.T., M.Eng. selaku dosen penguji, yang telah memberi banyak masukan dan arahan kepada penulis selama sidang pendadaran.
5. Bapak Rahmat Adiprasetya Al Hasibi, S.T., M.Eng. yang selalu mengajarkan dan memberikan motivasi kepada saya dalam menyelesaikan tugas akhir ini.
6. Jajaran dosen, Laboran dan staf tata usaha yang telah memberikan pembelajaran yang sangat bermanfaat serta bantuan yang sangat berguna.
7. Kedua orang tua dan adik yang selalu mendoakan serta memberikan dorongan semangat serta materi.

8. Teman-teman seperjuangan dirantau, Dyan, Bagus, Suko, Koko, Ramdan, Rendo, Dwiki, Fa'iz, Satria, Fadly, Dirga dll yang telah membantu dari awal kuliah sampai sekarang.
9. Tim Muslim United, Dyan, Bagus, Ramdan, Rendo, Dwiki, Reo, Arbi, Fadil, Addien, Fatur, yang selalu mengajak duduk didalam majelis taklim.
10. Teman-teman kontrakan Jeblog, Ka in, Uwho, Ocek, Tyo, Bedol, Abud, Bontet, Mamang, yang telah menjaga serta membantu ditanah rantau selama perkuliahan.
11. Tim Pariwisata Sumbawa keluarga JM Farm's, Ian, Bedol, Hendri, Khalid, Inoki, Opie, Pras, Yuni, Yura dan Fanny, yang telah memberikan semangat dan memberikan waktu luang untuk liburan bersama.
12. Sahabat-sahabat JM Production, Ian, Hendri, Gusde, Inoki, Pras yang telah memberikan kenangan-kenangan terbaik dalam hidup.
13. Tim Sabalong Diri, Kajik, Ka el, Ka Aci, yang selalu memberikan nasihat dan selalu berbagi ilmu tentang agama, berdakwah dimedsos dan memberikan wawasan dengan berdiskusi tentang ilmu agama. Semoga selalu istiqomah dijalan-Nya.
14. Teman-teman Teknik Elektro kelas A angkatan 2015, yang senantiasa berjuang bersama dari awal hingga sekarang.
15. Teman-teman KKN 091, Zein, Riski, Bintang, Adang, Karin, Tia, Lilis, Annis yang telah memberikan pengalaman baru dalam hidup dirantau.

Penulisan tugas akhir ini telah dilakukan dengan sebaik-baiknya, semoga bisa menjadi sesuatu hal yang bermanfaat bagi pembaca. Penulis menyadari masih banyak kekurangan baik yang disengaja ataupun tidak disengaja. Oleh karena itu diharapkan pembaca dapat memberikan kritik dan saran yang membangun guna perbaikan penulisan selanjutnya.

Penulis

## DAFTAR ISI

<b>HALAMAN JUDUL</b> .....	ii
<b>LEMBAR PENGESAHAN I</b> .....	ii
<b>LEMBAR PENGESAHAN II</b> .....	iii
<b>HALAMAN PERNYATAAN</b> .....	iv
<b>HALAMAN PERSEMBAHAN</b> .....	v
<b>MOTTO</b> .....	vi
<b>KATA PENGANTAR</b> .....	vii
<b>DAFTAR ISI</b> .....	ix
<b>DAFTAR GAMBAR</b> .....	xv
<b>DAFTAR TABEL</b> .....	xvi
<b>DAFTAR GRAFIK</b> .....	xix
<b>INTISARI</b> .....	xxi
<b>ABSTRACT</b> .....	xxii
<b>BAB I PENDAHULUAN</b> .....	1
1.1 Latar Belakang .....	1
1.2 Rumusan Masalah.....	3
1.3 Batasan Masalah.....	4
1.4 Tujuan Penelitian .....	4
1.6 Sistematika Penulisan.....	5
<b>BAB II TINJAUAN PUSTAKA</b> .....	7
2.1 Studi Pustaka .....	7
2.2 Audit Kualitas Daya Listrik.....	8
2.2.1 Pengertian Audit Kualitas Daya Listrik.....	8
2.3 Faktor Daya.....	10
2.3.1 Daya Aktif .....	11
2.3.2 Daya Reaktif.....	11
2.3.3 Daya Semu.....	12
2.3.4 Segitiga Daya .....	13
2.3.5 Perbaikan Faktor Daya.....	13
2.4 Harmonisa .....	15

2.5.1	Macam - macam Harmonisa .....	16
2.5.2	Dampak dan Faktor Penyebab Harmonisa .....	17
2.5.3	Total Harmonics Distortion.....	19
2.5.4	Cara Mereduksi Harmonics.....	20
2.5.5	Standard IEEE 519-1992 .....	23
2.5	Ketidakeimbangan Beban (Unbalance Load).....	24
2.6	Perhitungan Ketidakeimbangan Beban (Unbalanced Load).....	26
2.7	Waktu Pemakaian Daya Listrik .....	29
<b>BAB III METODE PENELITIAN .....</b>		<b>31</b>
3.1	Waktu dan Tempat Penelitian .....	31
3.2	Variabel Penelitian.....	31
3.3	Alat dan Bahan Penelitian.....	32
1.	Power Quality Analyzer Metrel MI 2892 .....	32
3.4	Gambar Diagram Alir Penelitian .....	33
3.5	Metode Pelaksanaan penelitian .....	34
A.	Perumusan Masalah.....	34
B.	Studi Lapangan.....	34
C.	Studi Literatur.....	34
D.	Pengukuran dan Pengambilan Data.....	35
E.	Wawancara .....	38
F.	Analisa Data .....	38
G.	Penulisan Laporan.....	39
3.6	Jalannya Penelitian .....	39
<b>BAB IV PEMBAHASAN.....</b>		<b>41</b>
4.1	Daya Terpasang pada Gedung AMC.....	41
4.2	Hasil Pengukuran pada Main Distribution Panel (MDP) Gedung AMC .....	41
4.2.1	Hasil Pengukuran Kualitas Daya Listrik pada Main Distribution Panel (MDP) 18 Desember 2018 (24 jam) .....	42
A.	Profil Tegangan antar Fasa dengan Netral pada Main Distribution Panel (MDP) Gedung AMC .....	42
B.	Profil Harmonisa Tegangan pada Main Distribution Panel (MDP) Gedung AMC.....	43
C.	Profil Arus pada Main Distribution Panel (MDP) Gedung AMC .....	45

D. Profil Harmonisa Arus pada Main Distribution Panel (MDP) Gedung AMC.....	46
E. Profil Daya Aktif pada Main Distribution Panel (MDP) Gedung AMC .	48
F. Profil Daya Reaktif pada Main Distribution Panel (MDP) Gedung AMC .	50
G. Profil Daya Semu pada Main Distribution Panel (MDP) Gedung AMC ....	51
H. Profil Faktor Daya pada Main Distribution Panel (MDP) Gedung AMC...	53
I. Profil Frekuensi pada Main Distribution Panel (MDP) Gedung AMC ...	54
J. Profil Ketidakseimbangan Beban berdasarkan Standar IEEE pada Main Distribution Panel (MDP) Gedung AMC .....	55
4.2.2 Hasil Pengukuran Kualitas Daya Listrik selama jam kerja (12 jam) pada Main Distribution Panel (MDP) 19 Desember 2018 .....	58
A. Profil Tegangan antar Fasa dengan Netral pada Main Distribution Panel (MDP) Gedung AMC .....	58
B. Profil Harmonisa Tegangan pada Main Distribution Panel (MDP) Gedung AMC.....	59
C. Profil Arus pada Main Distribution Panel (MDP) Gedung AMC .....	61
D. Profil Harmonisa Arus pada Main Distribution Panel (MDP) Gedung AMC.....	62
E. Profil Daya Aktif pada Main Distribution Panel (MDP) Gedung AMC .	64
F. Profil Daya Reaktif pada Main Distribution Panel (MDP) Gedung AMC .	65
G. Profil Daya Semu pada Main Distribution Panel (MDP) Gedung AMC ....	67
H. Profil Faktor Daya pada Main Distribution Panel (MDP) Gedung AMC...	68
I. Profil Frekuensi pada Main Distribution Panel (MDP) Gedung AMC ...	70
J. Profil Ketidakseimbangan Beban Berdasarkan Standar IEEE pada Main Distribution Panel (MDP) Gedung AMC .....	71
4.2.3 Hasil Pengukuran Kualitas Daya Listrik Selama Jam Kerja (12 Jam) pada Main Distribution Panel (MDP) 20 Desember 2018 .....	73
A. Profil Tegangan antar Fasa dengan Netral pada Main Distribution Panel (MDP) Gedung AMC .....	73



B. Profil Harmonisa Tegangan pada Main Distribution Panel (MDP) Gedung AMC.....	74
C. Profil Arus pada Main Distribution Panel (MDP) Gedung AMC .....	76
D. Profil Harmonisa Arus pada Main Distribution Panel (MDP) Gedung AMC.....	77
E. Profil Daya Aktif pada Main Distribution Panel (MDP) Gedung AMC.....	79
F. Profil Daya Reaktif pada Main Distribution Panel (MDP) Gedung AMC .	80
G. Profil Daya Semu pada Main Distribution Panel (MDP) Gedung AMC....	82
H. Profil Faktor Daya pada Main Distribution Panel (MDP) Gedung AMC...	83
I. Profil Frekuensi pada Main Distribution Panel (MDP) Gedung AMC ...	85
J. Profil Ketidakseimbangan Beban Berdasarkan Standar IEEE pada Main Distribution Panel (MDP) Gedung AMC .....	86
4.2.4 Hasil Pengukuran Kualitas Daya Listrik Selama Jam Kerja (12 Jam) pada Main Distribution Panel (MDP) 21 Desember 2018 .....	88
A. Profil Tegangan antar Fasa dengan Netral pada Main Distribution Panel (MDP) Gedung AMC .....	88
B. Profil Harmonisa Tegangan pada Main Distribution Panel (MDP) Gedung AMC.....	89
C. Profil Arus pada Main Distribution Panel (MDP) Gedung AMC .....	91
D. Profil Harmonisa Arus pada Main Distribution Panel (MDP) Gedung AMC.....	92
E. Profil Daya Aktif pada Main Distribution Panel (MDP) Gedung AMC .	94
F. Profil Daya Reaktif pada Main Distribution Panel (MDP) Gedung AMC .	95
G. Profil Daya Semu pada Main Distribution Panel (MDP) Gedung AMC ....	97
H. Profil Faktor Daya pada Main Distribution Panel (MDP) Gedung AMC...	98
I. Profil Frekuensi pada Main Distribution Panel (MDP) Gedung AMC .	100
J. Profil Ketidakseimbangan Beban Berdasarkan Standar IEEE pada Main Distribution Panel (MDP) Gedung AMC .....	101

4.2.5 Hasil Pengukuran Kualitas Daya Listrik (24 Jam) pada Main Distribution Panel (MDP) 22 Desember 2018 .....	103
A. Profil Tegangan antar Fasa dengan Netral pada Main Distribution Panel (MDP) Gedung AMC .....	103
B. Profil Harmonisa Tegangan pada Main Distribution Panel (MDP) Gedung AMC.....	104
C. Profil Arus pada Main Distribution Panel (MDP) Gedung AMC .....	106
D. Profil Harmonisa Arus pada Main Distribution Panel (MDP) Gedung AMC.....	107
E. Profil Daya Aktif pada Main Distribution Panel (MDP) Gedung AMC .....	109
F. Profil Daya Reaktif pada Main Distribution Panel (MDP) Gedung AMC .	110
G. Profil Daya Semu pada Main Distribution Panel (MDP) Gedung AMC ....	112
H. Profil Faktor Daya pada Main Distribution Panel (MDP) Gedung AMC...	113
I. Profil Frekuensi pada Main Distribution Panel (MDP) Gedung AMC .....	115
J. Profil Ketidakseimbangan Beban Berdasarkan Standar IEEE pada Main Distribution Panel (MDP) Gedung AMC .....	116
4.2.6 Hasil Pengukuran Kualitas Daya Listrik Selama Jam Kerja (12 Jam) pada Main Distribution Panel (MDP) 23 Desember 2018 .....	118
A. Profil Tegangan antar Fasa dengan Netral pada Main Distribution Panel (MDP) Gedung AMC .....	118
B. Profil Harmonisa Tegangan pada Main Distribution Panel (MDP) Gedung AMC.....	119
C. Profil Arus pada Main Distribution Panel (MDP) Gedung AMC .....	121
D. Profil Harmonisa Arus pada Main Distribution Panel (MDP) Gedung AMC.....	122
E. Profil Daya Aktif pada Main Distribution Panel (MDP) Gedung AMC .....	124
F. Profil Daya Reaktif pada Main Distribution Panel (MDP) Gedung AMC .	125
G. Profil Daya Semu pada Main Distribution Panel (MDP) Gedung AMC ....	127

H. Profil Faktor Daya pada Main Distribution Panel (MDP) Gedung AMC...	128
I. Profil Frekuensi pada Main Distribution Panel (MDP) Gedung AMC .....	130
J. Profil Ketidakseimbangan Beban Berdasarkan Standar IEEE pada Main Distribution Panel (MDP) Gedung AMC .....	131
4.3 Menghitung Power Losses Akibat Harmonisa dan Ketidakseimbangan Beban pada Main Distribution Panel (MDP) saat Hari Padat Kerja dan Hari Tidak Padat Kerja.....	133
4.3.1 Besar Ukuran Hambatan Kabel Penghantar .....	133
4.3.2. Nilai Orde Arus Harmonisa Fasa R,S,T,N pada Main Distribution Panel (MDP) .....	134
4.3.3 Menghitung Power Losses pada setiap fasa (R,S,T, dan N) MDP AMC .....	135
4.4 Perhitungan Besar Kerugian akibat Harmonik dan Unbalance .....	136
4.4.1 Mengitung Tarif Dasar Listrik (TDL) AMC .....	136
4.5 Hasil Perhitungan Kerugian akibat Harmonik dan Unbalance .....	137
4.6 Perhitungan Losses Dalam Keadaan Seimbang dan Sinusoida Sempurna	139
4.7 Memperbaiki Harmonisa pada Main Distribution Panel (MDP) Gedung AMC dengan menggunakan Filter Pasif Single Tuned.....	142
4.7.1 Perancangan Filter Pasif Single Tuned .....	142
4.7.2 Profil Harmonisa pada Setiap Orde di MDP AMC .....	144
4.7.3 Menghitung Nilai Filter Pasif Single Tuned untuk MDP Gedung AMC	145
<b>BAB V PENUTUP</b> .....	149
5.1 Kesimpulan .....	149
5.2 Saran .....	150
<b>DAFTAR PUSTAKA</b> .....	153
<b>LAMPIRAN</b> .....	154

## DAFTAR GAMBAR

Gambar 2. 1 Segitiga Daya .....	13
Gambar 2. 2 Perbaikan Faktor Daya .....	14
Gambar 2. 3 Gelombang Fundamental dan Gelombang harmonisa .....	16
Gambar 2. 4 Frekuensi Gelombang Fundamental dan Gelombang Harmonisa ketiga dan kelima. ....	16
Gambar 2. 5 Karakteristik Gelombang Arus pada Beban Linier. ....	18
Gambar 2. 6 Karakteristik Gelombang Arus pada Beban Non-linier. ....	18
Gambar 2. 7 a) Single Tuned Filter, b) Double Tuned filter, c) Damped filter. ...	21
Gambar 2. 8 Vektor Arus seimbang .....	26
Gambar 2. 9 Vektor Arus Tidak Seimbang .....	26
Gambar 3. 1 METREL MI 2892 .....	32
Gambar 3. 2 Pemasangan Kabel Jumper pada MDP .....	36
Gambar 3. 3 Tampilan Data View METREL .....	38

## DAFTAR TABEL

Tabel 2. 1 Tabel Standard IEEE Harmonisa Tegangan. ....	23
Tabel 2. 2 Standard IEEE Harmonisa Arus. ....	24
Tabel 4. 1 Nilai Tegangan Minimum dan Maksimum 18 Desember 2018.....	42
Tabel 4. 2 Tabel Harmonisa Tegangan Gedung AMC 18 Desember 2018 .....	44
Tabel 4. 3 Tabel Profil Arus Gedung AMC 18 Desember 2018.....	45
Tabel 4. 4 Tabel Harmonisa Arus Gedung AMC 18 Desember 2018 .....	47
Tabel 4. 5 Tabel Daya Aktif Gedung AMC 18 Desember 2018.....	48
Tabel 4. 6 Tabel Daya Reaktif Gedung AMC 18 Desember 2018 .....	50
Tabel 4. 7 Tabel Daya Semu Gedung AMC 18 Desember 2018.....	52
Tabel 4. 8 Tabel Faktor Daya Gedung AMC 18 Desember 2018.....	53
Tabel 4. 9 Tabel Frekuensi Gedung AMC 18 Desember 2018.....	54
Tabel 4. 10 Tabel Ketidakseimbangan Beban Gedung AMC 18 Desember 2018	56
Tabel 4. 11 Tabel Kualitas Daya Listrik 18 Desember 2018.....	57
Tabel 4. 12 Nilai Tegangan Minimum dan Maksimum 19 Desember 2018.....	58
Tabel 4. 13 Tabel Harmonisa Tegangan Gedung AMC 19 Desember 2018 .....	60
Tabel 4. 14 Tabel Profil Arus Gedung AMC 19 Desember 2018.....	61
Tabel 4. 15 Tabel Harmonisa Arus Gedung AMC 19 Desember 2018 .....	62
Tabel 4. 16 Tabel Daya Aktif Gedung AMC 19 Desember 2018.....	64
Tabel 4. 17 Tabel Daya Reaktif Gedung AMC 19 Desember 2018 .....	66
Tabel 4. 18 Tabel Daya Semu Gedung AMC 19 Desember 2018.....	67
Tabel 4. 19 Tabel Faktor Daya Gedung AMC 19 Desember 2018.....	69
Tabel 4. 20 Tabel Frekuensi Gedung AMC 19 Desember 2018.....	70
Tabel 4. 21 Tabel Ketidakseimbangan Beban Gedung AMC 18 Desember 2018	71
Tabel 4. 22 Tabel Kualitas Daya Listrik 19 Desember 2018.....	72
Tabel 4. 23 Nilai Tegangan Minimum dan Maksimum 20 Desember 2018.....	73
Tabel 4. 24 Tabel Harmonisa Tegangan Gedung AMC 20 Desember 2018 .....	75
Tabel 4. 25 Tabel Profil Arus Gedung AMC 20 Desember 2018.....	76
Tabel 4. 26 Tabel Harmonisa Arus Gedung AMC 20 Desember 2018 .....	78
Tabel 4. 27 Tabel Daya Aktif Gedung AMC 20 Desember 2018.....	79
Tabel 4. 28 Tabel Daya Reaktif Gedung AMC 20 Desember 2018 .....	81
Tabel 4. 29 Tabel Daya Semu Gedung AMC 20 Desember 2018.....	82
Tabel 4. 30 Tabel Faktor Daya Gedung AMC 20 Desember 2018.....	84
Tabel 4. 31 Tabel Frekuensi Gedung AMC 20 Desember 2018.....	85
Tabel 4. 32 Tabel Ketidakseimbangan Beban Gedung AMC 20 Desember 2018	86
Tabel 4. 33 Tabel Kualitas Daya Listrik 20 Desember 2018.....	87
Tabel 4. 34 Nilai Tegangan Minimum dan Maksimum 21 Desember 2018.....	88
Tabel 4. 35 Tabel Harmonisa Tegangan Gedung AMC 21 Desember 2018 .....	90
Tabel 4. 36 Tabel Profil Arus Gedung AMC 21 Desember 2018.....	91
Tabel 4. 37 Tabel Harmonisa Arus Gedung AMC 21 Desember 2018 .....	93
Tabel 4. 38 Tabel Daya Aktif Gedung AMC 21 Desember 2018.....	94

Tabel 4. 39 Tabel Daya Reaktif Gedung AMC 21 Desember 2018 .....	96
Tabel 4. 40 Tabel Daya Semu Gedung AMC 21 Desember 2018.....	97
Tabel 4. 41 Tabel Faktor Daya Gedung AMC 21 Desember 2018.....	99
Tabel 4. 42 Tabel Frekuensi Gedung AMC 21 Desember 2018.....	100
Tabel 4. 43 Tabel Ketidakseimbangan Beban Gedung AMC 21 Desember 2018 .....	101
Tabel 4. 44 Tabel Kualitas Daya Listrik 21 Desember 2018.....	102
Tabel 4. 45 Nilai Tegangan Minimum dan Maksimum 22 Desember 2018.....	103
Tabel 4. 46 Tabel Harmonisa Tegangan Gedung AMC 22 Desember 2018 .....	105
Tabel 4. 47 Tabel Profil Arus Gedung AMC 22 Desember 2018.....	106
Tabel 4. 48 Tabel Harmonisa Arus Gedung AMC 22 Desember 2018 .....	108
Tabel 4. 49 Tabel Daya Aktif Gedung AMC 22 Desember 2018.....	109
Tabel 4. 50 Tabel Daya Reaktif Gedung AMC 22 Desember 2018 .....	111
Tabel 4. 51 Tabel Daya Semu Gedung AMC 22 Desember 2018.....	112
Tabel 4. 52 Tabel Faktor Daya Gedung AMC 22 Desember 2018.....	114
Tabel 4. 53 Tabel Frekuensi Gedung AMC 22 Desember 2018.....	115
Tabel 4. 54 Tabel Ketidakseimbangan Beban Gedung AMC 22 Desember 2018 .....	116
Tabel 4. 55 Tabel Kualitas Daya Listrik 22 Desember 2018.....	117
Tabel 4. 56 Nilai Tegangan Minimum dan Maksimum 23 Desember 2018.....	118
Tabel 4. 57 Tabel Harmonisa Tegangan Gedung AMC 23 Desember 2018 .....	120
Tabel 4. 58 Tabel Profil Arus Gedung AMC 23 Desember 2018.....	121
Tabel 4. 59 Tabel Harmonisa Arus Gedung AMC 23 Desember 2018 .....	123
Tabel 4. 60 Tabel Daya Aktif Gedung AMC 23 Desember 2018.....	124
Tabel 4. 61 Tabel Daya Reaktif Gedung AMC 23 Desember 2018 .....	126
Tabel 4. 62 Tabel Daya Semu Gedung AMC 23 Desember 2018.....	127
Tabel 4. 63 Tabel Faktor Daya Gedung AMC 23 Desember 2018.....	129
Tabel 4. 64 Tabel Frekuensi Gedung AMC 23 Desember 2018.....	130
Tabel 4. 65 Grafik Ketidakseimbangan Beban Gedung AMC 22 Desember 2018 .....	131
Tabel 4. 66 Tabel Ketidakseimbangan Beban Gedung AMC 20 Desember 2018 .....	131
Tabel 4. 67 Tabel Kualitas Daya Listrik 23 Desember 2018.....	132
Tabel 4. 68 Karakteristik Kelistrikan Kabel Supreme NYY.....	133
Tabel 4. 69 Nilai Arus Harmonisa tiap orde .....	134
Tabel 4. 70 Nilai Power Losses WBP dan LWBP Tiap Panel.....	136
Tabel 4. 71 Biaya Power Losses Akibat Harmonisa dan Unbalance MDP AMC .....	138
Tabel 4. 72 Nilai Power Losses Harmonisa Murni WBP dan LWBP Tiap Panel .....	140
Tabel 4. 73 Biaya Power Losses Akibat Harmonisa Murni MDP AMC.....	141
Tabel 4. 74 Harmonisa Orde 3 MDP AMC .....	144
Tabel 4. 75 Harmonisa Orde 5 MDP AMC .....	144

Tabel 4. 76 Harmonisa Orde 7 MDP AMC .....	144
Tabel 4. 77 Harmonisa Orde 9 MDP AMC .....	144

## DAFTAR GRAFIK

Grafik 4. 1 Tegangan MDP AMC 18 Desember 2018.....	42
Grafik 4. 2 Grafik Harmonisa Tegangan Gedung AMC 18 Desember 2018.....	43
Grafik 4. 3 Grafik Arus MDP Gedung AMC 18 Desember 2018 .....	45
Grafik 4. 4 Grafik Total Harmonisa Arus Gedung AMC 18 Desember 2018 .....	46
Grafik 4. 5 Grafik Daya Aktif Gedung AMC 18 Desember 2018 .....	48
Grafik 4. 6 Grafik Daya Reaktif Gedung AMC 18 Desember 2018.....	50
Grafik 4. 7 Grafik Daya Semu Gedung AMC 18 Desember 2018 .....	51
Grafik 4. 8 Grafik Faktor Daya Gedung AMC 18 Desember 2018.....	53
Grafik 4. 9 Grafik Frekuensi Gedung AMC 18 Desember 2018 .....	54
Grafik 4. 10 Grafik Ketidakseimbangan Beban Gedung AMC 18 Desember 2018 .....	55
Grafik 4. 11 Tegangan MDP AMC 19 Desember 2018.....	58
Grafik 4. 12 Grafik Harmonisa Tegangan Gedung AMC 19 Desember 2018.....	59
Grafik 4. 13 Grafik Arus MDP Gedung AMC 19 Desember 2018 .....	61
Grafik 4. 14 Grafik Total Harmonisa Arus Gedung AMC 19 Desember 2018 ....	62
Grafik 4. 15 Grafik Daya Aktif Gedung AMC 19 Desember 2018 .....	64
Grafik 4. 16 Grafik Daya Reaktif Gedung AMC 19 Desember 2018.....	65
Grafik 4. 17 Grafik Daya Semu Gedung AMC 19 Desember 2018 .....	67
Grafik 4. 18 Grafik Faktor Daya Gedung AMC 19 Desember 2018.....	68
Grafik 4. 19 Grafik Frekuensi Gedung AMC 19 Desember 2018 .....	70
Grafik 4. 20 .....	71
Grafik 4. 21 Tegangan MDP AMC 20 Desember 2018.....	73
Grafik 4. 22 Grafik Harmonisa Tegangan Gedung AMC 20 Desember 2018.....	74
Grafik 4. 23 Grafik Arus MDP Gedung AMC 20 Desember 2018 .....	76
Grafik 4. 24 Grafik Total Harmonisa Arus Gedung AMC 20 Desember 2018 ....	77
Grafik 4. 25 Grafik Daya Aktif Gedung AMC 20 Desember 2018 .....	79
Grafik 4. 26 Grafik Daya Reaktif Gedung AMC 20 Desember 2018.....	80
Grafik 4. 27 Grafik Daya Semu Gedung AMC 20 Desember 2018 .....	82
Grafik 4. 28 Grafik Faktor Daya Gedung AMC 20 Desember 2018.....	83
Grafik 4. 29 Grafik Frekuensi Gedung AMC 20 Desember 2018 .....	85
Grafik 4. 30 Grafik Ketidakseimbangan Beban Gedung AMC 20 Desember 2018 .....	86
Grafik 4. 31 Tegangan MDP AMC 21 Desember 2018.....	88
Grafik 4. 32 Grafik Harmonisa Tegangan Gedung AMC 21 Desember 2018.....	89
Grafik 4. 33 Grafik Arus MDP Gedung AMC 21 Desember 2018 .....	91
Grafik 4. 34 Grafik Total Harmonisa Arus Gedung AMC 21 Desember 2018 ....	92
Grafik 4. 35 Grafik Daya Aktif Gedung AMC 21 Desember 2018 .....	94
Grafik 4. 36 Grafik Daya Reaktif Gedung AMC 21 Desember 2018.....	95
Grafik 4. 37 Grafik Daya Semu Gedung AMC 21 Desember 2018 .....	97
Grafik 4. 38 Grafik Faktor Daya Gedung AMC 21 Desember 2018.....	98
Grafik 4. 39 Grafik Frekuensi Gedung AMC 21 Desember 2018 .....	100



Grafik 4. 40 Grafik Ketidakseimbangan Beban Gedung AMC 21 Desember 2018 .....	101
Grafik 4. 41 Tegangan MDP AMC 22 Desember 2018.....	103
Grafik 4. 42 Grafik Harmonisa Tegangan Gedung AMC 22 Desember 2018....	104
Grafik 4. 43 Grafik Arus MDP Gedung AMC 22 Desember 2018 .....	106
Grafik 4. 44 Grafik Total Harmonisa Arus Gedung AMC 22 Desember 2018..	107
Grafik 4. 45 Grafik Daya Aktif Gedung AMC 22 Desember 2018 .....	109
Grafik 4. 46 Grafik Daya Reaktif Gedung AMC 22 Desember 2018.....	110
Grafik 4. 47 Grafik Daya Semu Gedung AMC 22 Desember 2018 .....	112
Grafik 4. 48 Grafik Faktor Daya Gedung AMC 22 Desember 2018.....	113
Grafik 4. 49 Grafik Frekuensi Gedung AMC 22 Desember 2018 .....	115
Grafik 4. 50 Grafik Ketidakseimbangan Beban Gedung AMC 22 Desember 2018 .....	116
Grafik 4. 51 Tegangan MDP AMC 23 Desember 2018.....	118
Grafik 4. 52 Grafik Harmonisa Tegangan Gedung AMC 23 Desember 2018....	119
Grafik 4. 53 Grafik Arus MDP Gedung AMC 23 Desember 2018 .....	121
Grafik 4. 54 Grafik Total Harmonisa Arus Gedung AMC 23 Desember 2018..	122
Grafik 4. 55 Grafik Daya Aktif Gedung AMC 23 Desember 2018 .....	124
Grafik 4. 56 Grafik Daya Reaktif Gedung AMC 23 Desember 2018.....	125
Grafik 4. 57 Grafik Daya Semu Gedung AMC 23 Desember 2018 .....	127
Grafik 4. 58 Grafik Faktor Daya Gedung AMC 23 Desember 2018.....	128
Grafik 4. 59 Grafik Frekuensi Gedung AMC 23 Desember 2018 .....	130