

**ANALISIS HARMONISA TEGANGAN DAN ARUS LISTRIK DI RS
KHUSUS BEDAH AN-NUR YOGYAKARTA**

Diajukan Guna Memenuhi Persyaratan Untuk Mencapai Derajat Strata-1
Pada Prodi Teknik Elektro Fakultas Teknik
Universitas Muhammadiyah Yogyakarta



Disusun Oleh:

Muhammad Fahril Anam

20160120043

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

2020

SURAT PERNYATAAN

Saya menyatakan yang bertanda tangan di bawah ini:

Nama : Muhammad Fahril Anam
NIM : 20160120043
Program Studi : Teknik Elektro
Universitas : Universitas Muhammadiyah Yogyakarta
Judul Skripsi : Analisis Harmonisa Tegangan dan Arus Listrik di RS Khusus Bedah An-Nur Yogyakarta

Dengan ini saya, menyatakan bahwa telah menyelesaikan tugas akhir yang berjudul **“ANALISIS HARMONISA TEGANGAN DAN ARUS LISTRIK DI RS KHUSUS BEDAH AN-NUR YOGYAKARTA”** merupakan hasil karya tulis saya sendiri tanpa disertai plagiarisme dari hasil karya tulis orang lain kecuali pada landasan teori saya cuplik dan disertakan didalam daftar pustaka sebagai 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, 30 September 2019



Muhammad Fahril Anam

HALAMAN PERSEMBAHAN

بِسْمِ اللَّهِ الرَّحْمَنِ الرَّحِيمِ

Alhamdulillah, Alhamdulillah 'ala ni'matil iman. Segala puji syukur kepada Allah ﷻ atas berkat rahmat, hidayah dan serta kemudahannya telah memudahkan penulis telah menyelesaikan tugas akhir ini. Tak lupa sholawat serta salam kepada beliau pemimpin, junjungan, dan suri teladan kita Nabi Muhammad ﷺ atas wasilahnya yang telah menuntun kita dari zaman jahiliyah sampai zaman terang benderang oleh hidayah-Nya.

Persembahan tugas akhir ini dan rasa bentuk terima kasih aku ucapkan kepada keluarga tercintaku, kedua orang tuaku atas wasilahnya yang telah memberikan kasih sayang, doa, dan telah membimbing kearah ridho-Nya. Semoga Allah ﷻ membalas semua kebaikan kepada bapak ibu tercinta, dan semoga Allah ﷻ memasukan mereka berdua kedalam surga Firdaus-Nya.

MOTTO

Ibnul Qoyyim رحمه الله berkata:

“Manusia yang paling beruntung adalah seseorang yang menjadikannya sebagai sarana menuju ALLAH dan negeri akhirat. Itulah yang bermanfaat untuk kehidupan dunia & akhiratnya. Adapun manusia yang paling merugi adalah siapa saja yang menjadikannya sebagai sarana untuk memuaskan hawa nafsunya, syahwatnya & berbagai tujuan duniawi sehingga dia pun merugi di dunia serta akhirat.”

(Uddatus Shabirin, 188)

Berkata Yahya bin Mu’adz رحمه الله :

“Wahai manusia engkau mencari dunia dalam keadaan engkau bersungguh-sungguh untuk mendapatkannya dan engkau mencari akhirat dalam keadaan seperti orang yang tidak membutuhkannya (malas-malasan). Padahal dunia sudah mencukupimu walaupun engkau tidak mencarinya. Sedangkan akhirat hanya didapatkan dengan usaha yang sungguh-sungguh dalam mencarinya.

Maka pahamiilah keadaanmu”

(Ad-Dunya Zhillun Zail, 3)

KATA PENGANTAR

Assalamualaikum Warahmatullahi Wabarakatuh

Alhamdulillahirobbil‘alamin, atas berkat limpahan rahmat dan hidayah Allah SWT, sehingga penulis dapat menyelesaikan tugas akhir dengan judul: **ANALISIS HARMONISA TEGANGAN DAN ARUS LISTRIK DI RSK BEDAH AN-NUR YOGYAKARTA**. Ini untuk memenuhi salah satu syarat menyelesaikan studi serta dalam rangka memperoleh gelar Sarjana Pendidikan Strata Satu pada Program Studi Teknik Elektro Fakultas Teknik Universitas Muhammadiyah Yogyakarta.

Ucapan terima kasih yang sebanyak-banyaknya kepada Ayah tercinta Kaslan dan Ibu yang kusayangi Kartini yang telah mencurahkan segenap cinta dan kasih sayang serta perhatian moril maupun materil. Semoga Allah ﷻ selalu melimpahkan rahmat, hidayah, dan keberkahan di dunia dan di akhirat atas budi baik yang telah diberikan kepada penulis.

Untuk itu penulis menghaturkan banyak terima kasih dan penghargaan yang setinggi-tingginya kepada pihak-pihak yang telah membantu penulis dalam penyelesaian skripsi ini, atas segala do’a, waktu, motivasi, bantuan, dan dukungan:

1. Bapak Dr. Ir. Gunawan Budiyanto, M.P selaku Rektor Universitas Muhammadiyah Yogyakarta.
2. Bapak Dr. Ramadoni Syahputra, S.T, M.T., selaku Ketua Program Studi Teknik Elektro Universitas Muhammadiyah Yogyakarta.
3. Bapak Ir. Slamet Suropto, M.Eng selaku dosen pembimbing I yang telah berkena membimbing dan mengarahkan penulis dalam menyelesaikan tugas akhir ini.
4. Bapak Ir. Agus Jamal, M.Eng, selaku dosen pembimbing II yang telah berkenan memberi masukan dan arahan kepada penulis dalam menyelesaikan tugas akhir ini.

5. Seluruh Dosen Prodi Teknik Elektro Universitas Muhammadiyah Yogyakarta yang telah memberikan ilmunya kepada penulis sehingga dapat memudahkan penulis dalam menyelesaikan tugas akhir ini.
6. Bapak dr. Gogot Suyitno, Sp.Rad, Sp.KN, MBA sebagai Direktur Utama Rumah Sakit Khusus Bedah An-Nur Yogyakarta yang telah menizinkan penelitian tersebut.
7. Bapak Wiyadi sebagai Kepala Pemeliharaan Sarana Rumah Sakit Khusus Bedah An-Nur Yogyakarta yang telah membantu menyelesaikan tugas akhir ini.
8. Bapak Dwi Susanto sebagai teknisi Pemeliharaan Sarana Rumah Sakit Khusus Bedah An-Nur Yogyakarta yang telah membantu menyelesaikan tugas akhir ini.
9. Kepada orang tua penulis tercinta yang selalu memberikan dukungan dan doa.
10. Teman-teman Teknik Elektro 2016 kelas B yang telah menemani penulis dalam menuntut ilmu selama ini.
11. Semua pihak yang telah mendukung penulis, baik secara langsung maupun tidak langsung.

Semoga doa, saran, bantuan, serta bimbingan yang telah diberikan menjadi amal kebaikan untuk memperberat timbangan kebaikan di akhirat kelak dan semoga Allah ﷻ memberikan balasan yang terbaik dan berlimpah. Semoga hasil tugas akhir penulis dapat bermanfaat bagi pembaca.

Wassalamualaikum Warahmatullahi Wabarakatuh

Yogyakarta, Juni 2020

Penulis

INTISARI

Gangguan harmonisa terjadi di sistem distribusi akibat terjadinya distorsi gelombang sinusoidal arus maupun tegangan. Gangguan tersebut disebabkan oleh beban non-linear, contohnya seperti komputer, AC, printer, scanner atau beban yang menggunakan komponen elektronika. Dampak dari tingginya gangguan harmonisa sehingga melewati batas standar IEEE ialah seperti salah satunya terjadi rugi daya yang besar. Pada penelitian ini akan dilakukan pengukuran gangguan harmonisa arus dan tegangan di Gedung RSK Khusus Bedah An-Nur Yogyakarta. Pengukuran menggunakan alat ukur *Power Quality and Analyzer* METREL MI 2892 selama 7 hari. Hasil pengukuran tersebut dibandingkan dengan standar IEEE 519-1992, sebagai evaluasi terhadap kualitas listrik di Gedung RSK Khusus Bedah An-Nur Yogyakarta. Hasil analisis menunjukkan bahwa kandungan THD arus di gedung RSK Khusus Bedah An-Nur Yogyakarta pada hari libur berada pada rentang 6.55% - 14.10% sedangkan pada hari kerja rentang 6.04% - 18.82%, hal tersebut menunjukkan bahwa nilai harmonisa arus melebihi standar yaitu 5%. Hasil analisis kandungan THD tegangan pada hari libur berada pada rentang 1.50% - 2.46%, sedangkan pada hari kerja berada pada rentang 1.40% - 2.43%. hal tersebut menunjukkan bahwa kandungan harmonisa tegangan masih berada dalam batas standar yaitu 5%. Oleh karena itu untuk mengurangi nilai kandungan harmonisa hasil pengukuran maka dilakukan penambahan filter aktif bermerek *Schneider Electric PCS+ Active Filter Harmonic* dengan ukuran 60 A sebanyak 1 unit.

Kata Kunci: Harmonisa, Beban non-linear, THD

ABSTRACT

Interference of the harmonics occurs on the distribution system due to the occurrence of the distortion of the sinusoidal wave current and voltage. The disorder is caused by non-linear loads, for example such as a computer, AC, printer, scanner, or load using electronic components. The impact of the high disruption of the harmonics so that it passes through the limits of IEEE standard is like one of them happened loss of power. This research will be conducted interference measurement of harmonic current and voltage in the Building of the RSK Bedahl An-Nur Yogyakarta. Measurements using measuring instruments Power Quality and Analyzer METREL MI 2892 for 7 days. The measurement results are compared with the IEEE 519-1992 standard, as evaluation of the quality of electricity in the building RSK Bedah An-Nur Yogyakarta. The results of the analysis show that the content of the current THD in the building of the RSK Special Surgical An-Nur Yogyakarta on the day of the holiday is in the range of 6.55% - 14.10%, while on weekdays the span of 6.04% - 18.82%, it shows that the value of the harmonic current exceeds the standard of 5%. The results of the analysis of the voltage THD on the day the holiday is in the range of 1.50% - 2.46%, while in the working day to be in the range of 1.40% - 2.43%. it shows that the content of harmonic voltage is still within standard limits, namely 5%. Therefore, to reduce the value of the content of the harmonics measurement results then the addition of the active filter branded Schneider Electric PCS+ Active Harmonic Filter with a size of 60 A as much as 1 unit

Keywords: Harmonics, non-linear Load, THD

DAFTAR ISI

HALAMAN JUDUL.....	i
LEMBAR PENGESAHAN I.....	ii
LEMBAR PENGESAHAN II.....	iii
SURAT PERNYATAAN.....	iv
HALAMAN PERSEMBAHAN	v
MOTTO	vi
KATA PENGANTAR	vii
INTISARI.....	ix
ABSTRACT.....	x
DAFTAR ISI.....	xi
DAFTAR GAMBAR	xvii
DAFTAR TABEL.....	xx
BAB 1	1
1.1. Latar Belakang	1
1.2. Rumusan Masalah	3
1.3. Batasan Masalah.....	3
1.4. Tujuan Penelitian.....	4
1.5. Manfaat Penelitian.....	4
1.6. Sistematika Penulisan.....	5
BAB II.....	7
2.1. Tinjauan Pustaka	7

2.2.	Landasan Teori	9
2.2.1.	Pengertian Harmonisa	9
2.2.2.	Penyebab Terjadinya Harmonisa	11
2.2.3.	Akibat Terjadinya Harmonisa	12
2.2.4.	<i>Individual Harmonic Distortion</i>	13
2.2.5.	<i>Total Harmonic Distortion</i>	13
2.2.6.	Batas Aman Harmonisa.....	14
2.2.7.	Orde Harmonik.....	16
2.2.8.	Beban Listrik.....	16
2.2.9.	Sifat Beban Listrik	18
2.2.10.	Rugi-Rugi Daya	20
2.2.11.	Filter Harmonisa.....	21
2.2.11.1.	Filter Aktif.....	21
2.2.11.2.	Filter Pasif	23
BAB III	28
3.1.	Diagram Alir Penelitian.....	28
3.2.	Waktu dan Tempat Penelitian	31
3.3.	Alat Penelitian	31
3.4.	Skematik Pengkabelan	32
BAB IV	33
4.1.	Sistem Kelistrikan di Gedung RS Khusus Bedah An-Nur Yogyakarta .	33
4.2.	Data Transformator PLN di RS Khusus Bedah An-Nur Yogyakarta.....	33

4.3.	Menentukan Batas THD arus dan tegangan dengan Standar IEEE 519-1992	34
4.4.	Hasil Pengukuran Pada Gedung RS Khusus Bedah An-Nur Yogyakarta	35
4.4.1.	Hasil Pengukuran Hari Sabtu 29 Februari 2020	35
4.4.1.1.	Hasil Pengukuran Arus RMS	35
4.4.1.2.	Hasil Pengukuran Tegangan RMS	39
4.4.1.3.	Hasil Pengukuran THD Arus	42
4.4.1.4.	Hasil Pengukuran THD Tegangan	45
4.4.1.5.	Hasil Pengukuran Frekuensi	48
4.4.1.6.	Hasil Pengukuran Faktor Daya	50
4.4.1.7.	Hasil Pengukuran Daya Semu	52
4.4.1.8.	Hasil Pengukuran Daya Aktif	54
4.4.1.9.	Hasil Pengukuran Daya Reaktif	56
4.4.2.	Hasil Pengukuran Hari Minggu 01 Maret 2020	59
4.4.2.1.	Hasil Pengukuran Arus RMS	59
4.4.2.2.	Hasil Pengukuran Tegangan RMS	62
4.4.2.3.	Hasil Pengukuran THD Arus	64
4.4.2.4.	Hasil Pengukuran THD Tegangan	67
4.4.2.5.	Hasil Pengukuran Frekuensi	70
4.4.2.6.	Hasil Pengukuran Faktor Daya	71
4.4.2.7.	Hasil Pengukuran Daya Semu	74
4.4.2.8.	Hasil Pengukuran Daya Aktif	76

4.4.2.9.	Hasil Pengukuran Daya Reaktif.....	78
4.4.3.	Hasil Pengukuran pada Senin, 02 Maret 2020	80
4.4.3.1.	Hasil Pengukuran Arus RMS.....	80
4.4.3.2.	Hasil Pengukuran Tegangan RMS.....	83
4.4.3.3.	Hasil Pengukuran THD Arus	86
4.4.3.4.	Hasil Pengukuran THD Tegangan	89
4.4.3.5.	Hasil Pengukuran Frekuensi	91
4.4.3.6.	Hasil Pengukuran Faktor Daya	93
4.4.3.7.	Hasil Pengukuran Daya Semu	95
4.4.3.8.	Hasil Pengukuran Daya Aktif.....	97
4.4.3.9.	Hasil Pengukuran Daya Reaktif.....	99
4.4.4.	Hasil Pengukuran Selasa, 03 Maret 2020 – Jumat, 06 Maret 2020 102	
4.4.5.1.	Hasil Pengukuran Arus RMS.....	102
4.4.5.2.	Hasil Pengukuran Tegangan RMS.....	106
4.4.5.3.	Hasil Pengukuran THD Arus	110
4.4.5.4.	Hasil Pengukuran THD Tegangan	114
4.4.5.5.	Hasil Pengukuran Frekuensi	118
4.4.5.6.	Hasil Pengukuran Faktor Daya	121
4.4.5.7.	Hasil Pengukuran Daya Semu	125
4.4.5.8.	Hasil Pengukuran Daya Aktif.....	129
4.4.5.9.	Hasil Pengukuran Daya Reaktif.....	132
4.5.	Hasil Pengukuran Selama 7 Hari.....	135

4.5.1.	Hasil Pengukuran Arus RMS Selama 7 Hari	135
4.5.2.	Hasil Pengukuran Tegangan RMS Selama 7 Hari	136
4.5.3.	Hasil Pengukuran THD Arus Selama 7 Hari	138
4.5.4.	Hasil Pengukuran THD Tegangan Selama 7 Hari	139
4.5.5.	Hasil Pengukuran Frekuensi Selama 7 Hari	140
4.5.6.	Hasil Pengukuran Faktor Daya Selama 7 Hari	141
4.5.7.	Hasil Pengukuran Daya Semu Selama 7 Hari.....	142
4.5.8.	Hasil Pengukuran Daya Aktif Selama 7 Hari	144
4.5.9.	Hasil Pengukuran Daya Reaktif Selama 7 Hari	145
4.6.	Perhitungan Rugi-Rugi Daya	146
4.5.1.	Hambatan Kabel Penghantar.....	146
4.5.2.	Nilai Arus Orde Harmonisa Fase R, S, T, N Pada SDP Gedung RSK Bedah An-Nur	147
4.5.3.	Menghitung <i>Losses</i> Pada Fase R, S, T, dan Penghantar Netral Panel SDP Gedung.....	147
4.7.	Perhitungan Besar Biaya Kerugian Akibat Harmonisa.....	149
4.6.1.	Tarif Dasar Listrik Gedung RSK Bedah An-Nur.....	149
4.6.2.	Hasil Perhitungan Biaya Kerugian Akibat Harmonisa	149
4.8.	Mengurangi Harmonisa pada SDP gedung RSK Bedah An-Nur.....	151
4.8.2.1.	Spesifikasi <i>Active Harmonic Filter</i>	152
BAB V	156
5.1.	Kesimpulan.....	156
5.2.	Saran.....	156

DAFTAR PUSTAKA 158

LAMPIRAN..... 161



DAFTAR GAMBAR

Gambar 2. 1 Gelombang Sinus Arus dan Tegangan	10
Gambar 2. 2 Gelombang Dasar, Gelombang Harmonik, dan Gelombang Penjumlahanya	11
Gambar 2. 3 Gelombang Tegangan dan Arus Beban Linear	17
Gambar 2. 4 Beban Non-linear yang Terdistorsi	17
Gambar 2. 5 Gelombang Arus dan Tegangan Resistif.....	18
Gambar 2. 6 Gelombang Induktif Arus <i>Lagging</i> Tegangan	19
Gambar 2. 7 Gelombang Induktif Arus <i>Leading</i> Tegangan.....	20
Gambar 2. 8 Filter Aktif.....	22
Gambar 2. 9 Filter Pasif	24
Gambar 2. 10 Jenis-Jenis Filter Pasif.....	25
Gambar 3. 1 Diagram Alur Penelitian.....	28
Gambar 3. 2 Skematik Pengkabelan	32
Gambar 4. 1 <i>Name Plate</i> Trafo Distribusi	34
Gambar 4. 2 Pengukuran Arus RMS 29 Februari 2020	37
Gambar 4. 3 Pengukuran Tegangan RMS 29 Februari 2020	40
Gambar 4. 4 Pengukuran THD Arus 29 Februari 2020	43
Gambar 4. 5 Pengukuran THD Tegangan 29 Februari 2020	46
Gambar 4. 6 Pengukuran Frekuensi 29 Februari 2020	49
Gambar 4. 7 Pengukuran Faktor Daya 29 Februari 2020	51
Gambar 4. 8 Pengukuran Daya Semu 29 Februari 2020.....	53

Gambar 4. 9 Pengukuran Daya Aktif 29 Februari 2020	55
Gambar 4. 10 Pengukuran Daya Reaktif 29 Februari 2020	58
Gambar 4. 11 Hasil Pengukuran Arus RMS 01 Maret 2020.....	60
Gambar 4. 12 Pengukuran Tegangan RMS 01 Maret 2020.....	63
Gambar 4. 13 Pengukuran THD Arus 01 Maret 2020	65
Gambar 4. 14 Pengukuran THD Tegangan 01 Maret 2020	68
Gambar 4. 15 Pengukuran Frekuensi 01 Maret 2020	71
Gambar 4. 16 Pengukuran Faktor Daya 01 Maret 2020	73
Gambar 4. 17 Pengukuran Daya Semu 01 Maret 2020.....	75
Gambar 4. 18 Pengukuran Daya Aktif 01 Maret 2020	77
Gambar 4. 19 Pengukuran Daya Reaktif 01 Maret 2020	79
Gambar 4. 20 Pengukuran Arus RMS 02 Maret 2020.....	82
Gambar 4. 21 Pengukuran Tegangan RMS 02 Maret 2020.....	84
Gambar 4. 22 Pengukuran THD Arus 02 Maret 2020	87
Gambar 4. 23 Pengukuran THD Tegangan 02 Maret 2020	90
Gambar 4. 24 Pengukuran Frekuensi 02 Maret 2020	92
Gambar 4. 25 Pengukuran Faktor Daya 02 Maret 2020	94
Gambar 4. 26 Pengukuran Daya Semu 02 Maret 2020.....	96
Gambar 4. 27 Pengukuran Daya Aktif 02 Maret 2020	98
Gambar 4. 28 Pengukuran Daya Reaktif 02 Maret 2020.....	100
Gambar 4. 29 Pengukuran Arus RMS 03 Maret 2020 – 06 Maret 2020	104
Gambar 4. 30 Pengukuran Tegangan RMS 03 Maret 2020 – 06 Maret 2020	108

Gambar 4. 31 Pengukuran THD Arus 03 Maret 2020 – 06 Maret 2020.....	112
Gambar 4. 32 Pengukuran THD Tegangan 03 Maret 2020 – 06 Maret 2020.....	116
Gambar 4. 33 Pengukuran Frekuensi 03 Maret 2020 – 06 Maret 2020.....	120
Gambar 4. 34 Pengukuran Faktor Daya 03 Maret 2020 – 06 Maret 2020.....	123
Gambar 4. 35 Pengukuran Daya Semu 03 Maret 2020 – 06 Maret 2020	127
Gambar 4. 36 Pengukuran Daya Aktif 03 Maret 2020 – 06 Maret 2020.....	131
Gambar 4. 37 Pengukuran Daya Reaktif 03 Maret 2020 – 06 Maret 2020	134
Gambar 4. 38 Pengukuran Arus RMS selama 7 hari	135
Gambar 4. 39 Pengukuran Tegangan RMS selama 7 Hari	137
Gambar 4. 40 Pengukuran THD Arus selama 7 Hari.....	138
Gambar 4. 41 Pengukuran THD Tegangan selama 7 Hari.....	139
Gambar 4. 42 Pengukuran Frekuensi selama 7 Hari.....	141
Gambar 4. 43 Pengukuran Faktor Daya selama 7 Hari.....	142
Gambar 4. 44 Pengukuran Daya Semu selama 7 Hari	143
Gambar 4. 45 Pengukuran Daya Aktif selama 7 Hari.....	144
Gambar 4. 46 Pengukuran Daya Reaktif hari ke 1 – 7.....	145
Gambar 4. 47 THD Arus pada Tanggal 05 Maret 2020.....	153

DAFTAR TABEL

Tabel 2. 1 Batas Minimal Distorsi Harmonisa Tegangan	15
Tabel 2. 2 Batas Minimal Distorsi Harmonisa Arus	15
Tabel 4. 1 Data <i>Name Plate</i> Transformator	34
Tabel 4. 2 Pengukuran Arus RMS Tanggal 29 Februari 2020.....	35
Tabel 4. 3 Pengukuran Tegangan RMS 29 Februari 2020.....	39
Tabel 4. 4 Nilai Pengukuran THD Arus 29 Februari 2020	42
Tabel 4. 5 Nilai Pengukuran THD Tegangan 29 Februari 2020	45
Tabel 4. 6 Pengukuran Frekuensi 29 Februari 2020	48
Tabel 4. 7 Hasil Pengukuran Faktor Daya 29 Februari 2020.....	50
Tabel 4. 8 Hasil Pengukuran Daya Semu 29 Februari 2020	52
Tabel 4. 9 Hasil Pengukuran Daya Aktif 29 Februari 2020.....	54
Tabel 4. 10 Hasil Pengukuran Daya Reaktif 29 Februari 2020	56
Tabel 4. 11 Hasil Pengukuran Arus RMS 01 Maret 2020	59
Tabel 4. 12 Hasil Pengukuran Tegangan RMS 01 Maret 2020	62
Tabel 4. 13 Hasil Pengukuran THD Arus 01 Maret 2020.....	64
Tabel 4. 14 Hasil Pengukuran THD Tegangan 01 Maret 2020	67
Tabel 4. 15 Hasil Pengukuran Frekuensi 01 Maret 2020.....	70
Tabel 4. 16 Hasil Pengukuran Faktor Daya 01 Maret 2020.....	71
Tabel 4. 17 Hasil Pengukuran Daya Semu 01 Maret 2020	74
Tabel 4. 18 Hasil Pengukuran Daya Aktif 01 Maret 2020.....	76
Tabel 4. 19 Hasil Pengukuran Daya Reaktif 01 Maret 2020	78

Tabel 4. 20 Hasil Pengukuran Arus RMS 02 Maret 2020	80
Tabel 4. 21 Hasil Pengukuran Tegangan RMS 02 Maret 2020	83
Tabel 4. 22 Hasil Pengukuran THD Arus 02 Maret 2020.....	86
Tabel 4. 23 Hasil Pengukuran THD Tegangan 02 Maret 2020	89
Tabel 4. 24 Hasil Pengukuran Frekuensi 02 Maret 2020.....	91
Tabel 4. 25 Hasil Pengukuran Faktor Daya 02 Maret 2020.....	93
Tabel 4. 26 Hasil Pengukuran Daya Semu 02 Maret 2020	95
Tabel 4. 27 Tabel Pengukuran Daya Aktif 02 Maret 2020	97
Tabel 4. 28 Hasil Pengukuran Daya Reaktif 02 Maret 2020	99
Tabel 4. 29 Hasil Pengukuran Arus RMS Selasa, 03 Maret 2020 – Jumat, 06 Maret 2020.....	102
Tabel 4. 30 Hasil Pengukuran Rata-Rata Arus RMS 03 Maret 2020 – 06 Maret 2020	103
Tabel 4. 31 Hasil Pengukuran Tegangan RMS Selasa, 03 Maret 2020 – Jumat, 06 Maret 2020	106
Tabel 4. 32 Hasil Pengukuran Rata-Rata Tegangan RMS 03 Maret 2020 – 06 Maret 2020.....	107
Tabel 4. 33 Hasil Pengukuran THD Arus Selasa, 03 Maret 2020 – Jumat, 06 Maret 2020.....	110
Tabel 4. 34 Hasil Pengukuran Rata-Rata THD Arus 03 Maret 2020 – 06 Maret 2020	111
Tabel 4. 35 Hasil Pengukuran THD Tegangan Selasa, 03 Maret 2020 – Jumat, 06 Maret 2020	114
Tabel 4. 36 Hasil Pengukuran Rata-Rata THD Tegangan 03 Maret 2020 – 06 Maret 2020.....	115

Tabel 4. 37 Hasil Pengukuran Rata-Rata Frekuensi Selasa, 03 Maret 2020 – Jumat, 06 Maret 2020	118
Tabel 4. 38 Hasil Pengukuran Rata-Rata Frekuensi 03 Maret 2020 – 06 Maret 2020	118
Tabel 4. 39 Hasil Pengukuran Rata-Rata Faktor Daya Selasa, 03 Maret 2020 – Jumat, 06 Maret 2020.....	121
Tabel 4. 40 Hasil Pengukuran Rata-Rata Faktor Daya 03 Maret 2020 – 06 Maret 2020.....	122
Tabel 4. 41 Pengukuran Rata-Rata Daya Semu 03 Maret 2020 – 06 Maret 2020	125
Tabel 4. 42 Pengukuran Rata-Rata Daya Semu 03 Maret 2020 – 06 Maret 2020	126
Tabel 4. 43 Hasil Pengukuran Rata-Rata Daya Aktif 03 Maret 2020 – 06 Maret 2020.....	129
Tabel 4. 44 Hasil Pengukuran Rata-Rata Daya Aktif 03 Maret 2020 – 06 Maret 2020.....	130
Tabel 4. 45 Pengukuran Rata-Rata Daya Reaktif 03 Maret 2020 – 06 Maret 2020	132
Tabel 4. 46 Pengukuran Rata-Rata Daya Reaktif 03 Maret 2020 – 06 Maret 2020	133
Tabel 4. 47 Pengukuran Arus RMS selama 7 hari	135
Tabel 4. 48 Pengukuran Tegangan RMS selama 7 Hari	136
Tabel 4. 49 Pengukuran THD Arus selama 7 Hari	138
Tabel 4. 50 Pengukuran THD Tegangan selama 7 Hari	139
Tabel 4. 51 Pengukuran Frekuensi selama 7 Hari.....	140

Tabel 4. 52 Pengukuran Faktor Daya selama 7 Hari	141
Tabel 4. 53 Pengukuran Daya Semu selama 7 Hari.....	142
Tabel 4. 54 Pengukuran Daya Aktif selama 7 Hari	144
Tabel 4. 55 Pengukuran Daya Reaktif selama 7 Hari	145
Tabel 4. 56 Hambatan Kabel NYY Supreme.....	146
Tabel 4. 57 Nilai Arus Harmonisa Orde Ganjil di Fase R-S-T dan N	147
Tabel 4. 58 Rugi-Rugi Daya pada Fase R-S-T dan N.....	148
Tabel 4. 59 Hasil Perhitungan Biaya Kerugian Akibat Harmonisa	150
Tabel 4. 60 Lanjutan Hasil Perhitungan Biaya Kerugian Akibat Harmonisa	150
Tabel 4. 61 Hasil Pengukuran THD Arus Selama Satu Minggu	151
Tabel 4. 62 THD Arus 05 Maret 2020	152