

**HARMONISA ARUS DAN TEGANGAN LISTRIK**  
**DI GEDUNG *UNIVERSITY TRAINING CENTER* (UTC)**  
**UNIVERSITAS NEGERI JAKARTA**



**SKRIPSI**

**Disajikan sebagai salah satu syarat untuk memperoleh gelar Sarjana  
Pendidikan Program Studi S1 Pendidikan Teknik Elektro**

**Disusun oleh :**

**Muhamad Akmaluddin Hadi**

**1501617039**

**PROGRAM STUDI PENDIDIKAN TEKNIK ELEKTRO**

**FAKULTAS TEKNIK**

**UNIVERSITAS NEGERI JAKARTA**

**2022**

**LEMBAR PENGESAHAN SKRIPSI**






Skripsi Dengan Judul:

**HARMONISA ARUS DAN TEGANGAN LISTRIK  
DI GEDUNG UNIVERSITY TRAINING CENTER (UTC)**

**UNIVERSITAS NEGERI JAKARTA**

Muhamad Akmaluddin Hadi / 1501617039

**PANITIA UJIAN SKRIPSI**

NAMA DOSEN	TANDA TANGAN	TANGGAL
Dr. Daryanto, M.T. (Ketua Penguji)		23/08 2023
Dr. Faried Wadjudi, M.Pd. (Sekretaris)		24/08-2023
Dr. Muksin, M.Pd. (Dosen Ahli)		23/08-2023
Massus Subekti, M.T. (Pembimbing I)		23.8.2023
Imam Arif Rahardjo, M.T. (Pembimbing II)		23/8 2023

Tanggal Lulus

09-08-2023

## LEMBAR PERNYATAAN

Dengan ini saya menyatakan bahwa:

1. Skripsi ini merupakan Karya asli dan belum pernah diajukan untuk mendapatkan gelar akademik sarjana, baik di Universitas Negeri Jakarta maupun di Perguruan Tinggi lain.
2. Skripsi ini belum dipublikasikan, kecuali secara tertulis dengan jelas dicantumkan sebagai acuan dalam naskah dengan disebutkan nama pengarang dan dicantumkan dalam daftar pustaka.
3. Pernyataan ini saya buat dengan sesungguhnya dan apabila di kemudian hari terdapat penyimpangan dan ketidakbenaran, maka saya bersedia menerima sanksi akademik berupa pencabutan gelar yang telah diperoleh, serta sanksi lainnya sesuai dengan norma yang berlaku di Universitas Negeri Jakarta.

Jakarta, 24 Agustus 2023  
Yang membuat pernyataan



Muhamad Akmaluddin Hadi  
No. Reg. 1501617039



KEMENTERIAN PENDIDIKAN DAN KEBUDAYAAN  
UNIVERSITAS NEGERI JAKARTA  
UPT PERPUSTAKAAN

Jalan Rawamangun Muka Jakarta 13220  
Telepon/Faksimili: 021-4894221  
Laman: [lib.unj.ac.id](http://lib.unj.ac.id)

**LEMBAR PERNYATAAN PERSETUJUAN PUBLIKASI  
KARYA ILMIAH UNTUK KEPENTINGAN AKADEMIS**

Sebagai sivitas akademika Universitas Negeri Jakarta, yang bertanda tangan di bawah ini, saya:

Nama : Muhamad Akmaluddin Hadi  
NIM : 1501617039  
Fakultas/Prodi : Fakultas Teknik/Pendidikan Teknik Elektro  
Alamat email : akmaluddin680@gmail.com

Demi pengembangan ilmu pengetahuan, menyetujui untuk memberikan kepada UPT Perpustakaan Universitas Negeri Jakarta, Hak Bebas Royalti Non-Eksklusif atas karya ilmiah:

Skripsi     Tesis     Disertasi     Lain-lain (.....)

yang berjudul :

Harmonisa Arus Dan Tegangan Listrik Di Gedung *University Training Center* (UTC)

Universitas Negeri Jakarta

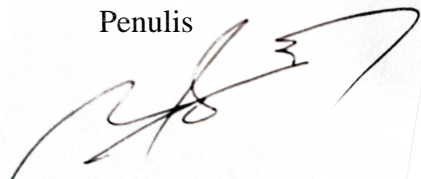
Dengan Hak Bebas Royalti Non-Eksklusif ini UPT Perpustakaan Universitas Negeri Jakarta berhak menyimpan, mengalihmediakan, mengelolanya dalam bentuk pangkalan data (*database*), mendistribusikannya, dan menampilkan/mempublikasikannya di internet atau media lain secara *fulltext* untuk kepentingan akademis tanpa perlu meminta ijin dari saya selama tetap mencantumkan nama saya sebagai penulis/pencipta dan atau penerbit yang bersangkutan.

Saya bersedia untuk menanggung secara pribadi, tanpa melibatkan pihak Perpustakaan Universitas Negeri Jakarta, segala bentuk tuntutan hukum yang timbul atas pelanggaran Hak Cipta dalam karya ilmiah saya ini.

Demikian pernyataan ini saya buat dengan sebenarnya.

Jakarta, 25 Agustus 2023

Penulis

  
(Muhamad Akmaluddin Hadi)  
*nama dan tanda tangan*

## ABSTRAK

Muhamad Akmaluddin Hadi

### “HARMONISA ARUS DAN TEGANGAN LISTRIK DI GEDUNG UNIVERSITY TRAINING CENTER (UTC) UNIVERSITAS NEGERI JAKARTA”.

Pembimbing : Massus Subekti, S.Pd, M.T dan Imam Arif Rahardjo, M.T

Beban non linear adalah beban yang hubungan antara tegangan yang diberikan tidak linear dengan arus yang dihasilkan. Pengaplikasian beban non linear dapat menyebabkan gangguan harmonisa. Penyesuaian tingkat harmonisa telah diatur berdasarkan suatu standar yang berlaku. Pada gedung UTC – UNJ terdapat sejumlah peralatan elektronik seperti komputer, televisi, AC dan peralatan elektronik lainnya yang itu merupakan beban non linear serta terjadi kenaikan pada biaya pembayaran listrik gedung UTC – UNJ. Tujuan dari penelitian ini adalah untuk mengetahui nilai harmonisa arus dan tegangan listrik pada sistem tenaga listrik Gedung *University Training Center* UNJ dan Menentukan kandungan harmonisa arus dan tegangan listrik di Gedung *University Training Center* UNJ sesuai standard IEEE 519 – 1992.

Metode yang digunakan dalam penelitian ini adalah kuantitatif dengan menggunakan pendekatan deskriptif. Teknik pengambilan data menggunakan studi literatur, observasi, dan pengukuran langsung di Gedung *University Training Center* Universitas Negeri Jakarta menggunakan alat ukur *Power Quality Analyzer* (PQA) HIOKI PW3198. Analisis data yang digunakan adalah analisis kuantitatif.

Pembahasan dan analisis nilai harmonisa adalah dengan mengambil nilai rata – rata tertinggi THDv dan THDi per fasa pada gedung lewat pengukuran 3 hari (26 – 28 Juli 2023) berturut – turut selama 24 Jam. Hasil analisis selanjutnya akan disandingkan dengan standar yang berlaku (mengacu pada Standard IEEE 519:1992), hal ini dilakukan sebagai bentuk pendeskripsian kandungan harmonisa yang terjadi di sistem tenaga listrik gedung *University Training Center* UNJ.

Kesimpulan yang diperoleh adalah pada Gedung UTC – UNJ nilai THDv rata – rata pada setiap fasa adalah 1,53% pada fasa R, 1,66% pada fasa S dan 1,51% pada fasa T. Nilai persentase THDv masih memenuhi standar karena masih dalam batas standar yang diizinkan yaitu 5%. Sedangkan nilai THDi rata – rata pada setiap fasa adalah 53,83% pada fasa R, 46,11% pada fasa S dan 44,76% pada fasa T. Nilai Persentase THDi sudah tidak memenuhi standar karena melebihi batas standard yang diizinkan yaitu 20%.

**Kata kunci** : harmonisa, arus, tegangan, THD, *total harmonic distortion*.

## ABSTRACT

Muhamad Akmaluddin Hadi

### “HARMONICS OF CURRENT AND VOLTAGE IN THE UNIVERSITY TRAINING CENTER (UTC) BUILDING, UNIVERSITAS NEGERI JAKARTA”

Mentor : Massus Subekti, S.Pd, M.T dan Imam Arif Rahardjo, M.T

Non-linear load is a load whose relationship between the applied voltage is not linear with the generated current. The application of non-linear loads can cause harmonic interference. Harmonic level adjustment has been regulated based on an applicable standard. In the UTC - UNJ building there are a number of electronic equipment such as computers, televisions, air conditioners and other electronic equipment which are non-linear loads and there is an increase in the cost of electricity payments for the UTC - UNJ building. The purpose of this study is to determine the harmonic value of current and voltage in the electrical power system of the University Training Center UNJ building and determine the harmonic content of current and voltage in the University Training Center UNJ building according to IEEE 519 - 1992 standard.

The method used in this research is quantitative using a descriptive approach. Data collection techniques using literature studies, observations, and direct measurements at the University Training Center Building, State University of Jakarta using the HIOKI PW3198 Power Quality Analyzer (PQA) measuring instrument. The data analysis used is quantitative analysis.

The discussion and analysis of harmonic values is by taking the highest average value of THD<sub>v</sub> and THD<sub>i</sub> per phase in the building through 3 days of measurement (July 26-28, 2023) consecutively for 24 hours. The analysis results will then be compared with the applicable standards (referring to Standard IEEE 519: 1992), this is done as a form of describing the harmonic content that occurs in the electrical power system of the University Training Center UNJ building.

The conclusion obtained is that in the UTC - UNJ Building, the average THD<sub>v</sub> value in each phase is 1.53% in phase R, 1.66% in phase S and 1.51% in phase T. The percentage value of THD<sub>v</sub> still meets the standard because it is still within the permissible standard limit of 5%. While the average THD<sub>i</sub> value in each phase is 53.83% in phase R, 46.11% in phase S and 44.76% in phase T. The THD<sub>i</sub> Percentage value does not meet the standard because it exceeds the permitted standard limit of 20%.

**Keywords** : harmonics, current, voltage, THD, *total harmonic distortion*.

## LEMBAR PERSEMBAHAN

*“Nikmati hidup ini dengan benar, serta dengan perasaan yang tegar (bersyukur)”*

Hasil Skripsi ini saya persembahkan untuk kedua orang tua saya tercinta ibu Sumaidah dan Bapak Abdul Rahman yang saya cintai, kakak dan adik saya yang luar biasa yaitu Hajjatul Umroh, Mukasyafah, dan Ahmad Mubarak Nury. Serta teman dekat dan juga kerabat dekat yang senantiasa mensupport saya dari awal hingga akhir saya mengerjakan Skripsi ini, Muhammad Akrom, Reza Fahlevi, Nur Hidayah, Kurniawan Febrianto dan Raihan Rafif. Semoga Allah Selalu merahmati dan melindungi kami.

**~Muhamad Akmaluddin Hadi**



## KATA PENGANTAR

Puji dan syukur saya panjatkan kehadirat Allah SWT karena atas Rahmat dan Hidayah-Nya yang telah diberikan kepada saya, sehingga saya dapat menyelesaikan Skripsi ini dengan judul “Harmonisa Arus dan Tegangan di Gedung *University Training Center (UTC)* Universitas Negeri Jakarta”. Yang merupakan salah satu syarat untuk meraih gelar Sarjana Pendidikan Teknik Elektro pada Jurusan Pendidikan Teknik Elektro, Fakultas Teknik, Universitas Negeri Jakarta.

Dalam penyusunan Skripsi ini, banyak sekali hambatan juga rintangan yang saya hadapi. Namun saya mendapatkan dukungan dan juga pengarahan dari berbagai pihak akhirnya saya dapat menyelesaikan Skripsi ini dengan baik. Maka dari itu izinkan saya sebagai penulis menyampaikan ucapan terimakasih banyak kepada:

1. Allah SWT yang telah melimpahkan segala rahmat kepada hamba-nya.
2. Masus Subekti, S.Pd, M.T. selaku Kepala Progam Pendidikan Teknik Elektro dan juga selaku Dosen Pembimbing I yang senantiasa memberikan dukungan dan bersedia meluangkan waktunya untuk memberikan arahan selama penyusunan proposal Skripsi ini.
3. Imam Arif Rahardjo, M.T selaku Dosen Pembimbing II yang telah memberikan Motivasi, ilmu yang bermanfaat, hal-hal baru dalam membuka pemikiran saya dan selalu bersemangat dalam membantu menyelesaikan Skripsi saya.
4. Seluruh jajaran Dosen dan Staf Teknik Elektro Fakultas Teknik Universitas Negeri Jakarta
5. Ibu Sumaidah dan Bapak Abdul Rahman yang sudah menjadi orang tua terbaik dan pengajar yang baik dari hari pertama saya dilahirkan.
6. Kakak dan adik saya yang saya cintai Hajjatul Umroh, Mukasyafah, dan Ahmad Mubarok Nury.
7. Rekan Kantor dan teknisi PT. Naraya Hospitality Indonesia yang sudah memberikan ruang untuk belajar dan mengembangkan ilmu saya. Dan juga



ucapan terimakasih kepada Pak Hendry yang sudah membantu dalam Penelitian saya.

8. Teman dekat saya yang selalu meberikan Support yang luar biasa dalam penyusunan skirpsi saya Muhammad Akrom, Reza Fahlevi, Nur Hidayah, Kurniawan Febrianto dan Raihan Rafif, saya ucapkan Terimakasih banyak
9. Deo Ferdinar, Rezalinda Mahicha dan teman-teman Pendidikan Teknik Elektro angkatan 2017 yang memberikan banyak pengalaman yang luar biasa.
10. Segala pihak yang tidak dapat disebutkan satu-persatu yang membantu penyusunan skripsi ini atas kerjasama serta bantuannya sampai akhirnya skripsi ini dapat selesai.

Penulis berharap Skripsi ini dapat diterima dan pelaksanaan penelitian telah tepat sasaran sebagaimana yang telah penulis uraikan pada Skripsi ini. Akhir kata semoga Skripsi ini dapat memberikan manfaat bagi semua pihak dan semoga Allah SWT senantiasa meridhoi usaha kita. Aamiin Yaa Rabbal'aalamiin.

Jakarta, 15 Juli 2023

Penyusun,

## DAFTAR ISI

	Halaman
LEMBAR PENGESAHAN .....	ii
LEMBAR PERNYATAAN .....	iii
ABSTRAK .....	iv
ABSTRACT .....	v
LEMBAR MOTTO DAN PERSEMBAHAN .....	vi
KATA PENGANTAR .....	vii
DAFTAR ISI .....	ix
DAFTAR TABEL .....	xi
DAFTAR GAMBAR .....	xiv
BAB I PENDAHULUAN .....	1
1.1. Latar Belakang .....	1
1.2. Identifikasi Masalah .....	4
1.3. Pembatasan Masalah .....	4
1.4. Perumusan Masalah .....	5
1.5. Tujuan Penelitian .....	6
1.6. Kegunaan Penelitian .....	6
BAB II KAJIAN TEORITIK .....	7
2.1. Kajian Teoritik .....	7
2.1.1. Penggunaan Energi Listrik .....	7
2.1.2. Kualitas Daya Listrik .....	8
2.1.2.1. Besaran Listrik Dasar .....	9
2.1.2.2. Jenis-Jenis Permasalahan Kualitas Daya Listrik .....	14
2.1.3. Harmonisa .....	15
2.1.3.1. Karakteristik Beban .....	15
2.1.3.2. Jenis Harmonisa .....	18
2.1.3.3. Sumber Harmonisa .....	18
2.1.3.4. Fenomena Harmonisa .....	20
2.1.3.5. Dampak Harmonisa .....	21

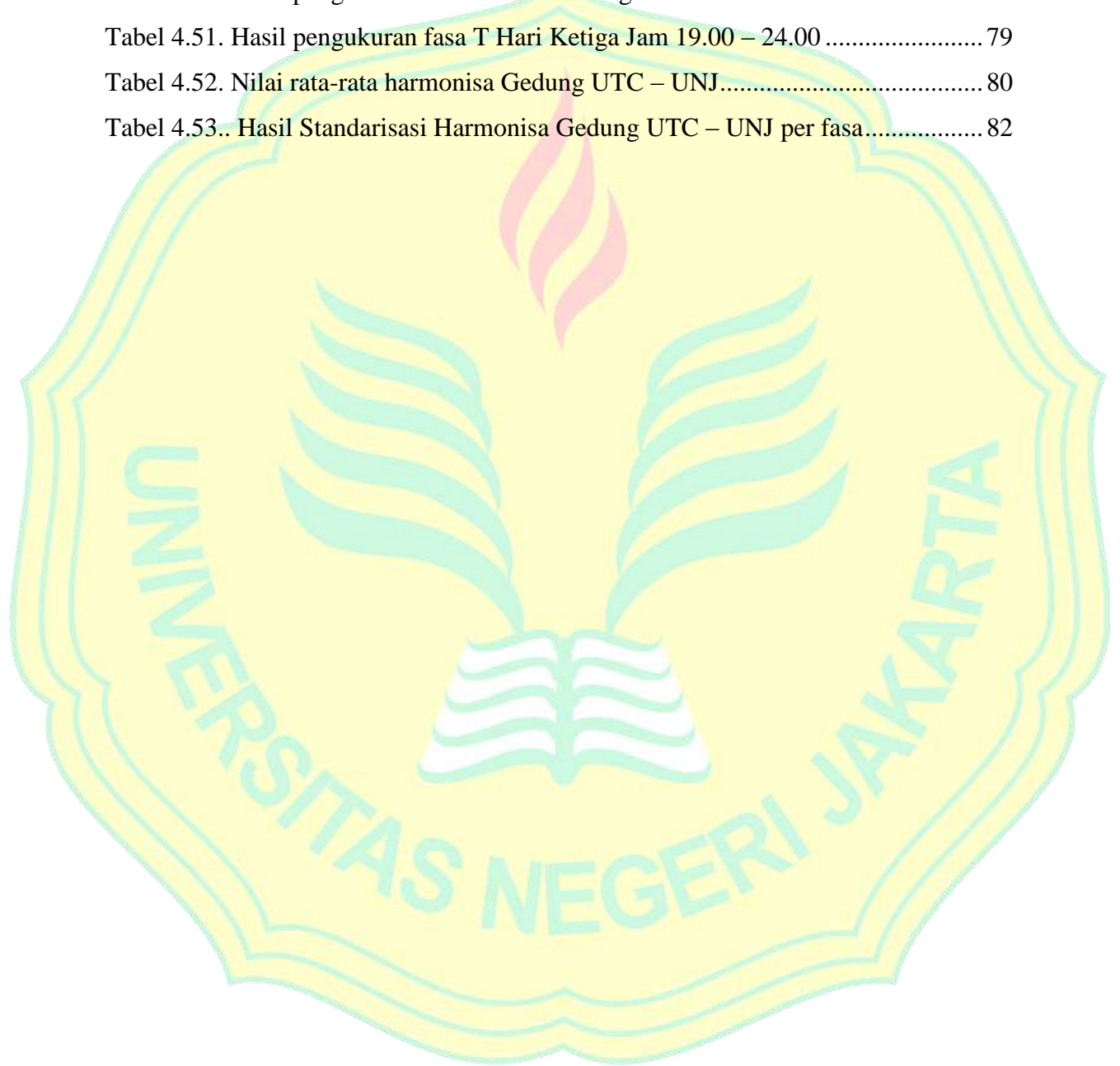
2.1.3.6. Standarisasi Harmonisa.....	23
2.2. Penelitian yang Relevan.....	25
2.3. Kerangka berpikir .....	27
<b>BAB III METODE PENELITIAN.....</b>	<b>29</b>
3.1. Tempat dan Waktu Penelitian.....	29
3.2. Metode Penelitian .....	29
3.3. Teknik Pengumpulan Data.....	31
3.4. Instrumen Penelitian .....	32
3.5. Prosedur Penelitian .....	41
3.6. Teknik Analisis Data.....	42
<b>BAB IV HASIL DAN PEMBAHASAN .....</b>	<b>44</b>
4.1. Hasil Penelitian .....	44
4.1.1. Deskripsi Data.....	44
4.1.2. Data Pengukuran di Gedung UTC – UNJ.....	45
4.2. Analisis dan Pembahasan.....	57
4.2.1. Hasil Analisis Data Lanjutan .....	57
4.2.2. Pembahasan.....	80
<b>BAB V KESIMPULAN DAN SARAN.....</b>	<b>84</b>
5.1. Kesimpulan .....	84
5.2. Saran .....	85
<b>DAFTAR PUSTAKA .....</b>	<b>86</b>
<b>LAMPIRAN</b>	

## DAFTAR TABEL

	Halaman
Tabel 2.1. Polaritas Orde Harmonisa .....	21
Tabel 2.2. Batas harmonisa tegangan sesuai standar IEEE 519-1992 .....	24
Tabel 2.3. Batas harmonisa arus sesuai standar IEEE 519-1992 .....	25
Tabel 3.1. Tabel Pengukuran Pukul 01.00 – 03.00 .....	35
Tabel 3.2. Tabel Pengukuran Pukul 04.00 – 06.00 .....	36
Tabel 3.3. Tabel Pengukuran Pukul 07.00 – 09.00 .....	36
Tabel 3. 4. Tabel Pengukuran Pukul 10.00 – 12.00 .....	37
Tabel 3. 5. Tabel Pengukuran Pukul 13.00 – 15.00 .....	37
Tabel 3. 6. Tabel Pengukuran Pukul 16.00 – 18.00 .....	38
Tabel 3. 7. Tabel Pengukuran Pukul 19.00 – 21.00 .....	38
Tabel 3. 8. Tabel Pengukuran Pukul 22.00 – 24.00 .....	39
Tabel 3. 9. Standarisasi Harmonisa Gedung UTC – UNJ per fasa .....	41
Tabel 4.1. Tabel hasil pengukuran pada hari pertama jam 01.00 – 03.00 .....	45
Tabel 4.2. Tabel hasil pengukuran pada hari pertama jam 04.00 – 06.00 .....	46
Tabel 4.3. Tabel hasil pengukuran pada hari pertama jam 07.00 – 09.00 .....	46
Tabel 4.4. Tabel hasil pengukuran pada hari pertama jam 10.00 – 12.00 .....	47
Tabel 4.5. Tabel hasil pengukuran pada hari pertama jam 13.00 – 15.00 .....	47
Tabel 4.6. Tabel hasil pengukuran pada hari pertama jam 16.00 – 18.00 .....	48
Tabel 4.7. Tabel hasil pengukuran pada hari pertama jam 19.00 – 21.00 .....	48
Tabel 4.8. Tabel hasil pengukuran pada hari pertama jam 22.00 – 24.00 .....	49
Tabel 4.9. Tabel hasil pengukuran pada hari kedua jam 01.00 – 03.00.....	49
Tabel 4.10. Tabel hasil pengukuran pada hari kedua jam 04.00 – 06.00.....	50
Tabel 4.11. Tabel hasil pengukuran pada hari kedua jam 07.00 – 09.00.....	50
Tabel 4.12. Tabel hasil pengukuran pada hari kedua jam 10.00 – 12.00.....	51
Tabel 4.13. Tabel hasil pengukuran pada hari kedua jam 13.00 – 15.00.....	51
Tabel 4.14. Tabel hasil pengukuran pada hari kedua jam 16.00 – 18.00.....	52
Tabel 4.15. Tabel hasil pengukuran pada hari kedua jam 19.00 – 21.00.....	52
Tabel 4.16. Tabel hasil pengukuran pada hari kedua jam 22.00 – 24.00.....	53

Tabel 4.17. Tabel hasil pengukuran pada hari ketiga jam 01.00 – 03.00.....	53
Tabel 4.18. Tabel hasil pengukuran pada hari ketiga jam 04.00 – 06.00.....	54
Tabel 4.19. Tabel hasil pengukuran pada hari ketiga jam 07.00 – 09.00.....	54
Tabel 4.20. Tabel hasil pengukuran pada hari ketiga jam 10.00 – 12.00.....	55
Tabel 4.21. Tabel hasil pengukuran pada hari ketiga jam 13.00 – 15.00.....	55
Tabel 4.22. Tabel hasil pengukuran pada hari ketiga jam 16.00 – 18.00.....	56
Tabel 4.23. Tabel hasil pengukuran pada hari ketiga jam 19.00 – 21.00.....	56
Tabel 4.24. Tabel hasil pengukuran pada hari ketiga jam 22.00 – 24.00.....	57
Tabel 4.25. Hasil pengukuran fasa R Hari Pertama Jam 01.00 – 09.00.....	58
Tabel 4.26. Hasil pengukuran fasa R Hari Pertama Jam 10.00 – 18.00.....	58
Tabel 4.27. Hasil pengukuran fasa R Hari Pertama Jam 19.00 - 24.00 .....	59
Tabel 4.28. Hasil pengukuran fasa S Hari Pertama Jam 01.00 – 09.00.....	60
Tabel 4.29. Hasil pengukuran fasa S Hari Pertama Jam 10.00 – 18.00.....	61
Tabel 4.30. Hasil pengukuran fasa S Hari Pertama Jam 19.00 – 24.00.....	61
Tabel 4.31. Hasil pengukuran fasa T Hari Pertama Jam 01.00 – 09.00.....	63
Tabel 4.32. Hasil pengukuran fasa T Hari Pertama Jam 10.00 – 18.00.....	63
Tabel 4.33. Hasil pengukuran fasa T Hari Pertama Jam 19.00 – 24.00.....	63
Tabel 4.34. Hasil pengukuran fasa R Hari Kedua Jam 01.00 – 09.00 .....	65
Tabel 4.35. Hasil pengukuran fasa R Hari Kedua Jam 10.00 – 18.00 .....	66
Tabel 4.36. Hasil pengukuran fasa R Hari Kedua Jam 19.00 – 24.00 .....	66
Tabel 4.37. Hasil pengukuran fasa S Hari Kedua Jam 01.00 – 09.00.....	68
Tabel 4.38. Hasil pengukuran fasa S Hari Kedua Jam 10.00 – 18.00.....	68
Tabel 4.39. Hasil pengukuran fasa S Hari Kedua Jam 19.00 – 24.00.....	69
Tabel 4.40. Hasil pengukuran fasa T Hari Kedua Jam 01.00 – 09.00 .....	70
Tabel 4.41. Hasil pengukuran fasa T Hari Kedua Jam 10.00 – 18.00 .....	71
Tabel 4.42. Hasil pengukuran fasa T Hari Kedua Jam 19.00 – 24.00 .....	71
Tabel 4.43. Hasil pengukuran fasa R Hari Ketiga Jam 01.00 – 09.00.....	73
Tabel 4.44. Hasil pengukuran fasa R Hari Ketiga Jam 10.00 – 18.00.....	73
Tabel 4.45. Hasil pengukuran fasa R Hari Ketiga Jam 19.00 – 24.00.....	74
Tabel 4.46. Hasil pengukuran fasa S Hari Ketiga Jam 01.00 – 09.00 .....	75

Tabel 4.47. Hasil pengukuran fasa S Hari Ketiga Jam 10.00 – 18.00 .....	76
Tabel 4.48. Hasil pengukuran fasa S Hari Ketiga Jam 19.00 – 24.00 .....	76
Tabel 4.49. Hasil pengukuran fasa T Hari Ketiga Jam 01.00 – 09.00 .....	78
Tabel 4.50. Hasil pengukuran fasa T Hari Ketiga Jam 10.00 – 18.00.....	78
Tabel 4.51. Hasil pengukuran fasa T Hari Ketiga Jam 19.00 – 24.00 .....	79
Tabel 4.52. Nilai rata-rata harmonisa Gedung UTC – UNJ.....	80
Tabel 4.53.. Hasil Standarisasi Harmonisa Gedung UTC – UNJ per fasa.....	82



## DAFTAR GAMBAR

	Halaman
Gambar 2.1. Segitiga Daya .....	13
Gambar 2.2. Gelombang Sinusoidal Tegangan dan Arus .....	15
Gambar 2.3. Bentuk Gelombang Fundamental, Gelombang Harmonisa, dan Gelombang Fundamental yang Terdistorsi.....	17
Gambar 2.4. Gelombang terdistorsi akibat penjumlahan dari komponen – komponen harmonisa.....	19
Gambar 3.1. PQA HIOKI PW3198.....	34
Gambar 3.2. Tampilan <i>software 9624-50V Communicator</i> .....	34
Gambar 3.3. MCCB Panel LVMDP Gedung UTC – UNJ .....	40
Gambar 4.1. Gedung <i>University Training Center</i> .....	44
Gambar 4.2. Grafik nilai THDv fasa R pada 26 Juli 2023.....	59
Gambar 4.3. Grafik nilai THDi fasa R pada 26 Juli 2023.....	60
Gambar 4.4. Grafik nilai THDv fasa S pada 26 Juli 2023 .....	62
Gambar 4.5. Grafik nilai THDi fasa S pada 26 Juli 2023 .....	62
Gambar 4.6. Grafik nilai THDv fasa T pada 26 Juli 2023 .....	64
Gambar 4.7. Grafik nilai THDi fasa T pada 26 Juli 2023.....	65
Gambar 4.8. Grafik nilai THDv fasa R pada 27 Juli 2023.....	67
Gambar 4.9. Grafik nilai THDi fasa R pada 27 Juli 2023.....	67
Gambar 4.10. Grafik nilai THDv fasa S pada 27 Juli 2023 .....	69
Gambar 4.11. Grafik nilai THDi fasa S pada 27 Juli 2023 .....	70
Gambar 4.12. Grafik nilai THDv fasa T pada 27 Juli 2023.....	72
Gambar 4.13. Grafik nilai THDi fasa T pada 27 Juli 2023.....	72
Gambar 4.14. Grafik nilai THDv fasa R pada 28 Juli 2023.....	74
Gambar 4.15. Grafik nilai THDi fasa R pada 28 Juli 2023 .....	75
Gambar 4.16. Grafik nilai THDv fasa S pada 28 Juli 2023 .....	77
Gambar 4.17. Grafik nilai THDi fasa S pada 28 Juli 2023 .....	77
Gambar 4.18. Grafik nilai THDv fasa T pada 28 Juli 2023.....	79
Gambar 4.19. Grafik nilai THDi fasa T pada 28 Juli 2023.....	80

Gambar 4.20. Grafik rata – rata nilai THDv dan THDi Gedung UTC – UNJ ..... 81

