

TUGAS AKHIR

**ANALISA KUALITAS DAYA DI CV. WANA
INDO RAYA TRAF0 197 KVA**



Disusun Oleh :

KHASBI MUHAMMAD HIKAM

NBI : 1451700087

**PROGRAM STUDI TEKNIK ELEKTRO
FAKULTAS TEKNIK
UNIVERSITAS 17 AGUSTUS 1945 SURABAYA**

2021

TUGAS AKHIR
Anlisa Kualitas Daya di CV. Wana Indo Raya
Trafo 197 KVA



Oleh:
Khasbi Muhammad Hikam
1451700087

PROGRAM STUDI TEKNIK ELEKTRO
FAKULTAS TEKNIK
UNIVERSITAS 17 AGUSTUS 1945 SURABAYA
2021

PROGRAM STUDI TEKNIK ELEKTRO
FAKULTAS TEKNIK
UNIVERSITAS 17 AGUSTUS 1945 SURABAYA
2021

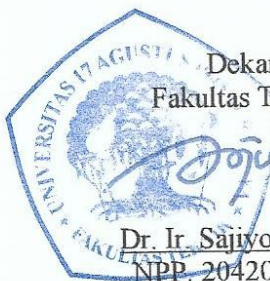
LEMBAR PENGESAHAN TUDAS AKHIR

NAMA : KHASBI MUHAMMAD HIKAM
NBI : 1451700087
PROGRAM STUDI : TEKNIK ELEKTRO
FAKULTAS : TEKNIK
JUDUL : ANALISA KUALITAS DAYA DI CV. WANA
INDO RAYA TRAFO 197KVA

Mengetahui / Menyetujui
Dosen Pembimbing



Aris Heri Andriawan, ST., MT.
NPP. 20450.03.0558


Dekan
Fakultas Teknik

Dr. Ir. Sajiyo, M.Kes.
NPP. 20420900197

Ketua Program Studi
Teknik Elektro


Puji Slamet, ST., MT.
NPP. 20450110601

LEMBAR PERNYATAAN KEASLIAN TUGAS AKHIR

Saya yang bertanda tangan dibawah ini:

Nama : Khasbi Muhammad Hikam

NBI : 1451700087

Program Studi : Teknik Elektro

Menyatakan bahwa isi sebagian maupun keseluruhan Tugas Akhir saya yang berjudul:

“ ANALISA KUALITAS DAYA DI CV. WANA INDO RAYA TRAFO 197 KVA ”

Adalah benar-benar hasil karya intelektual mandiri, diselesaikan tanpa menggunakan bahan-bahan yang tidak diizinkan dan bukan merupakan karya pihak lain yang saya akui sebagai karya sendiri. Semua referensi yang dikutip maupun yang dirujuk telah ditulis secara lengkap pada daftar pustaka.

Apabila ternyata pernyataan ini tidak benar, saya bersedia menerima sanksi sesuai peraturan yang berlaku.

Surabaya, 8 Juli 2021



Khasbi Muhammad Hikam

1451700087



UNIVERSITAS
17 AGUSTUS 1945
SURABAYA

BADAN PERPUSTAKAAN
Jl. SEMOLOWARU 45 SURABAYA
TELP. 031 593 1800 (Ext. 311)
e-mail : perpus@untag-sby.ac.id

LEMBAR PERNYATAAN PERSETUJUAN PUBLIKASI KARYA ILMIAH UNTUK KEPENTINGAN AKADEMIS

Nama : KHASBI MUHAMMAD HIKAM
NBI/NPM : 1451700087
Fakultas : TEKNIK
Program Studi : TEKNIK ELEKTRO
Jenis Karya : TUGAS AKHIR

Demi perkembangan ilmu pengetahuan, saya meyetujui untuk memberikan kepada Badan Perpustakaan Universitas 17 Agustus 1945 Surabaya *Hak Bebas Royalti Noneksklusif (Nonexclusive Royalty-Free Right)*, atas karya saya yang berjudul:

*“Anlisa Kualitas Daya di CV. Wana Indo Raya
Trafo 197 KVA”*

Dengan *Hak Bebas Royalti Noneksklusif (Nonexclusive Royalty-Free Right)*, Badan Perpustakaan Universitas 17 Agustus 1945 Surabaya berhak menyimpan, mengalihkan media atau memformatkan, mengolah dalam bentuk pangkalan data (database), merawat, mempublikasikan karya ilmiah saya selama tetap tercantum.

Dibuat di : Universitas 17 Agustus 1945
Surabaya Pada Tanggal : 15 Juli 2021

Yang Menyatakan



(Khasbi Muhammad Hikam)

ABSTRAK

Analisa Kualitas Daya di CV. Wana Indo Raya Trafo 197 KVA

CV. WANA INDO RAYA merupakan sebuah perusahaan manufaktur yang memproduksi papan kayu, dimana perusahaan ini mempunyai peralatan – peralatan yang perlu sumber tenaga listrik agar dapat bekerja. Untuk menjamin keberlangsungan proses produksi agar berjalan sesuai dengan baik diperlukan pengukuran kualitas daya, kualitas daya yang buruk dapat berdampak pada produksi dan hasil akhir nantinya. Metode yang digunakan dalam penelitian tugas akhir ini adalah dengan melakukan pengukuran tegangan, arus, frekuensi, faktor daya, dan harmonisa pada MDP yang bertujuan untuk memperoleh data secara langsung pada sistem tenaga listrik yang ada di CV. WANA INDO RAYA. Pengukuran dilakukan pada transformator 197kVA. Data yang diperoleh kemudian akan dibandingkan dengan standar yang berlaku dengan nilai yang diijinkan oleh SPLN. Dari penelitian ini dapat disimpulkan bahwa analisis tegangan, frekuensi, harmonisa dan faktor daya (fasa R dan fasa S) sesuai standar yang telah ditetapkan PLN, tetapi faktor daya fasa T masih berada dibawah standar yang telah ditetapkan dan perlu penambahan kapasitor bank sebesar 28,43 kVAR.

Kata Kunci : *kualitas daya listrik, CV. WANA INDO RAYA, tegangan, arus, frekuensi, faktor daya, dan harmonisa, SPLN.*

ABSTRACT

CV. WANA INDO RAYA is a manufacturing company that produces wooden boards, where the company has equipment that needs a power source in order to work. To ensure the continuity of the production process to run properly required measurement of power quality, power quality can have an impact on production and final results later. The method used in this final task research is to measure voltage, current, frequency, power factor, and harmonisa in MDP which aims to obtain data directly on the electric power system in CV. WANA INDO RAYA. Measurements were performed on a 197kVA. The data obtained will then be compared to the applicable standards with the values permitted by the SPLN. From this research, it can be concluded that the analysis of voltage, frequency, harmonics and power factor (phase R and phase S) according to the standard set by PLN, but the power factor of phase T is still below the standard that has been set and needs to add a bank capacitor of 28.43 kVAR..

Keywords: *quality of electrical power, CV. WANA INDO RAYA, voltage, current, frequency, power factor, and harmonia, SPLN.*

KATA PENGANTAR

Alhamdulillah Robbil ‘Alamin, dengan mengucapkan puji syukur kehadirat Allah SWT yang telah melimpahkan rahmat, hidayah serta karunia-Nya sehingga penulis dapat menyelesaikan Tugas akhir yang berjudul “ANALISA KUALITAS DAYA DI CV. WANA INDO RAYA TRAFO 197 kVA”. Adapun tujuan dari penyusunan Tugas Akhir ini adalah sebagai salah satu persyaratan untuk mendapatkan gelar sarjana teknik pada Jurusan Teknik Elektro, Fakultas Teknik Universitas 17 Agustus 1945 Surabaya.

Dalam penyusunan laporan Tesis ini, kami banyak mendapatkan bantuan dan dukungan dari berbagai pihak. Oleh karena itu, penulis dengan tulus ikhlas menyampaikan banyak terima kasih kepada :

1. Allah SWT yang menciptakan alam semesta beserta isinya dan Nabi Muhammad SAW.
2. Kepada kedua orang tua yang telah memberikan dukungan baik moril maupun materil dan juga doanya beserta perhatian sehingga penulis Tugas Akhir ini dapat selesai sesuai dengan yang direncanakan.
3. Bapak Dr. Ir. Sajiyo, M.Kes selaku Dekan Fakultas Teknik Universitas 17 Agustus 1945 Surabaya.
4. Bapak Puji Slamet, ST., M.T. selaku Ketua Program Studi Teknik Elektro Universitas 17 Agustus 1945 Surabaya
5. Bapak Aris Heri Andriawan, ST., M.T. selaku Dosen Pembimbing yang telah bersedia meluangkan waktu untuk memberikan bimbingan dan arahan selama penyusunan Tugas Akhir.
6. Bapak dan Ibu Staff Dosen yang ada di jurusan teknik elektro Universitas 17 Agustus 1945 Surabaya.
7. Ibu Ir. Ratna Hartayu, M.T. selaku owner CV. Wana Indo Raya yang memberi ijin dan membantu penelitian Tugas Akhir ini.
8. Seluruh Staff CV. Wana Indo Raya yang telah memberikan masukan dan membantu penulis dalam penelitian Tugas Akhir ini.
9. Seluruh teman mahasiswa angkatan '17 Teknik Elektro Universitas 17 Agustus 1945 Surabaya dalam memberikan saran, berdiskusi hingga penulis dapat menyelesaikan laporan Tugas Akhir ini.
10. Seluruh teman – teman yang sudah mendukung dan memberi motifasi agar Tugas akhir ini dapat terselesaikan tepat waktu.

DAFTAR ISI

HALAMAN JUDUL	i
LEMBAR PENGESAHAN TUDAS AKHIR.....	ii
LEMBAR PERNYATAAN KEASLIAN TUGAS AKHIR	iii
ABSTRAK	v
ABSTRACT	vi
KATA PENGANTAR.....	vii
DAFTAR ISI.....	viii
DAFTAR GAMBAR.....	xi
DAFTAR TABEL.....	xii
BAB I PENDAHULUAN	1
1.1 Latar Belakang.....	1
1.2 Rumusan Masalah.....	2
1.3 Batasan Masalah	2
1.4 Tujuan	2
1.5 Manfaat Penelitian	3
BAB II LANDASAN TEORI	5
2.1 Kualitas Daya Listrik	5
2.2 Permasalahan Kualitas Daya Listrik.....	6
2.3 Besaran Listrik Dasar.....	10
2.3.1 Beda Potensial Listrik.....	10
2.3.2 Arus Listrik.....	11
2.3.3 Frekuensi	11
2.4 Faktor Daya.....	12
2.5 Sifat Beban.....	13
2.5.1 Beban Induktif	13

2.5.2	Beban Resistif.....	15
2.5.3	Beban Kapasitif	16
2.6	Harmonisa	19
2.6.1	Standar Distorsi Harmonisa.....	21
2.7	Standar Kualitas Daya Listrik.....	24
BAB III ANALISIS KUALITAS DAYA.....		27
3.1	Tempat dan Waktu Penelitian.....	27
3.2	Metode Penelitian	27
3.3	Bahan dan Alat.....	27
3.4	Langkah Penelitian	28
3.5	Flow Chart Tahapan Penelitian.....	28
3.6	Langkah – langkah Pengambilan Data	29
3.6.1	Pengukuran Phasa – Netral Pada MDP / SDP	29
3.6.2	Pengukuran Phasa – Phasa Pada MDP / SDP	29
3.6.3	Pengukuran Harmonisa Pada MDP / SDP.....	30
3.6.4	Data Spesifikasi Trafo	32
3.6.5	Analisa Kualitas Daya	32
BAB IV HASIL DAN PEMBAHASAN.....		39
4.1	SISTEM KELISTRIKAN di CV. WANA INDO RAYA	39
4.2	DATA HASIL PENGUKURAN	39
4.2.1	Pengukuran Pada MDP / SDP	39
4.2.2	Pengukuran Harmonisa	41
4.3	Analisa Kualitas Daya	43
4.3.1	Analisa Tegangan	43
4.3.2	Analisa Faktor Daya ($\cos \emptyset$)	45
4.3.3	Analisa Frekuensi	47

4.3.4	Analisa Harmonisa	48
4.4	Rekomendasi Perbaikan Kualitas Daya	52
4.4.1	Perhitungan Perbaikan Faktor Daya	52
4.4.2	Simulasi Perbaikan Faktor Daya menggunakan Ecodial.....	53
BAB V	PENUTUP	55
5.1	Kesimpulan	55
5.2	Saran	55
DAFTAR PUSTAKA		57
LAMPIRAN.....		59

DAFTAR GAMBAR

Gambar 2. 1 Gelombang Sag/Dip	7
Gambar 2. 2 Gelombang Swell	7
Gambar 2. 3 Gelombang Transien	8
Gambar 2. 4 Gelombang Harmonic	8
Gambar 2. 5 Gelombang Flicker	9
Gambar 2. 6 Gelombang Ketidakseimbangan Tegangan	10
Gambar 2. 7 Rangkaian Beban Induktif	13
Gambar 2. 8 Vektor Arus dan Tegangan Beban Induktif	14
Gambar 2. 9 Vektor segitiga Daya Beban Induktif	15
Gambar 2. 10 Rangkaian Beban Resistif	15
Gambar 2. 11 Vektor Tegangan dan Arus Beban Resistif	16
Gambar 2. 12 Vektor Segitiga Daya Beban Resistif	16
Gambar 2. 13 Rangkaian Beban Kapasitif	17
Gambar 2. 14 Vektor Tegangan dan Arus Beban Kapasitif	18
Gambar 2. 15 Segitiga Daya Beban Kapasitif	18
Gambar 2. 16 Bentuk gelombang harmonisa dengan frekuensi dasar 60 Hz	19
Gambar 2. 17 Spektrum Harmonisa	20
Gambar 2. 18 Bentuk Gelombang Arus dan Tegangan Kiri (tidak terdistorsi); Kanan (terdistorsi)	20
Gambar 3. 1 Clamp Meter Hioki 3286 – 20	27
Gambar 3. 2 Flowchart Tahapan Penelitian	28

DAFTAR TABEL

Tabel 3. 1 Pengukuran Phasa - Netral	29
Tabel 3. 2 Pengukuran Phasa - Phasa.....	29
Tabel 3. 3 Pengukuran Harmonisa Arus	30
Tabel 3. 4 Pengukuran Harmonisa Tegangan	31
Tabel 3. 5 Analisa Tegangan.....	32
Tabel 3. 6 Analisa Faktor Daya.....	33
Tabel 3. 7 Analisa Frekuensi.....	33
Tabel 3. 8 Analisa Pembebanan Trafo	35
Tabel 3. 9 Analisa THD (Total Harmonic Distortion) Arus	36
Tabel 3. 10 Analisa THD (Total Harmonic Distortion) Tegangan	37
Tabel 3. 11 Analisa Sumber Harmonisa Arus dari MDP/SDP.....	37
Tabel 3. 12 Analisa Sumber Harmonisa Tegangan dari MDP/SDP.....	37
Tabel 4. 1 Pengukuran Phasa - Netral Pada MDP.....	39
Tabel 4. 2 Pengukuran Phasa - Phasa pada MDP.....	40
Tabel 4. 3 Pengukuran Harmonisa Arus Pada MDP	41
Tabel 4. 4 Pengukuran Harmonisa Tegangan pada MDP	42
Tabel 4. 5 Analisa Tegangan Phasa – Netral.....	43
Tabel 4. 6 Analisa Tegangan Phasa - Phasa.....	44
Tabel 4. 7 Analisa Faktor Daya Phasa - Netral	45
Tabel 4. 8 Analisa Faktor daya Phasa - Phasa.....	46
Tabel 4. 9 Analisa Frekuensi.....	47
Tabel 4. 10 Analisa Pembebanan Trafo	48
Tabel 4. 11 Analisa THD Arus.....	49
Tabel 4. 12 Analisa THD Tegangan.....	50
Tabel 4. 13 Analisa Sumber Harmonisa.....	51