

**TUGAS AKHIR**

**ANALISIS PENGARUH RUGI DAYA TERHADAP  
EFFISIENSI TRANSFORMATOR PADA GARDU  
DISTRIBUSI AREA PONDOK GEDE**

Disusun dan diajukan untuk melengkapi dan memenuhi persyaratan guna  
mencapai gelar Sarjana Teknik

**OLEH :**

**AHMAD RIFAI**

**2015210022**



**JURUSAN TEKNIK ELEKTRO**

**FAKULTAS TEKNIK**

**UNIVERSITAS DARMA PERSADA**

**2021**

**LEMBAR PENGESAHAN**

**ANALISIS PENGARUH RUGI DAYA TERHADAP  
EFFISIENSI TRANSFORMATOR PADA GARDU  
DISTRIBUSI AREA PONDOK GEDE**

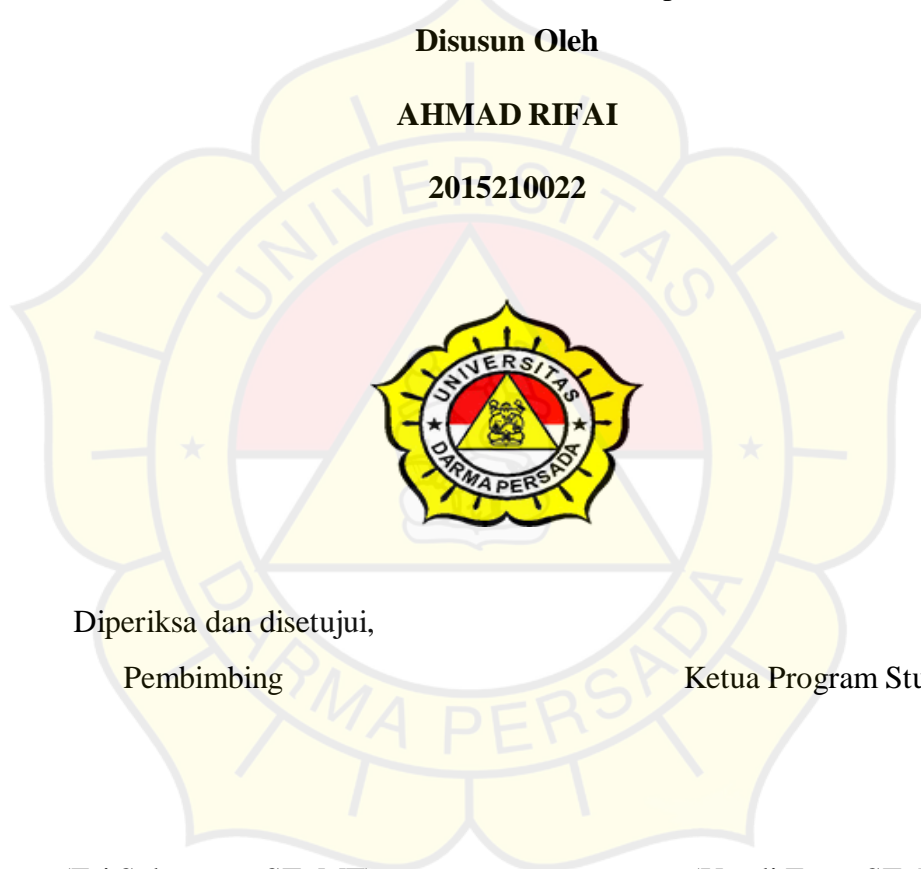
**TUGAS AKHIR**

Laporan Tugas Akhir ini telah diterima dan disahkan sebagai salah satu syarat kelulusan Mata Kuliah Skripsi

**Disusun Oleh**

**AHMAD RIFAI**

**2015210022**



Diperiksa dan disetujui,  
Pembimbing

(Eri Suherman, ST, MT)  
NIDN :0320115801

Mengetahui,  
Ketua Program Studi

(Yendi Esye, ST, MSi)  
NIDN :0314076802

**JURUSAN TEKNIK ELEKTRO**

**FAKULTAS TEKNIK**

**UNIVERSITAS DARMA PERSADA**

**2021**

## ABSTRAK

Penelitian ini menganalisa efisiensi transformator daya 20 kV / 400 V pada gardu area pondok gede. Pada penelitian ini membahas tentang efisiensi transformator daya 20 kV / 400 V pada gardu distribusi yang memenuhi atau melayani pelanggan dengan beban yang variatif, rugi-rugi tembaga yang ada pada trafo dan daya out put yang dihasilkan pada saat berbeban. Tegangan yang dibutuhkan konsumen adalah sebesar 220V. Jenis trafo yang digunakan adalah transformator 3 phase step down 20kV/400V dengan merk schneider, frekuensi yang digunakan adalah 50 Hz. Beberapa faktor yang menyebabkan terjadi kerugian atau kehilangan daya. Diantaranya adalah faktor yang disebabkan oleh Inti Besi yang biasanya disebut dengan *Rugi Inti (Pi)* dan faktor yang disebabkan oleh kumparan atau lilitan pada Trafo itu sendiri yang biasanya disebut dengan *Rugi Tembaga (Pcu)*. Berdasarkan data dari perhitungan rugi-rugi tembaga terkecil terjadi pada jam 13.00 WIB dan jam 14.00 yaitu sebesar 0,59 KW. Sedangkan rugi-rugi terbesar terbesar terjadi pada saat jam 04.00 yaitu sebesar 0,87 KW. Untuk efisiensi paling rendah terjadi pada jam 04.00 WIB yaitu sebesar 77,72% dan efisiensi tertinggi terjadi pada jam 19.00 WIB dengan nilai 86,08%.

**Kata kunci : Transformator, Rugi Tembaga, Efisiensi Trafo**

## KATA PENGANTAR

Puji syukur kepada Allah SWT, karena atas karunia dan rahmatNya sehingga Penulis dapat melaksanakan Riset penelitian di PT. PLN (persero) dan menyelesaikan Laporan Tugas Akhir ini.

Penyusun Laporan Tugas Akhir ini sebagai kewajiban penulis yang telah melakukan Riset Penelitian di PT. PLN (persero) dan merupakan salah satu persyaratan kelulusan dalam menyelesaikan pendidikan Strata Satu (S1) pada jurusan Teknik Elektro di Fakultas Teknik Universitas Darma Persada.

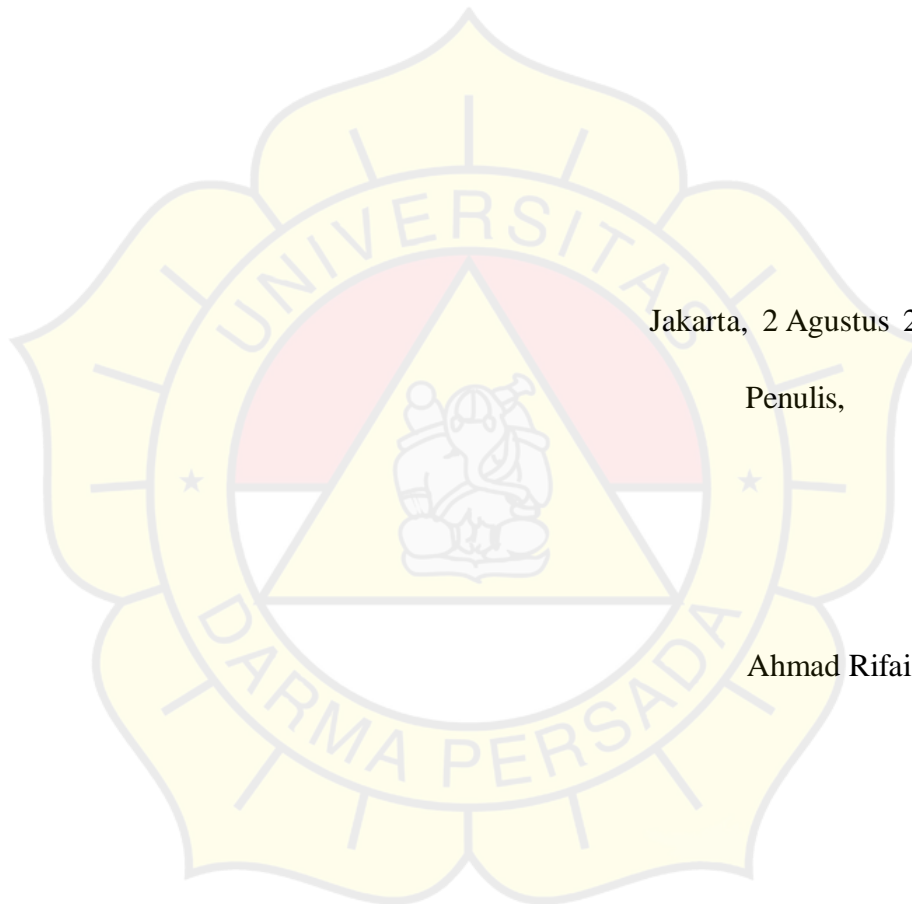
Pada kesempatan ini, penulis tidak lupa mengucapkan banyak terima kasih kepada semua pihak yang telah memberikan bantuan, bimbingan dan semua fasilitas serta pengarahan-pengarahan yang diberikan kepada penulis sehingga penulis bisa menyelesaikan Laporan Tugas Akhir ini, yaitu kepada yang terhormat:

1. Bapak Ir. Agus Sun Sugiharto, MT, sebagai Dekan Fakultas Teknik Universitas Darma Persada.
2. Bapak Eri Suherman, ST, MSc sebagai pembimbing Laporan Tugas Akhir
3. Bapak Ir. Yendi Esye, Msi, sebagai ketua jurusan Elektro Fakultas Teknik Universitas Darma Persada.
4. Bapak Ir. Eri Suherman, MT, sebagai dosen Pembimbing Akademik yang telah meluangkan waktunya selama penulisan Laporan Tugas Akhir ini.
5. Bapak Abdul sebagai pembimbing selama melaksanakan Tugas Akhir di PT. PLN UP3 Pondok Gede sampai dapat menyelesaikan laporan Tugas Akhir ini
6. Ayah, ibu, istri dan seluruh keluarga tercinta yang telah memberikan dukungan serta do'anya sehingga Laporan Tugas Akhir ini dapat terselesaikan.
7. Teman-teman di Fakultas Teknik, Muhamad Akbar, Rizki Ari Kurniawan, Haryo Utama Amri, Ahmad Rifai, Tommy Nugroho, Agus Dwi Ardianto, Ahmad Taofik dan yang lainnya.

8. Semua pihak lain yang telah membantu penulisan Laporan Tugas Akhir ini

Laporan Tugas Akhir ini masih belum sempurna, oleh karena itu penulis mengucapkan permohonan maaf yang sebesar-besarnya atas kekurangan maupun kesalahan yang terjadi. Penulis juga mengharapkan kritik dan saran yang membangun untuk menyempurnakan laporan ini.

Akhir kata semoga Laporan Tugas Akhir ini bermanfaat bagi rekan-rekan para pembaca dan bagi siapa saja yang memerlukannya.



Jakarta, 2 Agustus 2021

Penulis,

Ahmad Rifai

## DAFTAR ISI

LEMBAR PENGESAHAN LAPORAN TUGAS AKHIR .....	ii
KATA PENGANTAR .....	iii
DAFTAR ISI .....	iv
DAFTAR GAMBAR.....	v
DAFTAR TABEL .....	vi
BAB I PENDAHULUAN .....	1
1.1 Latar Belakang .....	1
1.2 Tujuan dan Manfaat Penelitian .....	2
1.3 Ruang Lingkup Masalah .....	2
1.4 Metode Penulisan .....	3
1.5 Tempat Penelitian.....	3
1.6 Sistematika Penulisan .....	3
BAB II PRINSIP DASAR TRANSFORMATOR .....	5
2.1 Transformator.....	5
2.2 Prinsip Kerja Transformator .....	6
2.3 Kontruksi Transformator .....	7
2.4 Klasifikasi Transformator .....	8
2.4.1 Letak Kumparan.....	9
2.4.2 Perbandingan Transformator .....	9
2.4.3 Pendingin Transformator .....	9
2.4.4 Letak Lokasi .....	10
2.4.5 Kegunaan .....	10
2.5 Rangkaian Ekuivalen Transformator .....	11
2.6 Pengujian Transformator .....	13
2.6.1 Pengujian Beban Nol .....	13
2.6.2 Pengujian Hubung Singkat .....	14
2.7 Transformator Tiga Fasa .....	14
2.7.1 Hubungan transformator Tiga Fasa .....	15
2.7.2 Hubung ( Y ) Star (wye) .....	15

2.7.3 Hubung Delta	16
2.7.4 Hubung Z	17
2.8 Efisiensi Transformator .....	19
2.8.1 Rugi – rugi Transformator .....	19
2.8.2 Daya pada Transformator .....	20
2.4.3 Efisiensi.	21
<b>BAB III METODE PENELITIAN.....</b>	<b>23</b>
3.1 Unit Peralatan Gardu Distribusi Jenis Beton.....	23
3.2 Transformator Daya.....	24
3.3 Alur Penelitian .....	25
3.4 Peralatan yang digunakan.....	25
3.5 Pengumpulan data .....	25
3.6 Lokasi dan Waktu Penelitian .....	26
3.7 Bahan dan Variabel yang Diamati .....	26
<b>BAB IV PEMBAHASAN DAN PERHITUNGAN.....</b>	<b>33</b>
4.1 Pengukuran Transformator .....	33
4.1.1 Rugi – rugi Trafo.....	33
4.1.2 Efisiensi Trafo.....	34
<b>BAB V KESIMPULAN .....</b>	<b>38</b>
<b>DAFTAR PUSTAKA</b>	

## DAFTAR GAMBAR

2.1 Transformator.....	5
2.2 Prinsip Kerja Transformator .....	6
2.3 Inti besi dan belitan dan kontruksi trafo .....	7
2.4 Rangkaian Ekvivalen Transformator.....	11
2.5 Diagram Vector Transformator.....	12
2.6 Rangkaian Penganti Transformator .....	12
2.7 Diagram vector.....	12
2.8 Rangkaian Pengujian Tanpa beban .....	13
2.9 Rangkaian Pengujian Hubung Singkat .....	14
2.10 ( a ) Hubung Y pada Transformator .....	15
2.10 ( b ) Diagram Vektor Hubung Y .....	15
2.11 ( a ) Hubungan delta pada transformator .....	16
2.11 ( b ) Diagram Vektor hubung Delta.....	16
2.12 ( a ) Hubungan Z ke kanan pada Transformator .....	17
2.12 ( b ) Diagram Vektor Hubungan Z ke kanan.....	18
2.13 ( a ) Hubungan Z ke kiri pada Transformator .....	18
2.13 ( b ) Diagram Vektor Hubungan Z ke kiri .....	18
3.1 Single Line diagram aliran daya listrik pada gardu beton.....	23
3.2 Single diagram jaringan gardu distribusi.....	28
3.3 Nameplate tranformator 3 phasa.....	29

## DAFTAR TABEL

3.1 Spesifikasi Transformator.....	26
3.2 Hasil Pengukuran.....	27
4.1 Perhitungan Rugi Tembaga .....	29
4.2 Rugi Total 30	
4.3 Efisiensi Tranformator.....	31

