

**ANALISA PENGUJIAN TAHANAN ISOLASI PADA TRANSFORMATOR
DISTRIBUSI 20 KV/400 V DI PT OEGAN RAWANG JAYA**



LAPORAN AKHIR

**Disusun Untuk Memenuhi Syarat Menyelesaikan Pendidikan Diploma III
Pada Jurusan Teknik Elektro Program Studi Teknik Listrik
Politeknik Negeri Sriwijaya**

Oleh :

DWINDA DAMAYENTI

061930310462

POLITEKNIK NEGERI SRIWIJAYA

PALEMBANG

2022

**ANALISA PENGUJIAN TAHANAN ISOLASI PADA TRANSFORMATOR
DISTRIBUSI 20 KV/400 V DI PT OEGAN RAWANG JAYA**



**OLEH
DWINDA DAMAYENTI
061930310462**

Palembang, Agustus 2022

Menyetujui,

Pembimbing I

Pembimbing II



Drs Indrawasih, M.T
NIP.196004261986031002

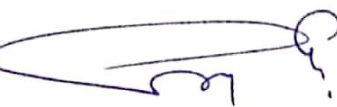

Hairul, S.T., M.T
NIP.196511261990031002

Mengetahui,

Ketua Jurusan Teknik Elektro

**Koordinator Program Studi
Teknik Listrik**


Ir. Iskandar Lutfi, M.T
NIP.196501291991031002


Anton Firmansyah, S.T., M.T
NIP.197509242008121001

SURAT PERNYATAAN

Saya yang bertanda tangan di bawah ini menyatakan:

Nama : Dwinda Damayenti
Jenis Kelamin : Perempuan
Tempat, Tanggal Lahir : Pagar Alam, 25 Juli 2002
Alamat : Jl. Srijaya Negara Lr. Tembesu No. (84) RT/RW 31/10,
Ilir Barat I, Palembang, Sumatera Selatan
NPM : 061930310462
Program Studi : Teknik Listrik
Jurusan : Teknik Elektro
Judul Laporan Akhir : Analisa Pengujian Tahanan Isolasi Pada Transformator
Distribusi 20 KV/400 V Di PT. Oegan Rawang Jaya

Menyatakan dengan sesungguhnya bahwa:

1. Laporan Akhir ini adalah hasil karya saya sendiri serta bebas dari tindakan plagiasi, dan semua sumber baik yang dikutip maupun dirujuk telah saya nyatakan dengan benar.
2. Dapat menyelesaikan segala urusan terkait pengumpulan revisi Laporan Akhir yang sudah disetujui oleh dewan penguji paling lama 1 bulan setelah ujian Laporan Akhir.
3. Dapat menyelesaikan segala urusan peminjaman/penggantiaan alat/buku dan lainnya paling lama 1 bulan setelah ujian Laporan Akhir.

Apabila dikemudian hari diketahui ada pernyataan yang terbukti tidak benar dan tidak dapat dipenuhi, maka saya siap bertanggung jawab dan menerima sanksi tidak diikutsertakan dalam prosesi wisuda serta dimasukkan dalam daftar hitam oleh Jurusan Teknik Elektro sehingga berdampak tertundanya pengambilan Ijazah & Transkrip (ASLI & COPY). Demikian surat pernyataan ini dibuat dengan sebenar-benarnya dan dalam keadaan sadar tanpa paksaan.

Palembang, Agustus 2022

Yang Menyatakan,



Dwinda Damayenti

Mengetahui,

Pembimbing I Drs. Indrawasih, M.T

Pembimbing II Hairul, S.T., M.T.

* Coret yang tidak perlu

MOTTO

Semua Kelihatan tidak mungkin sampai segala sesuatu selesai –
Nelson Mandela

Laporan Akhir ini kupersembahkan kepada :

1. Kedua orang tuaku yang memberikan kepercayaan dan support sepenuhnya terhadap setiap langkahku.
2. Kakak ku yang telah memotivasiku.
3. Pacar-ku yang sangat berdampak dalam hidupku (Aldo Ramadhan).
4. Dosen pembimbing yang telah memberi ilmu yang sangat bermanfaat.
5. Diriku yang sudah berjuang tanpa henti.
6. Almamaterku.

ABSTRAK

ANALISA PENGUJIAN TAHANAN ISOLASI PADA TRANSFORMATOR DISTRIBUSI 20 KV/400 V DI PT OEGAN RAWANG JAYA

(2022 : xiii + 56 Halaman + Lampiran)

Dwinda Damayenti

061930310462

JURUSAN TEKNIK ELEKTRO

PROGRAM STUDI TEKNIK LISTRIK

POLITEKNIK NEGERI SRIWIJAYA

dwindadamayenti@gmail.com

Transformator ditribusi merupakan peralatan utama yang sangat vital sebagai penyalur tegangan ke berbagai peralatan – peralatan yang terpasang pada suatu pembangkit. Tanpa adanya pemeliharaan yang cukup baik maka akan berdampak pada penurunan kinerja transformator (Syahkur, 2012). Pemeliharaan transformator daya dilakukan untuk menjaga efektivitas dan daya tahan sistem tenaga listrik sehingga penyaluran tetap terjaga dengan baik.

Penelitian ini bertujuan untuk memberikan informasi kondisi transformator. Untuk mencegah kerusakan yang ditimbulkan maka dilakukan beberapa pemeliharaan antara lain, pemeriksaan kondisi visual, pengujian isolasi dan pengujian perbandingan transformasi. Untuk melakukan pengujian tahanan isolasi dan rasio, pengujian ini dilakukan dengan metode observasi dan studi literatur.

Dalam pengujian ini, didapatkan hasil tahanan isolasi dan rasio pada trafo pemakaian sendiri dimana tahanan isolasi pada transformator 20 kV/400 V ada dalam keadaan baik karena nilai IP > 1.25, sementara hasil pengujian rasio pada transformator 20 kV/400 V sesuai dengan standar yang ada dengan hasil dbawah standar 0.5%, fasa UV 0,031%, fasa VW 0,06%, fasa WU 0,014%.

Kata kunci : Transformator, Tahanan Isolasi, Ratio Transformator.

ABSTRACT

**ANALISA PENGUJIAN TAHANAN ISOLASI PADA TRANSFORMATOR
DISTRIBUSI 20 KV/400 V DI PT OEGAN RAWANG JAYA**

(2022 : xiii + 56 Pages + Attachments)

Dwinda Damayenti

061930310462

ELECTRO DEPARTMENT

ELECTRICAL ENGINEERING STUDY PROGRAM

STATE POLYTECHNIC OF SRIWIJAYA

dwindadamayenti@gmail.com

Distribution transformer is the main equipment that is very vital as a voltage supplier to various equipment installed in a generator. Without proper maintenance, it will have an impact on decreasing the performance of the transformer (Syahkur, 2012). Maintenance of power transformers is carried out to maintain the effectiveness and durability of the electric power system so that the distribution is maintained properly.

This study aims to provide information on the condition of the transformer. To prevent the damage caused, some maintenance is carried out, among others, visual condition inspection, isolation testing and transformation comparison testing. To test the insulation resistance and ratio, this test was carried out using the method of observation and literature study.

In this test, the results of the insulation resistance and the ratio of the self-contained transformer were obtained where the insulation resistance of the 20 kV/400 V transformer was in good condition because the IP value was > 1.25, while the results of the ratio test on the 20 kV/400 V transformer were in accordance with existing standards with results below standard 0.5%, UV phase 0.031%, VW phase 0.06%, WU phase 0.014%.

Keywords: *Transformer, Isolation Resistance, Ratio Transformer.*

KATA PENGANTAR

Puji syukur penulis haturkan kehadirat Allah S.W.T., karena berkat nikmat, karunia dan hidayah-Nya, penulis dapat menyelesaikan laporan akhir yang berjudul “ANALISA PENGUJIAN TAHANAN ISOLASI PADA TRANSFORMATOR DISTRIBUSI 20 KV/400 V DI PT OEGAN RAWANG JAYA”

Adapun maksud dan tujuan dari penulisan laporan akhir ini adalah untuk memenuhi persyaratan akademik guna menyelesaikan pendidikan Diploma III Jurusan Teknik Elektro Program Studi Teknik Listrik Politeknik Negeri Sriwijaya.

Dalam kesempatan ini penulis ingin menyampaikan rasa terima kasih kepada :

- 1. Bapak Drs. Indrawasih,M.T. , sebagai Pembimbing I**
- 2. Bapak Hairul,S.T.,M.T , sebagai Pembimbing II**

Atas bimbingan dan pengarahan serta bantuan yang telah diberikan dengan ikhlas selama pembuatan Laporan Akhir ini sampai dapat terselesaikan Laporan Akhir ini dengan baik.

Laporan Akhir ini disusun tidak lepas dari segala bantuan, bimbingan dan petunjuk dari berbagai pihak yang sangat membantu penulis. Untuk itu penulis menyampaikan terimakasih kepada :

1. Orang tua dan saudara-saudara saya tercinta yang telah memberikan *support* yang besar dan kepercayaan sepenuhnya untuk menyelesaikan laporan akhir ini.
2. Bapak Dr. Ing. Ahmad Taqwa, M.T., selaku Direktur Politeknik Negeri Sriwijaya.
3. Bapak Ir.Iskandar Lutfi,M.T., selaku Ketua Jurusan Teknik Elektro Politeknik Negeri Sriwijaya.
4. Bapak Anton Firmansyah,S.T.,M.T., selaku Ketua Program Studi Teknik Listrik Politeknik Negeri Sriwijaya.
5. Seluruh dosen yang berada di ruang lingkup Jurusan Teknik Elektro Program Studi Teknik Listrik.
6. Pacar saya tercinta Aldo Ramadhan yang telah memberi *support* dalam menyelesaikan penulisan laporan akhir ini.

7. Seluruh teman seperjuangan angkatan 2019.

Akhir kata tak ada gading yang tak retak, karena keterbatasan waktu dan kemampuan, penyusun menyadari bahwa dalam pembuatan Laporan Akhir ini masih terdapat banyak kekurangan maupun kesalahan. Untuk itu penyusun membuka diri atas segala kritik dan saran yang bersifat membangun demi kesempurnaan laporan ini. Semoga laporan ini dapat bermanfaat bagi kita semua.

Palembang, Juli 2022

Penulis,

Dwinda Damayenti
NIM.061930310462

DAFTAR ISI

HALAMAN JUDUL	i
HALAMAN PENGESAHAN	ii
MOTTO	iii
ABSTRAK	iv
KATA PENGANTAR	vi
DAFTAR ISI	viii
DAFTAR GAMBAR	x
DAFTAR TABEL.....	xi
DAFTAR GRAFIK.....	xii
DAFTAR LAMPIRAN	xiii

BAB I PENDAHULUAN

1.1 Latar Belakang	1
1.2 Perumusan Masalah	2
1.3 Batasan Masalah	3
1.4 Tujuan dan Manfaat	3
1.4.1 Tujuan	3
1.4.2 Manfaat	3
1.5 Metodologi Penulisan	3
1.6 Sistematika Penulisan	4

BAB II TINJAUAN PUSTAKA

2.1 Pengertian Transformator	6
2.2 Penyebab Gangguan Transformator.....	8
2.3 Bagian – Bagian Transformator.....	9
2.3.1 Inti Besi (Electromagnetic Circuit / Core)	9
2.3.2 Kumparan Transformator	11
2.3.3 Bushing	12
2.3.4 Minyak Transformator	15
2.3.5 Tangki Konservator	17
2.3.6 Alat Pernafasan (Silica Gel)	18
2.3.7 Tap Changer.....	18
2.3.8 Sistem Pendingin	20
2.3.9 Indikator	20
2.4 Prinsip Kerja Transformator.....	21
2.5 Peralatan Proteksi.....	23
2.6 Macam – Macam Transformator	24
2.6.1 Letak Kumparan terhadap Inti Transformator	24
2.6.2 Jumlah Fasa	25
2.7 Pengertian Tahanan Isolasi.....	25
2.8 Metode Pengujian Tahanan Isolasi Transformator	25

2.8.1 Metode Indeks Polarisasi	27
2.8.2 Pengujian Breakdown Voltage	29
2.9 Pengujian Ratio Transformator Distribusi	31

BAB III METEDOLOGI PENELITIAN

3.1 Tempat dan Waktu Pengambilan Data.....	33
3.1.1 Lokasi Pengambilan Data	33
3.2.1 Waktu Pengambilan Data	33
3.2 Peralatan Yang Digunakan	33
3.3 Bahan	37
3.4 Prosedur Pengujian	37
3.4.1 Tahanan Isolasi	37
3.4.2 Ratio Transformator	42

BAB IV PEMBAHASAN

4.1 Hasil Perhitungan.....	47
4.1.1 Pengujian Indeks Polarisasi.....	47
4.1.2 Pengujian Breakdown Voltage.....	48
4.1.3 Pengujian Ratio Transformator	49
4.2 Analisa	50
4.1.1 Analisa Hasil Uji Tahanan Isolasi	50
4.1.2 Analisa Hasil Uji Indeks Polarisasi	51
4.1.3 Analisa Hasil Uji Breakdown Voltage.....	52
4.1.4 Analisa Hasil Uji Ratio Transformator.....	53

BAB V KESIMPULAN DAN SARAN

5.1 Kesimpulan.....	56
5.2 Saran.....	56

DAFTAR PUSTAKA

LAMPIRAN

DAFTAR GAMBAR

	Hal
Gambar 2.1 Inti Besi Transformator.....	10
Gambar 2.2 Inti Transformator.....	10
Gambar 2.3 Inti Besi Berlapis pada Transformator.....	11
Gambar 2.4 Cara Menghubungkan Lapisan Inti Besi pada Transformator	11
Gambar 2.5 Kumparann atau Belitan Transformator	12
Gambar 2.6 Bushing	13
Gambar 2.7 Konduktor Bushing Dilapisi kertas Isolasi	14
Gambar 2.8 Kontruksi Bushing Transformator.....	15
Gambar 2.9 Minyak Transformator	15
Gambar 2.10 Tangki Konservator	17
Gambar 2.11 Silica Gel.....	18
Gambar 2.12 Tap Changer	19
Gambar 2.13 Indikator Temperatur Minyak dan Belitan.....	21
Gambar 2.14 Aliran Pada Transformator.....	21
Gambar 2.15 Prinsip Transformator	22
Gambar 2.16 Core Type dann Shell Type.....	24
Gambar 2.17 Rangkaian Pengujian Tahanan Isolasi	26
Gambar 3.1 Transformator Starlite 20 KV / 400 V	33
Gambar 3.2 Nameplate Transformator 20 KV/400 V	34
Gambar 3.3 Insulation Tester	35
Gambar 3.4 Rangkaian Pengujian Tahanan Isolasi Pada Transformator.....	35
Gambar 3.5 Multitester	36
Gambar 3.6 Rangkaian Pengujian Ratio Transformator.....	36
Gambar 3.7 Rangkaian Pengujian Sisi Primer - Ground	37
Gambar 3.8 Rangkaian Pengujian Sisi Primer - Sekunder	38
Gambar 3.9 Rangkaian Pengujian Sisi Sekunder - Sekunder	38
Gambar 3.10 Rangkaian Pengujian Sisi sekunder - Ground.....	39
Gambar 3.11 Rangkaian Pengujian Sisi Primer - Primer.....	39
Gambar 3.12 Flow Chart Tahanan Isolasi.....	41
Gambar 3.13 Rangkaian Pengujian Ratio Sisi Primer UV	42
Gambar 3.14 Rangkaian Pengujian Ratio Sisi Primer VW	42
Gambar 3.15 Rangkaian Pengujian Ratio Sisi Primer WU.....	42
Gambar 3.16 Rangkaian Pengujian Ratio Sisi Sekunder uv	43
Gambar 3.17 Rangkaian Pengujian Ratio Sisi Sekunder vw	43
Gambar 3.18 Rangkaian Pengujian Ratio Sisi Sekunder wu	43
Gambar 3.19 Flow Chart Pengujian Ratio Pada Tranformator	46

DAFTAR TABEL

Tabel 2.1 Keadaan Minyak Isolasi dengan Kandungan Gas.....	16
Tabel 2.2 Standar Nilai Tahanan Isolasi Menurut VDE	26
Tabel 2.3 Standart Indeks Polarisasi Transformator.....	28
Tabel 2.4 Standart Tegangan DC Pengujian Tahanan Isolasi	29
Tabel 2.5 Standar Kualitas Minyak Transformator	30
Tabel 2.6 Standar Perbandingan Ratio.....	32
Tabel 3.1 Hasil Pengujian Tahanan Isolasi	40
Tabel 3.2 Hasil Pengujian Indeks Polarisasi	40
Tabel 3.3 Hasil Pengujian Breakdown Voltage	40
Tabel 3.4 Hasil Pengujian Ratio Pada Transformator yang Sudah Diperbaiki ..	45
Tabel 3.5 Hasil Pengujian Ratio Pada Transformator yang Belum Diperbaiki .	45
Tabel 4.1 Hasil Perhitungan Indeks Polarisasi	47

DAFTAR GRAFIK

Grafik 4.1 Grafik Tahanan Isolasi.....	50
Grafik 4.2 Grafik Indeks Polarisasi.....	51
Grafik 4.3 Grafik Breakdown Voltage	53
Grafik 4.4 Grafik Persentase Error Tegangan Sekunder	54
Grafik 4.5 Grafik Ratio Transformtor	54

DAFTAR LAMPIRAN

- Lampiran 1 Lembar Konsultasi Bimbingan Pembimbing 1
- Lampiran 2 Lembar Konsultasi Bimbingan Pembimbing 2
- Lampiran 3 Lembar Rekomendasi Ujian Laporan Akhir
- Lampiran 4 Data Penujian Transformator dari Tempat Magang
- Lampiran 5 Revisi Laporan Akhir
- Lampiran 6 Pelaksanaan Laporan Akhir