

**ANALISA HASIL PENGUJIAN DISSIPATION FACTOR PADA TRAF0
60 MVA 150/11 KV PLTG ULPL KERAMASAN**



LAPORAN AKHIR

**Laporan akhir ini disusun sebagai salah satu syarat menyelesaikan
Pendidikan Diploma III pada Jurusan Teknik Elektro
Program Studi Teknik Listrik**

Oleh

NIA PARADITA

061830310817

POLITEKNIK NEGERI SRIWIJAYA

PALEMBANG

2021

**ANALISA HASIL PENGUJIAN DISSIPATION FACTOR PADA TRAFU
60 MVA 150/11 KV PLTG JAKABARING ULPL KERAMASAN**



LAPORAN AKHIR

Oleh:

NIA PARADITA

061830310817

Pembimbing I

Nurhaidah, S.T., M.T.
NIP. 196404121989032002

**Palembang, Juli 2021
Pembimbing II**

Andri Suvadi, S.ST., M.T
NIP. 196510091990031002

**Ketua Jurusan
Teknik Elektro**

Ir. Iskandar Lutfi, M.T.
NIP. 196501291991031002

**Mengetahui,
Ketua Program Studi
Teknik Listrik**

Anton Firmansyah, S.T., M.T.
NIP. 1975092420008121001

SURAT PERNYATAAN

Saya yang bertanda tangan di bawah ini menyatakan:

Nama : Nia Paradita
Jenis Kelamin : Perempuan
Tempat, Tanggal Lahir : Baturaja, 07 Juli 2000
Alamat : Jl. Gotong Royong Lin-Sum, Kab. Ogan Komering Ulu
NPM : 061830310817
Program Studi : Teknik Listrik
Jurusan : Teknik Elektro/ Teknik Listrik
Judul Skripsi/Laporan Akhir* : Analisa Hasil Pengujian Dissipation Factor Pada Trafo 60 MVA 150/11kV PLTG Jakabaring ULPL Keramasan

Menyatakan dengan sesungguhnya bahwa:

1. Skripsi/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 Skripsi/Laporan Akhir yang sudah disetujui oleh dewan penguji paling lama 1 bulan setelah ujian Skripsi/Laporan Akhir.
3. Dapat menyelesaikan segala urusan peminjaman/penggantian alat/buku dan lainnya paling lama 1 bulan setelah ujian Skripsi/Laporan Akhir.

Mengetahui,

Pembimbing I Nurhaidah, S.T., M.T.



Pembimbing II Andri Suyadi, S.S.T., M.T.

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, 23 Juli 2021

akan,



* Coret yang tidak perlu

MOTTO

*Disaat Apa Yang Kita Rencanakan Keluar Jalur Dan Bahkan Yang Sudah Pernah
Ditakdirkan Untuk Kita Tiba Tiba Pergi, Selalu Ingat Jalan Tuhan Yang Terbaik, Jalani
Dan Nikmati Prosesnya, Usaha dan Ikhlasnya Sehingga Tuhan Akan Menuntun Jalan.*

-Nia Paradita-

Kupersembahkan Kepada :

- ❖ Orang Tuaku yang selalu membahakan, menyemangati dan menyayangiku.
- ❖ Saudara-saudaraku teranyang, semoga dosa dosanya yang tiada leihnya selalu memberikan motivasi dan semangat.
- ❖ Teruntuk diriku yang telah berjuang dan kuat dalam menghadapi semua hal
- ❖ Semua Teman-Temanku yang tidak bisa ku persembahkan satu persatu
- ❖ Almamaterku yang telah memberikan banyak pembelajaran dan pengalaman, yang membuat cerita indah selama perkuliahan

ABSTRAK

ANALISA HASIL PENGUJIAN DISSIPATION FACTOR PADA TRAFO 60 MVA 150/11 KV PLTG JAKABARING ULPL KERAMASAN

(2021 : xiv + 67 Halaman + Daftar Pustaka + Lampiran)

NIA PARADITA

061830310817

Program Studi Teknik Listrik DIII

Jurusan Teknik Elektro

Politeknik Negeri Sriwijaya

Tenaga listrik telah menjadi kebutuhan penting bagi masyarakat. Untuk menyalurkan ratusan kilo volt tegangan listrik secara efisien pada saluran yang sangat panjang diperlukan suatu alat yaitu transformator, Oleh karena itu perawatan dan pengujiannya perlu dilakukan secara rutin agar transformator dapat beroperasi sesuai masa pemakaian maksimumnya. Laporan Akhir ini dibuat untuk mengetahui hasil pengujian dissipation factor pada trafo 60 MVA 150/11 kV PLTG Jakabaring ULPL.

Berdasarkan analisis terhadap data hasil perhitungan dan pengamatan, Pengujian dissipation factor ($\tan \delta$) untuk kondisi variasi tegangan, semakin besar tegangan uji maka nilai dissipation factor akan semakin kecil sedangkan untuk kondisi variasi frekuensi, semakin besar frekuensi nilai $\tan \delta$ akan semakin kecil.

Kata Kunci: Transformator, Dissipation factor (Tan Delta), Mode UST GST GSTg

ABSTRAK

ANALYSIS OF DISSIPATION FACTOR TEST RESULTS ON TRANSFORMERS 60 MVA 150/11 KV PLTG JAKABARING ULPL KERAMASAN

(2021 : xiv + 67 Pages + Bibliography + Attachments)

NIA PARADITA

061830310817

Program Studi Teknik Listrik DIII

Jurusan Teknik Elektro

Politeknik Negeri Sriwijaya

Electric power has become an important need for society. To efficiently distribute hundreds of kilo volts of electric voltage on very long lines, a tool is needed, namely a transformer. Therefore, maintenance and testing needs to be carried out regularly so that the transformer can operate according to its maximum service life. This final report was made to find out the results of the dissipation factor test on a 60 MVA 150/11 kV PLTG Jakabaring ULPL transformer.

Based on the analysis of the calculated and observed data, the dissipation factor (tan delta) test for voltage variation conditions, the greater the test voltage, the smaller the dissipation factor value, while for the frequency variation condition, the greater the frequency, the smaller the tan delta value will be.

**Keywords: Transformer, Dissipation factor (Tan Delta), UST Mode GST
GSTg Mode**

KATA PENGANTAR

Puji dan syukur penulis ucapkan kehadiran Allah SWT, karena atas berkat rahmat-Nya penulis dapat menyelesaikan laporan akhir ini dengan baik dan tepat waktu. Sholawat teriring salam semoga selalu tercurah kepada suri tauladan kita Rosulullah SAW, beserta keluarga, sahabat dan pengikutnya yang tetap istiqomah sampai akhir zaman.

Penyusunan laporan akhir ini dilakukan sebagai salah satu syarat menyelesaikan pendidikan Diploma III/V pada Jurusan Teknik Elektro Program Studi Teknik listrik Politeknik Negeri Sriwijaya. Dalam laporan ini penulis mengambil judul “Analisa Hasil Pengujian Dissipation Factor Pada Trafo 60 MVA 150/11KV PLTG Jakabaring ULPL Keramasan”.

Dalam penulisan laporan akhir ini penulis banyak mendapatkan bantuan baik berupa tenaga dan ide dari berbagai pihak, baik secara langsung maupun tak langsung. Untuk itu penulis mengucapkan banyak terima kasih dengan tulus kepada:

1. Ibu Nurhaidah S.T., M.T selaku Pembimbing Pertama
2. Bapak Andri Suyadi S.S.T.,M.T selaku Pembimbing Kedua
3. Bapak Anton Firmansyah,S.T.,M.T selaku Ketua Program Studi Teknik Listrik.

Laporan Akhir ini saya persembahkan untuk:

1. Allah Subhanahu Wata'ala, kepunyaan-Nya apa yang dilangit dan dibumi, tiada yang dapat memberi syafaat disisi Allah tanpa izin-Nya, Allah pelindung orang-orang beriman, memberikan nikmat iman,nikmat islma,

nikmat kesehatan, dan nikmat kesempatan.

2. Nabi Muhammad Shallahu ‘Alaihi Wassalam yang membawa syafaat bagi kehidupan berupa kitam suci Al-Qur’an yang tidak ada keraguan padanya, petunjuk bagi mereka yang bertakwa.
3. Papa (Supardi) dan Mama (Rita Arniza) tercinta, yang telah mendukung, mendo’akan, memberikan butir-butir cinta dengan pengorbanan dan kasih sayang yang luar biasa tanpa meminta balasan apapun atas darah, peluh, dan keringat yang bercucuran.
4. Dan pihak-pihak yang sangat membantu di dalam penyusunan laporan akhir ini, yang tidak dapat penulis sebutkan satu persatu.

Penulis menyadari bahwa dalam penyusunan laporan akhir ini masih banyak sekali kekurangan dalam laporan ini. Oleh sebab itu penulis sangat mengharapkan kritik dan saran yang bersifat membangun demi kesempurnaan Laporan akhir ini. Dan berharap semoga laporan akhir ini dapat memberikan manfaat untuk menambah ilmu pengetahuan bagi semua pihak yang membacanya di masa yang akan datang.

Akhirnya atas segala bantuan yang telah di berikan, penulis mengucapkan terima kasih kepada ALLAH SWT, Akhir kata penulis berharap kiranya laporan akhir ini dapat bermanfaat bagi kita semua, Aamiin.

Palembang, Juli 2021

Penulis

DAFTAR ISI

Halaman Judul.....	i
Halaman Pengesahan	ii
Kata Pengantar	iii
Daftar Isi.....	v
Daftar Gambar.....	viii
Daftar Tabel	x
Daftar Grafik.....	xi

BAB I PENDAHULUAN

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

BAB II TINJAUAN UMUM

2.1 Pengertian Transformator	5
2.2 Bentuk dan Konstruksi Transformator Daya	6
2.3 Komponen Utama Transformator Daya	6
2.4 Prinsip Kerja Trafo	12
2.5 Jenis-jenis Transformator	13
2.5.1 Berdasarkan Level Tegangan.....	13
2.5.2 Berdasarkan Fungsi/Pemakaian.....	14
2.5.3 Jenis Tafo secara umum.....	14
2.6 Jenis-jenis Pemeliharaan pada Trafo	16
2.7 Pengujian Trafo.....	17
2.8 Pengujian Tan Delta/Dissipation Factor	22
2.9 Prinsip Dasar Pengujian Tan Delta.....	22

2.10	Omicron CPC 100	
2.10.1	bagian-bagian omicron cpc 100	26
2.11	Jenis-jenis Mode Pengujian	27

BAB III TINJAUAN PUSTAKA

3.1	Umum	31
3.2	Tempat dan Waktu Pelaksanaan Penelitian	31
3.3	Single Line Diagram	32
3.4	Diagram Alir Penulisan	33
3.5	Data Spesifikasi	34
3.5.1	Trafo Daya 60 MVA	34
3.5.2	Nameplate Trafo	36
3.5.3	Rangkaian Trafo	38
3.6	Peralatan	39
3.6.1	Omicron cpc 100	39
3.6.2	Laptop	39
3.6.3	Kalkulator	39
3.6.4	Flashdisk	40
3.6.5	Printer	40
3.7	Prosedur Pengujian	40
3.7.1	Mode Pengujian	40
3.7.2	Pengujian	42
3.8	Data-data Hasil Pengujian	48
3.8.1	Data Tan Delta H+HL(V)	48
3.8.2	Data Tan Delta H(V)	48
3.8.3	Data Tan Delta H(F)	49
3.8.4	Data Tan Delta HL(V)	49
3.8.5	Data Tan Delta HL(F)	50

BAB IV PEMBAHASAN

4.1	Data Tan Delta H+HL(V)	51
4.2	Data Tan Delta H(V)	53
4.3	Data Tan Delta H(F)	56
4.4	Data Tan Delta HL(V)	59
4.5	Data Tan Delta HL(F)	62
4.6	Analisa Perhitungan Nilai Tan Delta	65

BAB V PENUTUP

5.1 Kesimpulan	67
5.2 Saran	67

Daftar Pustaka

Lampiran

DAFTAR GAMBAR

Gambar 2.1 Transformator.....	5
Gambar 2.2 Konstruksi Transformator	6
Gambar 2.3 Inti Trafo	7
Gambar 2.4 Konstruksi Belitan Trafo.....	8
Gambar 2.5 Gambaran Fisik Belitan Trafo Tenaga	8
Gambar 2.6 Komponen-komponen Internal Trafo.....	8
Gambar 2.7 Bushing Trafo.....	9
Gambar 2.8 Tangki Konservator.....	10
Gambar 2.9 Pendingin Trafo.....	10
Gambar 2.10 Prinsip Kerja Trafo.....	13
Gambar 2.11 Trafo Daya.....	14
Gambar 2.12 Trafo Dsitribusi	15
Gambar 2.13 Trafo Tegangan	15
Gambar 2.14 Trafo arus	16
Gambar 2.15 Rangkaian Listrik ekuivalen beban isolasi.....	23
Gambar 2.16 Rangkaian ekuivalen yang disederhanakan.....	23
Gambar 2.17 Komponen Arus menurut rangkaian pada gambar 2.15.....	24
Gambar 2.18 omicron CPC 100.....	25
Gambar 2.19 konstruksi omicron cpc 100	26
Gambar 2.20 Mode GST.....	28
Gambar 2.21 Mode GSTg sisi primer.....	28

Gambar 2.22 Mode GSTg sisi sekunder	29
Gambar 2.23 Mode UST.....	29
Gambar 3.1 Lokasi PLTG Jakabaring ULPL Keramasan.....	31
Gambar 3.2 Single Line Diagram Trafo	32
Gambar 3.3 Diagram Alir Penulisan.....	34
Gambar 3.4 Trafo tampak depan.....	35
Gambar 3.5 Trafo tampak samping	36
Gambar 3.6 Nameplate Trafo.....	37
Gambar 3.7 Rangkaian pada Trafo	38
Gambar 3.8 Omicron cpc 100	39
Gambar 3.9 Mode GST.....	40
Gambar 3.10 Mode GSTg.....	41
Gambar 3.11 ModeUST	41
Gambar 3.12 Rangkaian Pengujian tan Delta	43
Gambar 3.13 Rangkaian Pengujian Tan Delta.....	43
Gambar 4.1 Diagram Tan Delta H+HL(V).....	53
Gambar 4.2 Diagram Tan Delta H(V).....	55
Gambar 4.3 Diagram Tan Delta H(F)	58
Gambar 4.4 Diagram Tan Delta HL(V)	60
Gambar 4.5 Diagram Tan Delta HL(F).....	64

DAFTAR TABEL

Tabel 2.1 Klasifikasi Pendinginan Trafo	11
Tabel 2.2 Standar Pengujian Tan Delta menggunakan standar IEEE 62-1995	25
Tabel 2.3 Mode Pengujian untuk trafo dua kumparan	30
Tabel 2.4 Mode Pengujian untuk trafo tiga kumparan	30
Tabel 3.1 Nameplate Trafo	36
Tabel 3.2 Data H+HL(V)	48
Tabel 3.3 Data H+HL(F)	48
Tabel 3.4 Data H(F)	49
Tabel 3.5 Data HL(V)	49
Tabel 3.6 Data HL(F)	50
Tabel 4.1 Perhitungan Tan Delta H+HL(V)	52
Tabel 4.2 Perhitungan I_R dan I_C Pada H+HL (V)	52
Tabel 4.3 Perhitungan Tan Delta H(V).....	54
Tabel 4.4 Perhitungan I_R dan I_C Pada H(V)	55
Tabel 4.5 Perhitungan Tan Delta H(F).....	56
Tabel 4.6 Perhitungan I_R dan I_C Pada H (F).....	58
Tabel 4.7 Perhitungan Tan Delta HL(V).....	59
Tabel 4.8 Perhitungan I_R dan I_C Pada HL (V).....	60
Tabel 4.9 Perhitungan Tan Delta HL(F)	62
Tabel 4.10 Perhitungan I_R dan I_C Pada HL (F)	64

DAFTAR GRAFIK

Grafik 4.1 Data H+HL(V)	53
Grafik 4.2 Data H+HL(F)	56
Grafik 4.3 Data H(F)	59
Grafik 4.4 Data HL(V)	62
Grafik 4.5 Data HL(F)	65