

**STUDI KEGAGALAN MINYAK TRANSFORMATOR 150 KV DENGAN
UJI BREAKDOWN VOLTAGE DI PLTGU KERAMASAN**



**Laporan Akhir ini disusun sebagai salah satu syarat menyelesaikan
Pendidikan Diploma III Pada Jurusan Teknik Elektro
Program Studi DIII Teknik Listrik**

OLEH

ANANDA WIDO WANTARA

062230310495

POLITEKNIK NEGERI SRIWIJAYA

PALEMBANG

2025

**STUDI KEGAGALAN MINYAK TRANSFORMATOR 150 KV DENGAN
UJI BREAKDOWN VOLTAGE DI PLTGU KERAMASAN**



LAPORAN AKHIR

Palembang, 2025

Menyetujui,

Dosen Pembimbing I

Dosen Pembimbing II

Carlos Rs, S.T., M.T.
NIP. 196403011989031003

Dyah Utari Y.W, S.T., MT.
NIP. 198711242022032005

Mengetahui,

Ketua Jurusan Teknik Elektro

**Koordinator Program Studi
DIII Teknik Listrik**

Dr. Ir. Selamet Muslimin, S.T., M.KOM., IPM
NIP. 197907222008011007

Yessi Marniati, S.T., M.T.
NIP. 197603022008122001



KEMENTERIAN PENDIDIKAN TINGGI, SAINS, DAN TEKNOLOGI
POLITEKNIK NEGERI SRIWIJAYA
 Jalan Srijaya Negara, Palembang 30139
 Telp. 0711-353414 fax. 0711-355918
 Website : www.polisriwijaya.ac.id E-mail : info@polsri.ac.id

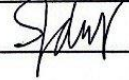


BERITA ACARA
PELAKSANAAN UJIAN LAPORAN AKHIR

Pada hari ini, Senin tanggal 5 bulan November tahun 2025 telah dilaksanakan Ujian Laporan Akhir kepada mahasiswa Program Studi DIII Teknik Listrik Politeknik Negeri Sriwijaya :

Nama : Ananda Wido Wantara
 Tempat/Tgl Lahir : Palembang/13 Juli 2004
 NPM : 062230310495
 Ruang Ujian : 01
 Judul Laporan Akhir : STUDI KEGAGALAN TRANSFORMATOR 150 KV DENGAN UJI BREAKDOWN VOLTAGE DI PLN Keramasan

Team Penguji :

NO	NAMA	JABATAN	TANDA TANGAN
1	Carlor Bs	Ketua	
2	Anton Firmansya	Anggota	
3	Carlan julye	Anggota	
4		Anggota	
5		Anggota	

Mengetahui
 Koordinator Program Studi
 Teknik Listrik


 Yessi Marniah, S.T., M.T
 NIP. 197603022008122001

SURAT PERNYATAAN

Saya yang bertanda tangan dibawah ini menyatakan

Nama : Ananda Wido Wantara
Jenis Kelamin : Laki-Laki
Tempat, Tanggal lahir : Palembang, 13 Juli 2004
Alamat : Jln.Sukorejo Lorong langar RT 15, RW 02, kec Ilir Timur dua, kel 8 ilir, Kota Palembang
NPM : 062230310495
Program Studi : Teknik Listrik
Jurusan : Teknik Elektro
Judul Skripsi/Laporan : Analisa Kegagalan Minyak Transformator Dengan Akhir Uji Breakdown Voltage

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.

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 dan Transkrip (ASLI & SALINAN). Demikian surat pernyataan ini dibuat dengan sebenar-benarnya dan dalam sadar tanpa paksaan.

Palembang, 2025

Yang Menyatakan,

Ananda Wido Wantara

MOTTO DAN PERSEMBAHAN

MOTTO :

“Fa inna ma’al ‘usri yusrā, inna ma’al ‘usri yusrā.”

“Karena sesungguhnya bersama kesulitan ada kemudahan.”

(QS. Al-Insyirah: 5–6)

“Kamu harus pulang dengan gelar dan kebanggaan.”

(Slank)

Kupersembahkan Kepada :

- ❖ *Kepada kedua orang tuaku, yang telah merawat dan membesarkan dengan penuh kasih sayang serta selalu mendoakan yang terbaik untuk masa depan saya*
- ❖ *Dosen dan Staf Jurusan Elektro*
- ❖ *Kedua Dosen Pembimbing saya Bapak Carlos RS, S.T., M.T. dan Ibu Dyah Utari Yusa Wardhani, S.T., M.T.*

ABSTRAK

(2025: xii + 54 Halaman, 21 Gambar, 3 Tabel + 10 Lampiran)

Ananda Wido Wantara

062230310495

Teknik Listrik

Politeknik Negeri Sriwijaya

Untuk pengoperasian transformator transmisi atau distribusi dengan peningkatan arus dan temperatur semakin besar. Sehingga diperlukan suatu pendinginan transformator tersebut. Pendinginan transformator menggunakan minyak harus memperhatikan besarnya resistansi sebagai media isolator. Penggunaan transformator yang terus-menerus dapat mengurangi tingkat isolasi dari minyak transformator tersebut. Laporan akhir ini menyelidiki minyak transformator dengan metode pengujian minyak terhadap minyak trafo baru dan bekas untuk kelayakan pakainya di sebuah transformator. Pengujian minyak trafo dalam penyelidikan menggunakan standar ASTM D 1816 dan IEC 156 sebagai acuan kelayakan pakai suatu minyak trafo. Hal ini dilakukan berulang-ulang dengan selang waktu 30 detik, setiap kali proses pengetesan dilakukan sebanyak enam kali, dan hasilnya diambil harga rata-rata. Alat penguji ini mempunyai 1 elektroda dengan diameter 2,5 mm. tegangan diberikan bertahap (2KV setiap detik mulai dari nol sampai terjadi loncatan api) dari hasil pengujian diperoleh nilai tegangan tembus minyak trafo sebesar 22,1 KV, 20,63 KV, dan 30,1 KV /2,5 mm untuk minyak trafo bekas. Nilai tersebut sudah lebih rendah dari yang dipersyaratkan dalam SPLN' 50-1982 sehingga perlu dilakukan treatment pelumas trafo.

Kata Kunci : Transformator, minyak Transformator, Isolasi cair

ABSTRACT

(2025: xii + 92 pp. + 21 Figures + 3 Tables + 10 Attachments)

Ananda Wido Wantara

062230310495

Electrical Engineering

State Of Polytechic sriwijaya

For the operation of transmission or distribution transformers with increasing current and temperature, cooling of the transformer is required. Transformer cooling using oil must pay attention to the amount of resistance¹ as an insulating medium. Continuous use of transformers can reduce the insulation level of the transformer oil. This final report investigates transformer oil with an oil testing method for new and used transformer oil for its suitability for use in a transformer. Transformer oil testing in the investigation uses the ASTM D 1816 and IEC 156 standards as a reference for the suitability of a transformer oil. This is done repeatedly with an interval of 30 seconds, each time the testing process is carried out six times, and the results are taken as an average price. This test tool has 1 electrode with a diameter of 2.5 mm. the voltage is given in stages (2KV every second starting from zero until a spark occurs) from the test results obtained the transformer oil breakdown voltage value of 22.1 KV, 20.63 KV, and 30.1 KV / 2.5 mm for used nynas transformer oil. This value is lower than the requirement in SPLN 50-1982, so transformer lubricant treatment is necessary.

Keywords: Transformer, Transformer oil, Liquid insulation

KATA PENGANTAR

Puji dan syukur penulis ucapkan pada Tuhan yang Maha Esa yang telah memberikan karunia dan rahmatnya sehingga penulis dapat menyelesaikan laporan akhir dengan judul “Studi Kegagalan Minyak Transformator 150 Kv Melalui Uji Breakdown Voltage Di PLTGU Keramasan” tepat pada waktunya.

Laporan ini disusun sebagai syarat untuk menyelesaikan program diploma III Jurusan Teknik Elektro, Program Studi DIII Teknik Listrik, Politeknik Negeri Sriwijaya.

Dalam penyusunan laporan ini penulis mendapatkan banyak bantuan dari berbagai pihak yang berkaitan baik secara langsung maupun tidak langsung maka dari itu penulis mengucapkan terima kasih, kepada berbagai pihak yang telah membantu penulis sehingga penulis dapat menyelesaikan laporan akhir ini tepat pada waktunya. Penulis mengucapkan terima kasih kepada:

1. Bapak Ir. Irawan Rusnadi, M.T., selaku Direktur Politeknik Negeri Sriwijaya.
2. Bapak Ir. Selamat Muslimin, S.T., M.Kom., IPM selaku Ketua Jurusan Teknik Elektro.
3. Ibu Yessi Marniati, S.T., M.T., selaku Koordinator Program Studi DIII Teknik Listrik Politeknik Negeri Sriwijaya dan Pembimbing II dalam pembuatan laporan akhir di Politeknik Negeri Sriwijaya.
4. Carlos Rs, S.T., M.T., selaku Dosen Pembimbing I dalam pembuatan laporan akhir di Politeknik Negeri Sriwijaya.
5. Dyah Utari Yusa Wardhani, S.T., M.T., selaku Dosen Pembimbing 2 dalam pembuatan laporan akhir di Politeknik Negeri Sriwijaya.
6. Yulianto, selaku Asisten Manager Enjinering PLN Indonesia Power UBP Keramasan.
7. David Haryanto, selaku Manager Enjinering ULTG PLN Indonesia Power UP Mata merah.
8. Abie Aprianta, selaku TL Harian Enjinering PLN Indonesia Power UBP Keramasan.

9. Nur Muhammad, pembimbing pengambilan data di PLN Indonesia Power UBP Keramasan.
10. Segenap karyawan di Divisi PLN Indonesia Power UBP Keramasan.
11. Ardhini Putri maulidia, Mahasiswi hukum universitas Sriwijaya ,selaku orang yang menemani dalam pembuatan laporan akhir.
12. Semua pihak yang terlibat secara langsung maupun tidak langsung dalam penyusunan laporan ini.

Penulis menyadari bahwa dalam laporan ini masih memiliki kekurangan baik secara teknis maupun penulisan. Oleh karena itu, penulis mengharapkan kritik dan saran yang bersifat membangun dari berbagai pihak supaya laporan ini dapat menjadi lebih baik kedepannnya.

Penulis berharap semoga laporan ini dapat memberikan manfaat dan menambah ilmu pengetahuan untuk berbagai pihak yang membacanya terkhususnya teman-teman mahasiswa Jurusan Teknik Elektro, Program Studi DIII Teknik Listrik, Politeknik Negeri Sriwijaya.

Palembang, 2025

DAFTAR ISI

	Hal
HALAMAN JUDUL.....	i
LEMBAR PENGESAHAN	ii
BERITA ACARA	iii
SURAT PERNYATAAN.....	iii
MOTTO DAN PERSEMBAHAN	iv
ABSTRAK	v
<i>ABSTRACT</i>	vi
KATA PENGANTAR	vii
DAFTAR GAMBAR	xi
DAFTAR TABEL	xii
DAFTAR LAMPIRAN.....	xiii
BAB I.....	1
1.1 Pendahuluan	1
1.2 Perumusan Masalah	2
1.3 Tujuan dan Manfaat	2
1.3.1 Tujuan	2
1.3.2 Manfaat.....	3
1.4 Batasan Masalah.....	3
1.5 Metode Penulisan	3
1.6 Sistematika Penulisan	4
BAB II TINJAUAN PUSAKA	5
2.1 Transformator.....	5
2.1.1 Prinsip Kerja Transformator	6
2.1.2 Komponen Transformator.....	10
2.2 Minyak Isolasi Transformator	25
2.2.1 Jenis-Jenis Minyak Trasformator	26
2.3 Tegangan Tembus	27

2.3.1	Tegangan Tembus Pada Bahan Isolasi Cair.....	29
2.4	Teori Kegagalan Isolasi Cair.....	30
BAB III METODOLOGI PENELITIAN.....		32
3.1	Transformator 54 MVA PLTGU Unit 1 PT. PLN Indonesia Power UBP Keramasan.....	32
3.2	Spesifikasi Minyak Transfomator 54 MVA PLTGU Keramasan.....	34
3.3	Peralatan Pengujian Tegangan Tembus Pada Transformator 54 MVA PLTGU Keramasan	35
3.3.1	Megger OTS80PB Portable Oil Test Set	35
3.4	Prosedur sebelum melakukan Pengujian Tegangan Tembus pada Transformator 54 MVA Unit 1 PLTGU Keramasan	35
3.5	Standar Operasional Prosedur pengujian Tegangan Tembus Minyak Transformator 54 MVA Unit 1 PLTGU Keramasan	36
BAB IV		39
4.1	Hasil dan Analisa Pengujian Tegangan Tembus Pada Minyak Transformator di On-Load Tap Changer	39
4.2	Hasil dan Analisa Pengujian Tegangan Tembus Pada Minyak Transformator di Main Tank Transformator.....	40
4.3	Hasil dan Analisa Pengujian Tegangan Tembus Pada Minyak Transformator di Main Tank Transformator.....	41
4.4	Pembahasan hasil dari hasil tegangan tembus.....	42
BAB V KESIMPULAN DAN SARAN.....		43
5.1	Kesimpulan.....	43
5.2	Saran.....	43
DAFTAR PUSTAKA		
LAMPIRAN		

DAFTAR GAMBAR

	Hal
Gambar 2. 1 Konfigurasi Sistem Kelistrikan	5
Gambar 2. 2 Prinsip hukum elektromagnetik	7
Gambar 2. 3 Prinsip Kerja Transformator.....	8
Gambar 2. 4 Transformator dalam keadaan berbeban	9
Gambar 2. 5 Inti besi.....	10
Gambar 2. 6 Belitan (<i>Winding</i>)	11
Gambar 2. 7 Bushing	12
Gambar 2. 8 Minyak Transformator	12
Gambar 2. 9 Oil preservation & Expansion	14
Gambar 2. 10 Konservator	15
Gambar 2. 11 Silikagel.....	15
Gambar 2. 12 Dehydrating Breather dan Filter.....	16
Gambar 2. 13 Typical Transformer Nitrogen System.....	17
Gambar 2. 14 Sistem Pendingin.....	18
Gambar 2. 15 Radiator Transformator	20
Gambar 2. 16 Kipas Pendingin	21
Gambar 2. 17 Pompa Sirkulasi	21
Gambar 2. 18 Box Kontrol Sistem Pendingin Transformator.....	22
Gambar 2. 19 Panel Kontrol Sistem Pendingin	23
Gambar 2. 20 Neutral Graunding Resistant	23
Gambar 2. 21 Tap Changer	24

DAFTAR TABEL

	Hal
Tabel 4. 1 Hasil Pengujian Tegangan Tembus Pada Minyak Transformator di On-Load Tap Changer.....	39
Tabel 4. 2 Hasil Pengujian Tegangan Tembus Pada Minyak Transformator di Main Tank Transformator	40
Tabel 4. 3 Hasil Pengujian Tegangan Tembus Pada Minyak Transformator di Unit Auxiliary Transformator	41

DAFTAR LAMPIRAN

Lampiran 1. Foto Pengambilan Sample Minyak.

Lampiran 2. Lembar Surat Pengambilan Data Perusahaan.

Lampiran 3. Lembar Surat Rekomendasi Ujian Laporan Akhir (LA).

Lampiran 4. Lembar Kesepakatan Bimbingan Satu Laporan Akhir

Lampiran 5. Lembar Kesepakatan Bimbingan Dua Laporan Akhir

Lampiran 6. Lembar Bimbingan Satu Laporan Akhir.

Lampiran 7. Lembar Bimbingan Dua Laporan Akhir.

Lampiran 8. Data Hasil Percobaan