

TUGAS AKHIR DIII

**ANALISIS PEMELIHARAAN MINYAK TRANSFORMATOR
PADA GARDU DISTRIBUSI DT 0492 PENYULANG SURABI
DI PT PLN (PERSERO) ULP SANUR**



Oleh :

Arya Agung Dewi Komala Sari

NIM. 1915313104

PROGRAM STUDI DIII TEKNIK LISTRIK

JURUSAN TEKNIK ELEKTRO

POLITEKNIK NEGERI BALI

2022

TUGAS AKHIR DIII

Diajukan Untuk Menyelesaikan Program Pendidikan Diploma III

**ANALISIS PEMELIHARAAN MINYAK TRANSFORMATOR
PADA GARDU DISTRIBUSI DT 0492 PENYULANG SURABI
DI PT PLN (PERSERO) ULP SANUR**



Oleh :

Arya Agung Dewi Komala Sari

NIM. 1915313104

PROGRAM STUDI DIII TEKNIK LISTRIK

JURUSAN TEKNIK ELEKTRO

POLITEKNIK NEGERI BALI

2022

LEMBAR PENGESAHAN TUGAS AKHIR

**ANALISIS PEMELIHARAAN MINYAK TRANSFORMATOR PADA GARDU
DISTRIBUSI DT 0492 DI PT PLN (PERSERO) ULP SANUR**

Oleh :

ARYA AGUNG DEWI KOMALA SARI
NIM. 1915313104

Tugas Akhir Ini Diajukan Untuk

Menyelesaikan Program Pendidikan Diploma III

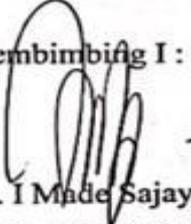
Di

Program Studi Diploma III Teknik Listrik

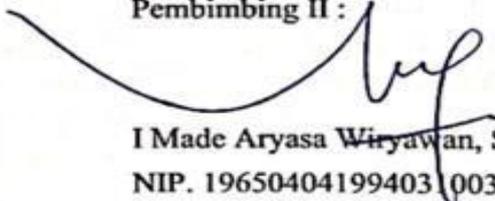
Jurusan Teknik Elektro - Politeknik Negeri Bali

Disetujui oleh :

Pembimbing I :


Ir. I Made Sajayasa, M.T.
NIP. 196603201991031002

Pembimbing II :


I Made Aryasa Wiryan, S.T., M.T.
NIP. 196504041994031003

Disahkan Oleh

Jurusan Teknik Elektro



Ir. I Wayan Raka Ardana, M.T.
NIP.196705021993031005

**LEMBAR PERNYATAAN
PERSETUJUAN PUBLIKASI TUGAS AKHIR UNTUK
KEPENTIANGAN AKADEMIS**

Saya yang bertandatangan di bawah ini:

Nama : ARYA AGUNG DEWI KOMALA SARI
NIM : 1915313104
Program Studi : Teknik Listrik
Jurusan : Teknik Elektro
Karya : Tugas Akhir

demi pengembangan ilmu pengetahuan, menyetujui untuk memberikan kepada Politeknik Negeri Bali Hak Bebas Royalti Noneksklusif (*Non-exclusive Royalty-Free Right*) atas karya ilmiah saya yang berjudul : ANALISIS PEMELIHARAAN MINYAK TRANSFORMATOR PADA GARDU DISTRIBUSI DT 0492 PENYULANG SURABI DI PT PLN (PERSERO) ULP SANUR. beserta perangkat yang ada (jika diperlukan). Dengan Hak Bebas Royalti Noneksklusif ini Politeknik Negeri Bali berhak menyimpan, mengalihmedia atau mengalihformatkan, mengelola dalam bentuk pangkalan data (database), merawat, dan memublikasikan tugas akhir saya selama tetap mencantumkan nama saya sebagai penulis/pencipta dan sebagai pemilik Hak Cipta.

Demikian pernyataan ini saya buat dengan sebenarnya.

Bukit Jimbaran, 10 Agustus 2022

Yang menyatakan



Arya Agung Dewi Komala Sari

NIM. 1915313104

LEMBAR PERNYATAAN PLAGIARISME

Saya yang bertandatangan di bawah ini:

Nama : ARYA AGUNG DEWI KOMALA SARI

NIM : 1915313104

Program Studi : Teknik Listrik

Jurusan : Teknik Elektro

menyatakan dengan sesungguhnya bahwa Laporan Tugas Akhir berjudul ANALISIS PEMELIHARAAN MINYAK TRANSFORMATOR PADA GARDU DISTRIBUSI DT 0492 PENYULANG SURABI DI PT PLN (PERSERO) ULP SANUR adalah betul-betul karya sendiri dan bukan menjiplak atau hasil karya orang lain. Hal-hal yang bukan karya saya, dalam Tugas Akhir tersebut diberi tanda citasi dan ditunjukkan dalam daftar pustaka. Apabila di kemudian hari terbukti pernyataan saya tidak benar, maka saya bersedia menerima sanksi akademik berupa pencabutan Tugas Akhir dan gelar yang saya peroleh dari Tugas Akhir tersebut.

Bukit Jimbaran, 10 Agustus 2022

Yang menyatakan



Arya Agung Dewi Komala Sari

NIM. 1915313104

KATA PENGANTAR

Puji syukur penulis panjatkan ke hadapan Tuhan Yang Maha Esa karena atas berkat rahmat-Nya penulis dapat menyelesaikan proposal tugas akhir ini tepat pada waktunya.

Tugas akhir ini berjudul “Analisis Pemeliharaan Minyak Transformator Pada Gardu Distribusi DT 0492 Penyulang Surabi Di PT PLN (Persero) ULP Sanur.” penulis menyusun guna memenuhi persyaratan untuk menyelesaikan Program Pendidikan Diploma III pada Jurusan Teknik Elektro Politeknik Negeri Bali

Dalam proses penyusunan tugas akhir ini penulis telah banyak memperoleh bantuan dan dorongan dari berbagai pihak. Dan atas segala bantuan, bimbingan dan dorongan tersebut, penulis sampaikan banyak terima kasih. Dalam kesempatan ini penulis sampaikan terima kasih kepada :

1. Bapak I Nyoman Abdi, SE., M.eCom selaku Direktur Politeknik Negeri Bali.
2. Bapak Ir. I Wayan Raka Ardana, M.T. selaku Ketua Jurusan Teknik Elektro Politeknik Negeri Bali.
3. Bapak I Made Aryasa Wiryawan, S.T., M.T. selaku Ketua Program Studi Teknik Listrik.
4. Bapak Ir. I Made Sajayasa, M.T. selaku dosen pembimbing 1 dalam pembuatan Tugas Akhir.
5. Bapak I Made Aryasa Wiryawan, S.T., M.T. selaku dosen pembimbing 2 pembuatan Tugas Akhir.
6. Manajer, *Supervisor*, Pegawai PT PLN (Persero) Unit Layanan Pelanggan Sanur (ULP) beserta *staff* dan pihak lainnya yang telah membantu dalam penyusunan proposal tugas akhir ini.
7. Seluruh staf Dosen Jurusan Teknik Elektro yang telah banyak membantu penulisan dalam penyusunan proposal tugas akhir ini.
8. Keluarga dan teman-teman mahasiswa khususnya mahasiswa Jurusan Teknik Elektro yang telah banyak membantu dalam penyusunan tugas akhir ini.

Penulis menyadari sepenuhnya bahwa tugas akhir ini masih jauh dari sempurna, oleh karena itu segala kritikan dan saran-saran yang sifatnya membangun untuk kesempurnaan tugas akhir ini sangat penulis harapkan.

Akhir kata penulis berharap agar tugas akhir ini dapat bermanfaat bagi semua pihak khususnya Jurusan Teknik Elektro Politeknik Negeri Bali.

Badung, 10 Agustus 2022

Arya Agung Dewi Komala Sari

ABSTRAK

Arya Agung Dewi Komala Sari

Analisis Pemeliharaan Minyak Transformator Pada Gardu Distribusi

DT 0492 Penyulang Surabi di PT PLN (Persero) ULP Sanur

Listrik merupakan kebutuhan penting bagi kehidupan manusia, hal ini menyebabkan penyaluran tenaga listrik harus dijaga agar tetap terjamin keberlangsungannya. Salah satu faktor yang menghambat penyaluran tenaga listrik hingga ke pelanggan yaitu adanya gangguan pada transformator, yakni kegagalan sistem isolasi minyak transformator. Dalam upaya mengatasi permasalahan tersebut, maka PT PLN (Persero) ULP Sanur melaksanakan pemeliharaan terhadap minyak transformator. Tujuan dari tugas akhir ini adalah agar dapat menganalisis bagaimana langkah-langkah pemeliharaan minyak trafo, bagaimana hasil uji tegangan tembus sebelum dan sesudah, serta bagaimana warna minyak pada transformator setelah pemeliharaan dilakukan. Setelah pemeliharaan pada minyak trafo dilakukan, didapatkan hasil uji awal sebesar 28,9 kV menjadi 60,0 kV. Nilai uji tersebut sudah berada di atas standar PLN, yang berarti kualitas tahanan isolasi pada minyak sudah baik sehingga dapat mencegah adanya gangguan pada trafo.

Kata Kunci: Transformator, minyak trafo, tegangan tembus minyak trafo.

ABSTRACT

Arya Agung Dewi Komala Sari

Analysis of Transformer Oil Maintenance at Distribution Substation

DT 0492 Surabi Feeder at PT PLN (Persero) ULP Sanur

Electricity is an important need for human life, this causes the distribution of electricity to be maintained so that its sustainability is guaranteed. One of the factors that hinders the distribution of electric power to customers is a disturbance in the transformer, namely the failure of the transformer oil insulation system. In an effort to overcome these problems, PT PLN (Persero) ULP Sanur carries out maintenance on transformer oil. The purpose of this final project is to be able to analyze how the steps for maintaining transformer oil are, how the results of the breakdown voltage test before and after, and how the color of the oil in the transformer after maintenance is carried out. After maintenance on the transformer oil was carried out, the initial test results were obtained from 28,9 kV to 60,0 kV. The test value is already above the PLN standard, which means the quality of the insulation resistance in the oil is good so that it can prevent disturbances to the transformer.

Keywords: Transformer, transformer oil, breakdown voltage of transformer oil.

DAFTAR ISI

HALAMAN JUDUL	i
LEMBAR PENGESAHAN TUGAS AKHIR	ii
LEMBAR PERNYATAAN	iii
LEMBAR PERNYATAAN PLAGIARISME	iv
KATA PENGANTAR	v
ABSTRAK	vii
DAFTAR ISI	viii
DAFTAR TABEL	x
DAFTAR GAMBAR	xi
DAFTAR LAMPIRAN	xii
BAB I PENDAHULUAN	I-1
1.1 Latar Belakang	I-1
1.2 Rumusan Masalah	I-2
1.3 Batasan Masalah	I-3
1.4 Tujuan Tugas Akhir	I-3
1.5 Manfaat Tugas Akhir	I-3
1.6 Sistematika Penulisan	I-4
BAB II LANDASAN TEORI	II-1
2.1 Transformator	II-1
2.1.1 Prinsip Kerja Transformator	II-1
2.1.2 Jenis – jenis Transformator	II-2
2.1.3 Bagian-bagian Transformator	II-3
2.1.4 Sistem Pendingin Pada Transformator	II-8
2.2 Isolasi Minyak Transformator	II-9
2.2.1 Jenis Minyak Trafo	II-11
2.2.2 Standar Minyak Trafo	II-11
2.2.3 Standar Tegangan Tembus Isolasi Minyak Trafo	II-12
2.2.4 Warna Minyak Trafo	II-12
2.3 Pemeliharaan Minyak Trafo	II-12
2.3.1 Fungsi Pemeliharaan Minyak Transformator	II-13
2.3.2 Prinsip Kerja Pemeliharaan Minyak Transformator	II-13
2.3.3. Durasi dan Banyaknya Sirkulasi Pada Pemeliharaan Minyak Trafo	II-13
2.3.4 Proses Pemeliharaan Minyak pada transformator	II-14

2.3.5 Peralatan yang Digunakan untuk Pemeliharaan Minyak Trafo.....	II-14
2.4 <i>Breakdown Voltage Tester</i> (BDV-Test).....	II-17
2.4.1 Tujuan Uji Menggunakan <i>Breakdown Voltage Tester</i>	II-17
2.4.2 Karakteristik <i>Breakdown Voltage Tester</i> (Megger Tipe OTS60PB).....	II-17
2.4.5 Statistika.....	II-18
BAB III METODOLOGI PENELITIAN	III-1
3.1 Lokasi Penelitian.....	III-1
3.2 Jenis Data.....	III-1
3.3 Diagram Alir.....	III-1
3.4 Pengambilan Data.....	III-2
3.4.1 Metode Studi Literatur.....	III-2
3.4.2 Metode Observasi.....	III-2
3.4.3 Metode Dokumentasi.....	III-2
3.4.4 Metode Wawancara.....	III-2
3.4.5 Pengolahan Data.....	III-2
BAB IV PEMBAHASAN DAN ANALISA	IV-1
4.1 Data Teknis Obyek dan Pengukuran.....	IV-1
4.1.1 Data Teknis Transformator distribusi DT 0492 Penyulang Surabi.....	IV-1
4.1.2 Penyebab Dilakukannya Pemeliharaan Pada Gardu Distribusi DT 0492.....	IV-2
4.2 Tahapan Perawatan Minyak Transformator pada Transformator DT 0492.....	IV-4
4.3 <i>Standard Operation Procedure</i> (SOP) Pemeliharaan Minyak Transformator.....	IV-4
4.4 Pengukuran Tegangan Tembus.....	IV-6
4.5 Perhitungan Rata-Rata Hasil Uji Tegangan Tembus Isolasi Minyak Trafo.....	IV-7
4.5.1 Perhitungan Standar Deviasi Hasil Uji Tegangan Tembus Isolasi Minyak Trafo.....	IV-8
4.6 Analisis.....	IV-9
4.6.1 Analisis Tegangan Tembus Minyak Transformator.....	IV-9
4.6.2 Analisa Warna Minyak Pada Transformator.....	IV-12
BAB V KESIMPULAN DAN SARAN	V-1
5.1 Kesimpulan.....	V-1
5.2 Saran.....	V-1
DAFTAR PUSTAKA	
LAMPIRAN	

DAFTAR TABEL

Tabel 2. 1 Minyak Trafo yang Beredar Dipasaran	II-11
Tabel 2. 2 Lembaga Yang Mengatur Standar Minyak Trafo.....	II-11
Tabel 2. 3 <i>Matriks online assessment tier-2 Breakdown Voltage</i>	II-12
Tabel 2. 4 Parameter Warna Minyak Transformator	II-12
Tabel 4. 1 Data Teknis Transformator.....	IV-1
Tabel 4. 2 <i>Matriks online Assessment tier-1</i> kebocoran minyak trafo.....	IV-2
Tabel 4. 3 Tipikal <i>Health Index online assessment tier-3</i> kondisi warna dan penampilan minyak trafo	IV-3
Tabel 4. 4 <i>Matriks online Assessment tier-1</i> Kondisi Fisik Trafo	IV-3
Tabel 4. 5 Pengukuran Sebelum <i>Treatment</i>	IV-6
Tabel 4. 6 Pengukuran Sesudah <i>Treatment</i>	IV-7
Tabel 4. 7 <i>Matriks online assessment tier-2 Breakdown Voltage</i>	IV-10
Tabel 4. 8 Tipikal <i>Health Index online assessment tier-3</i> kondisi warna dan penampilan minyak trafo	IV-12
Tabel 4.9 Parameter Warna Minyak Transformator	IV-12

DAFTAR GAMBAR

Gambar 2. 1 Elektromagnet Pada Transformator ^[3]	II-2
Gambar 2. 2 Kumparan Transformator ^[3]	II-3
Gambar 2. 3 Minyak Transformator ^[3]	II-3
Gambar 2. 4 Bushing Primer dan Bushing Sekunder ^[3]	II-4
Gambar 2. 5 Tangki Konservator ^[3]	II-4
Gambar 2. 6 Alat Pendingin ^[3]	II-5
Gambar 2. 7 Tap Changer ^[3]	II-5
Gambar 2. 8 <i>Oil Level Indicators</i> ^[3]	II-6
Gambar 2. 9 <i>Oil Pressure Valve</i> ^[3]	II-6
Gambar 2. 10 <i>Oil Drain Valve</i> ^[3]	II-7
Gambar 2. 11 <i>Dehydrating Breather</i> Transformator ^[3]	II-7
Gambar 2. 12 Standar Warna ASTM D-1500	II-12
Gambar 2. 13 Alat Pemeliharaan Purifikasi Minyak Trafo	II-14
Gambar 2. 14 Filter pada Alat Pemeliharaan Minyak Trafo	II-15
Gambar 2. 15 <i>Vacuum</i> pada Alat Pemeliharaan Minyak Trafo	II-15
Gambar 2. 16 Motor Induksi 3 Fasa	II-16
Gambar 2. 17 Panel Indikator pada Alat <i>Treatment</i> Purifikasi Minyak Trafo	II-16
Gambar 2. 18 <i>Test set Megger tipe OTS60PB</i>	II-18
Gambar 4. 1 Grafik Tegangan Tembus Transformator DT 0492 Sebelum dan Sesudah <i>Treatment</i>	IV-11
Gambar 4.2 Standar Warna ASTM D-1500	IV-12

DAFTAR LAMPIRAN

Lampiran 1. <i>Single-Line</i> Diagram Penyulang Surabi	L-1
Lampiran 2. <i>Single-Line</i> Diagram Gardu Distribusi	L-2
Lampiran 3. CBD Sebelum proses pemeliharaan.....	L-3
Lampiran 4. <i>Name Plate</i> Transformator Distribusi DT 0492.....	L-3
Lampiran 5. Proses Pengujian Tegangan Tembus Minyak Trafo.....	L-4
Lampiran 6. Penambahan Minyak Trafo Sebanyak 4 Liter.....	L-4
Lampiran 7. Dokumen Hasil Pengukuran Pada Trafo DT 0492.....	L-5

BAB I

PENDAHULUAN

1.1 Latar Belakang

PT PLN (Persero) merupakan perusahaan BUMN (Badan Usaha Milik Negara) yang bergerak dibidang ketenagalistrikan, dari pembangkit hingga pendistribusian listrik, sehingga dapat dinikmati oleh seluruh warga Indonesia. Listrik merupakan kebutuhan yang sangat penting bagi kehidupan manusia, selain sebagai sarana penerangan juga untuk meningkatkan kualitas kehidupan yang lebih baik dan mendorong kegiatan perekonomian negara.

Dalam upaya tersebut, maka PT PLN (Persero) ULP Sanur senantiasa menjaga dan meningkatkan mutu, keandalan, dan kontinuitas energi listrik pada daerah wilayah pekerjaannya. Tingginya tingkat pemakaian energi listrik tidak menutup kemungkinan akan terjadinya sebuah gangguan. Salah satunya gangguan terhadap transformator. Dengan melaksanakan pemeliharaan sistem tenaga listrik yang ada di wilayah kerja tersebut. Diharapkan sistem tenaga listrik dapat bekerja secara maksimal dan dijamin keandalannya.

Dalam operasi penyaluran, transformator merupakan bagian dari sistem tenaga listrik yang dapat menyalurkan pasokan energi listrik bagi masyarakat agar dapat terpenuhi. Transformator adalah suatu peralatan listrik yang termasuk dalam bagian klasifikasi mesin listrik statis yang berfungsi untuk menyalurkan tenaga/daya listrik dari tegangan tinggi ke tegangan rendah ataupun sebaliknya dengan frekuensi yang sama. Tingginya tingkat pemakaian energi listrik, tidak menutup kemungkinan akan terjadinya sebuah gangguan pada transformator yang menyebabkan menurunnya mutu dan ketersediaan energi listrik. Salah satu gangguan pada transformator yakni kegagalan sistem isolasi minyak transformator. Penyebab kegagalan sistem isolasi minyak transformator dapat dilihat secara visual yaitu pada bagian bodi transformator mengalami rembes atau kebocoran.

Gardu distribusi merupakan perangkat yang sangat diperlukan dalam pendistribusian tenaga listrik. Dalam pencapaian sistem keandalan gardu distribusi perangkat yang sangat diperhatikan secara rutin, terutama pada transformator. Sehingga, transformator distribusi sering dilakukan pemeliharaan.

Dalam transformator, minyak berfungsi sebagai insulator atau dengan kata lain mengisolasi komponen/kumparan, di dalam trafo agar tidak terjadi adanya loncatan bunga api listrik akibat tegangan/beban tinggi sebagai pendingin dengan mengambil panas yang ditimbulkan saat trafo dibebani lalu melepaskannya, sebagai pelindung isolator padat atau komponen dalam trafo dari korosi dan oksidasi. Mengacu pada *Surat Edaran Dereksi PT. PLN (persero) Nomor 0017 E DIR/2014 tentang metode pemeliharaan Trafo Distribusi berbasis Kaidah Manajement Aset halaman 10 bagian 6.6.3.7 Matriks online assessment tier-2* menyebutkan bahwa tegangan tembus minyak trafo berkategori baik jika angkanya di atas dari 40kV.

Pemeliharaan minyak transformator salah satu metode yang sangat penting dilakukan karena treatment ini berfungsi untuk membersihkan kandungan gas-gas yang terlarut, membersihkan kandungan kotoran yang tercampur didalam minyak seperti debu, kadar air dan partikel kecil lainnya dan meningkatkan tegangan tembus minyak trafo sesuai dengan standar. Serta untuk mengurangi biaya sebab kalau dilakukan penggantian setiap tahun biayanya jauh lebih besar dibandingkan dengan biaya perawatan.

Apabila tegangan tembus lebih kecil dari standar uji yang diijinkan akan mengakibatkan timbulnya *flash over* antar *live part* atau *live part* dengan *body* atau ground, terjadi *short circuit* (trafo bisa meledak). Menurunnya tegangan tembus ini bisa disebabkan oleh karena trafo beroperasi dalam keadaan berbeban maksimum secara terus menerus ataupun pengopersaian trafo yang tidak konsisten.

Dari hasil inspeksi yang dilakukan pada gardu DT 0492 ditemukan kebocoran pada level *oil* karena ditemukan tetesan minyak yang tercecer pada trafo gardu DT 0492. Berdasarkan hal tersebut, maka penulis akan melakukan analisis mengenai perawatan minyak pada transformator distribusi dan menuangkannya dalam tugas akhir yang berjudul “Analisis Pemeliharaan Minyak Transformator Pada Gardu Distribusi DT 0492 Penyulang Surabi di PT PLN (Persero) ULP Sanur”.

1.2 Rumusan Masalah

Berdasarkan uraian pada latar belakang diatas dapat dirumuskan masalah yang akan dibahas adalah sebagai berikut :

1. Bagaimana langkah - langkah melakukan pemeliharaan minyak transformator pada gardu DT 0492 ?
2. Berapa besar tegangan tembus minyak transformator pada gardu DT 0492 sebelum dan sesudah pemeliharaan dilakukan ?
3. Bagaimana warna minyak pada transformator setelah dilakukannya pemeliharaan ?

1.3 Batasan Masalah

Dari perumusan masalah diatas, penulis dapat membatasi permasalahan yang akan dibahas, yaitu :

1. Penulis hanya membahas bagaimana langkah - langkah dilakukannya pemeliharaan minyak pada transformator DT 0492.
2. Penulis hanya menganalisa besar tegangan tembus minyak transformator pada gardu DT 0492 sebelum dan sesudah pemeliharaan dilakukan.
3. Penulis hanya menganalisa warna minyak pada transformator setelah dilakukannya pemeliharaan.

1.4 Tujuan Tugas Akhir

Adapun tujuan dari penelitian ini,antara lain :

1. Dapat mengetahui bagaimana langkah - langkah dilakukannya pemeliharaan minyak pada transformator DT 0492.
2. Dapat mengetahui besar tegangan tembus minyak transformator pada gardu DT 0492 sebelum dan sesudah pemeliharaan dilakukan.
3. Dapat mengetahui warna minyak pada transformator setelah dilakukannya pemeliharaan.

1.5 Manfaat Tugas Akhir

Terdapat beberapa manfaat yang dapat diambil dari penelitian ini, yaitu :

1. Manfaat bagi penulis
Yaitu sebagai sarana untuk menerapkan ilmu pengetahuan yang telah penulis dapatkan selama menempuh studi, khususnya pada proses pemeliharaan transformator.
2. Manfaat bagi pembaca
Penelitian ini dapat memberikan informasi bagi pembaca tentang bagaimana proses pada pemeliharaan transformator serta bagaimana cara menghitung nilai dari tegangan tembus pada minyak isolasi pada transformator distribusi.
3. Manfaat bagi lembaga
Tugas akhir ini dapat dijadikan sebagai sarana referensi tambahan bagi pembaca di perpustakaan Politeknik Negeri Bali mengenai permasalahan yang terkait dengan penulisan tugas akhir ini.

1.6 Sistematika Penulisan

Sistematika penulisan yang digunakan di dalam tugas akhir ini adalah sebagai berikut :

BAB I : PENDAHULUAN

Memuat tentang latar belakang, rumusan masalah, tujuan, manfaat, dan sistematika penulisan.

BAB II : LANDASAN TEORI

Memuat tentang teori-teori penunjang yang akan digunakan dalam pembahasan masalah tugas akhir.

BAB III : METODELOGI PENELITIAN

Memuat mengenai lokasi penelitian, pengambilan data dan pengolahan data yang digunakan dalam proses analisa tugas akhir.

BAB IV : PEMBAHASAN DAN ANALISIS

Memuat pembahasan dan analisa yang dilakukan terhadap permasalahan yang diangkat dalam tugas akhir.

BAB V : PENUTUP

Memuat kesimpulan dan saran yang ditunjukkan kepada penulis, pembaca, lembaga maupun perusahaan.

BAB V

KESIMPULAN DAN SARAN

5.1 Kesimpulan

Berdasarkan Pembahasan dan Analisa yang telah dilakukan, maka dapat ditarik kesimpulan sebagai berikut:

1. Langkah-langkah pemeliharaan minyak trafo yaitu mensirkulasikan minyak yang akan di *treatment*, prosesnya dengan cara minyak disedot ke dalam alat purifikasi untuk dimurnikan. Kemudian minyak yang sudah bersih dipompa untuk dimasukkan lagi ke dalam transformator. Pada pengujian tegangan tembus isolasi minyak trafo di gardu distribusi DT 0492 Penyulang Surabi, pengujian dilakukan menggunakan Alat yang bernama *Breakdown Voltage type Megger OTS60PB*. Dengan memasukkan minyak trafo ke dalam wadah uji kemudian di set kembali, maka pengujian tegangan tembus akan otomatis dilakukan 6 kali.
2. Pada pengujian tegangan tembus isolasi minyak trafo sesudah dilakukan pemeliharaan, didapatkan hasil uji yang awalnya 28,9 kV/2,5 mm menjadi 60,0 kV/2,5 mm. Nilai uji tersebut sudah berada di atas standar PLN yaitu ≥ 40 kV/2,5mm, yang berarti kualitas isolasi pada minyak sudah baik sehingga, jarak tegangan tembusnya kecil dan proses pemeliharaan dapat diselesaikan.
3. Pada saat sebelum proses pemeliharaan minyak dilakukan, warna pada minyak trafo adalah berwarna kuning, kemudian pada saat setelah pemeliharaan selesai warna minyak adalah berwarna bening, sehingga dapat disimpulkan bahwa minyak sudah memenuhi standar dari PLN, yang artinya minyak trafo kualitasnya sangat baik untuk beroperasi.

5.2 Saran

Adapun saran yang dapat diberikan adalah sebagai berikut:

1. Dalam menjaga kualitas isolasi minyak trafo, sebaiknya pengujian tegangan tembus minyak lebih sering dilakukan tanpa harus menunggu kegiatan inspeksi ground patrol untuk pengawasan trafo. Hal ini dikarenakan seiring bertambahnya usia transformator, maka penurunan kualitas minyak akan terjadi lebih cepat. Dikhawatirkan transformator dapat mengalami gangguan secara mendadak.

2. Dalam melakukan pengujian tegangan tembus, sebaiknya dalam pengambilan sampel minyak dilakukan dengan lebih teliti dan tertutup. Hal ini dikarenakan kondisi dari lingkungan seperti misalnya udara yang dapat mengkontaminasi minyak isolasi. Kontaminasi tersebut dapat mengurangi akurasi dari pengujian tegangan tembus yang dilakukan
3. Pada saat melakukan pemeliharaan trafo sebaiknya petugas yang bekerja selalu menggunakan APD (Alat Pelindung Diri) yang lengkap sehingga dapat terhindar dari kecelakaan kerja ataupun kejadian yang tidak diinginkan.

DAFTAR PUSTAKA

- [1] SPLN, 50: Spesifikasi Transformator Distribusi, 1997
- [2] I Made Deysyo Sagita Tukawiputra, "Analisa Tegangan Tembus Minyak Isolasi OLTC Pada Transformator 2 Gardu Induk Tanggul" Tugas Akhir Teknik Elektro, 2020
- [3] Dewi Febriantika, "Pengertian Transformator Distribusi", Jakarta: ITB Bandung, 1975
- [4] N. Pamudji, "Edaran Direksi PT PLN (Persero) Metode Pemeliharaan Trafo Distribusi Berbasis Kaidah Manajemen Aset." Desember 2014
- [5] Kadir Abdul, "Distribusi dan Utilitas Tenaga Listrik Penerbit Universitas Indonesia 2000
- [6] U. Mudjiono and E. P. Hidayat, "Pengujian Tegangan Tembus Isolasi Minyak Transformator Fasilitas Gedung Rektorat Universitas Airlangga Surabaya," Oktober 2012,p.8.
- [7] Jumardin, J. Ilham, and S. Salim, "Studi Karakteristik Minyak Nilam Sebagai Alternatif Pengganti Minyak Transformator," Juli 2019, vol. 1 Nomor 2, no. Jambura Journal of Electrical and Electronics Engineering(JJEEE).
- [8] I. Roza, A. A. Nasution, and H. Setiawan, "Analisis Umur Minyak Terhadap Temperatur Transformator 150kV Akibat Penurunan Tegangan Tembus Pada Pembangkit Listrik Tenaga Gas (PLTG) 2.1 PT PLN (PERSERO) unit Pelaksana Pembangkitan Belawan," Agustus 2019,p.12.
- [9] Ketut Abasana, I Gusti, and Tresna, I Wayan. "Treatment oli Trafo Terhadap peningkatan tegangan tembus pada trafo distribusi KA756 bypass ngurah rai" Agustus 2013, V.14 No.2 (n.d.):11.
- [10] Arsip Dokumen PT PLN (Persero) UP3 Bali Selatan
- [11] Edaran Direksi PT PLN (Persero), Nomor: 0017.E/DIR/2014, Metode Pemeliharaan Trafo Distribusi Berbasis Manajemen Aset, Jakarta: PT PLN (Persero), 2014
- [12] Eri Suherman, Akbar M A. 2020 "Analisis Karakteristik Minyak Transformator Startlite 400 kVA Terhadap Tegangan Tembus", Maret 2020

