

LAPORAN TUGAS AKHIR DIII

**ANALISIS PURIFIKASI MINYAK TRANSFORMATOR
TERHADAP TEGANGAN TEMBUS DAN SUHU PADA GARDU DISTRIBUSI
DT 0174 PENYULANG SEDAP MALAM**



Oleh :

Cokorda Gde Agung Wahyu Permana

1915313121

**PROGRAM STUDI DIII TEKNIK LISTRIK
JURUSAN TEKNIK ELEKTRO
POLITEKNIK NEGERI BALI
2022**

LAPORAN TUGAS AKHIR DIII

**ANALISIS PURIFIKASI MINYAK TRANSFORMATOR
TERHADAP TEGANGAN TEMBUS DAN SUHU PADA GARDU DISTRIBUSI
DT 0174 PENYULANG SEDAP MALAM**



Oleh :

Cokorda Gde Agung Wahyu Permana

1915313121

PROGRAM STUDI DIII TEKNIK LISTRIK

JURUSAN TEKNIK ELEKTRO

POLITEKNIK NEGERI BALI

2022

LEMBAR PENGESAHAN TUGAS AKHIR

**ANALISIS PURIFIKASI MINYAK TRANSFORMATOR
TERHADAP TEGANGAN TEMBUS DAN SUHU PADA GARDU DISTRIBUSI
DT 0174 PENYULANG SEDAP MALAM**

Oleh:

Cokorda Gde Agung Wahyu Permana

NIM. 1915313121

Tugas Akhir ini Diajukan untuk
Menyelesaikan Program Pendidikan Diploma III
di
Program Studi DIII Teknik Listrik
Jurusan Teknik Elektro – Politeknik Negeri Bali

Disetujui Oleh:

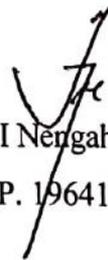
Pembimbing I:



I Gusti Ketut Abasana, S.S.T., M.T.

NIP. 196802101995121001

Pembimbing II:



Ir. I Nengah Sunaya, M.T.

NIP. 196412091991031001

Disahkan Oleh:

Jurusan Teknik Elektro

Ketua



Ir. I Wayan Raka Ardana, M.T.

NIP. 196705021993031005

LEMBAR PERNYATAAN PERSETUJUAN
PUBLIKASI LAPORAN TUGAS AKHIR UNTUK KEPENTINGAN AKADEMIS

Saya yang bertanda tangan di bawah ini:

Nama : Cokorda Gde Agung Wahyu Permana
NIM : 1915313121
Program Studi : Teknik Listrik
Jurusan : Teknik Elektro
Jenis 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 PURIFIKASI MINYAK TRANSFORMATOR TERHADAP TEGANGAN TEMBUS DAN SUHU PADA GARDU DISTRIBUSI DT 0174 PENYULANG SEDAP MALAM beserta perangkat yang ada (jika diperlukan). Dengan Hak Bebas Royalti Noneksklusif ini Politeknik Negeri Bali berhak menyimpan, mengalihmedia atau mengalihformatkan. Mengelola dalam bentuk pangkal data (*database*), merawat, dan mempublikasikan 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, Agustus 2022

Yang Menyatakan,



Cokorda Gde Agung Wahyu Permana

NIM. 1915313121

FORM PERNYATAAN PLAGIARISME

Saya yang bertandatangan di bawah ini:

Nama : Cokorda Gde Agung Wahyu Permana

NIM : 1915313121

Program Studi : Teknik Listrik

Jurusan : Teknik Elektro

Menyatakan dengan sesungguhnya bahwa Laporan Tugas Akhir berjudul ANALISIS PURIFIKASI MINYAK TRANSFORMATOR TERHADAP TEGANGAN TEMBUS DAN SUHU PADA GARDU DISTRIBUSI DT 0174 PENYULANG SEDAP MALAM 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 daftarpustaka.

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, Agustus 2022

Yang Membuat Pernyataan,



Cokorda Gde Agung Wahyu Permana

NIM. 1915313121

KATA PENGANTAR

Puji syukur saya panjatkan kehadiran Tuhan Yang Maha Esa, yang telah melimpahkan rahmat-Nya dan memberi kesempatan untuk saya menyelesaikan proposal tugas akhir ini tepat pada waktunya. Penulisan proposal tugas akhir ini berjudul “Analisis Pengaruh Purifikasi Minyak Transformator Terhadap Tegangan Tembus Dan Suhu Pada Gardu Distribusi DT 0174 Penyulang Sedap Malam”. Proposal ini disusun untuk memenuhi salah satu persyaratan dalam menyelesaikan program pendidikan Diploma III Teknik Listrik Jurusan Teknik Elektro Politeknik Negeri Bali.

Penulis menyadari akan keterbatasan pengetahuan dan pengalaman yang dimiliki sehingga membutuhkan saran dan kritik yang bersifat membangun demi kesempurnaan proposal tugas akhir ini, penulis mengucapkan terima kasih kepada pihak-pihak terkait dalam penyusunan proposal yang telah memberi dukungan moral dan juga bimbingannya pada saya. Ucapan terima kasih ini ditujukan kepada:

1. Bapak I Nyoman Abdi, SE, M.eCom., selaku Direktur Politeknik Negeri Bali.
2. Bapak Ir. I Wayan Raka Ardana, MT selaku Ketua Jurusan Teknik Elektro di Politeknik Negeri Bali.
3. Bapak I Made Aryasa Wiryawan, ST.,M.T selaku Ketua Program Studi DIII Teknik Listrik Politeknik Negeri Bali.
4. Bapak I Gusti Ketut Abasana, S.S.T., M.T., selaku Dosen Pembimbing 1 yang telah memberikan bimbingan, arahan serta semangat selama penyusunan Tugas Akhir ini.
5. Bapak Ir. I Nengah Sunaya, M.T. selaku Dosen Pembimbing 2 yang telah memberikan bimbingan, arahan serta semangat selama penyusunan Tugas Akhir ini.
6. Ibu Ni Nyoman Sucioniki selaku Manager PT. PLN (Persero) ULP Sanur.
7. Bapak Dewa Gede Agus Wisnu Eriawan selaku Supervisor Teknik ULP Sanur.
8. Staf yang bertugas di PT. PLN (Persero) ULP Sanur khususnya bagian Teknik, serta
9. Orang Tua dan seluruh teman-teman mahasiswa khususnya mahasiswa Jurusan Teknik Elektro yang telah memberikan dukungan moril maupun materil.

Semoga Tuhan Yang Maha Esa memberikan rahmat-Nya kepada semua pihak yang telah membantu penulis dalam penyelesaian proposal tugas akhir ini.

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

Denpasar, Agustus 2022

Penulis

ABSTRAK

Cokorda Gde Agung Wahyu Permana

ANALISIS PURIFIKASI MINYAK TRANSFORMATOR TERHADAP TEGANGAN TEMBUS DAN SUHU TRANSFORMATOR PADA GARDU DISTRIBUSI DT 0174 PENYULANG SEDAP MALAM

Dalam transformator berisi minyak transformator yang jenisnya *mineral oil*, minyak transformator memiliki peran sebagai pendingin dan isolasi. Suhu minyak transformator akan naik disebabkan energi panas yang dibangkitkan dari inti maupun kumparan. Dalam jangka waktu yang lama kemungkinan besar dapat terbentuk berbagai endapan partikel yang akan menurunkan kualitas mutu dari minyak transformator. Berdasarkan hasil inspeksi transformator DT 0174 Penyulang Sedap Malam mengalami kebocoran, oleh sebab itu diperlukan *treatment*/purifikasi minyak transformator yang berfungsi untuk membuat minyak transformator menjadi normal kembali dan mengurangi kontaminasi fisik berupa kontaminasi partikel-partikel, kandungan air, kandungan gas, dan lain-lain. Dari hasil penelitian diperoleh hasil perhitungan rata-rata tegangan tembus sebelum purifikasi adalah 36.6 kV dan sesudah purifikasi adalah 60.1 kV, hasil perhitungan tersebut memenuhi standar yang ditetapkan SPLN 49-1:1982, hasil perhitungan rata-rata suhu *hot spot* dan *top oil* telah memenuhi dalam batas operasi yang ditetapkan oleh standar IEC 354, suhu *hot spot* tidak boleh melebihi 140°C dan suhu *top oil* tidak boleh melebihi 105°C, terjadi penurunan rata-rata tegangan antar fasa dengan persentase 0.98% dan fasa netral dengan persentase penurunan 2.25%.

Kata Kunci: Transformator, Purifikasi, *Mineral Oil*

ABSTRACT

Cokorda Gde Agung Wahyu Permana

TRANSFORMER OIL PURIFICATION ANALYSIS OF TRANSLATION VOLTAGE AND TRANSFORMER TEMPERATURE AT DISTRIBUTION SUBTS DT 0174 FEEDER SEDAP MALAM

In a transformer containing mineral oil, transformer oil has a role as a coolant and insulation. The temperature of the transformer oil will rise due to the heat energy generated from the core and coil. In the long term, it is likely that various particle deposits will form which will reduce the quality of the transformer oil. Based on the inspection results, the transformer DT 0174 Sedap Malam Feeder experienced a leak, therefore a transformer oil treatment/purification is needed which functions to make the transformer oil return to normal and reduce physical contamination in the form of particle contamination, water content, gas content, and others. . From the results of the study, the results of the calculation of the average breakdown voltage before purification are 36.6 kV and after purification are 60.1 kV, the results of these calculations meet the standards set by SPLN 49-1:1982, the results of the calculation of the average temperature of hot spots and top oil have met within the operating limits specified by the IEC standard 354, hot spot temperature should not exceed 140°C and top oil temperature should not exceed 105°C, there is a decrease in the average voltage between phases with a percentage of 0.98% and a neutral phase with a percentage decrease of 2.25%.

Keywords: Transformer, Purification, Mineral Oil

DAFTAR ISI

LEMBAR PENGESAHAN TUGAS AKHIR	ii
LEMBAR PERNYATAAN PERSETUJUAN	iii
FORM PERNYATAAN PLAGIARISME	iv
KATA PENGANTAR	v
ABSTRAK	vii
DAFTAR ISI	viii
DAFTAR GAMBAR	x
DAFTAR TABEL	xi
DAFTAR LAMPIRAN	xii
BAB I	I-1
PENDAHULUAN	I-1
1.1 Latar Belakang	I-1
1.2 Rumusan Masalah	I-2
1.3 Batasan Masalah.....	I-2
1.4 Tujuan Tugas Akhir	I-3
1.5 Manfaat Tugas Akhir	I-3
1.6 Sistematika Penulisan.....	I-3
BAB II	II-1
LANDASAN TEORI	II-1
2.1 Pengertian Transformator.....	II-1
2.2 Bagian-Bagian Transformator.....	II-1
2.2.1 Inti Besi.....	II-1
2.2.2 Kumparan.....	II-1
2.2.3 Minyak Transformator	II-2
2.2.4 Bushing	II-4
2.2.5 Peralatan Bantu	II-4
2.3 Jenis-jenis Transformator	II-6
2.4 Isolator Zat Cair	II-6
2.5 Standar Tegangan Tembus Minyak Transformator	II-7
2.6 Pengertian Purifikasi Minyak Transformator.....	II-7
2.7 <i>Oil Treatment Plant</i>	II-8
2.8 Proses Purifikasi Minyak Transformator	II-11
2.9 Durasi dan Banyaknya Sirkulasi Pada Treatment Minyak Trafo.....	II-13
2.10 <i>Breakdwon Voltage</i>	II-13

2.11	Prinsip Kerja Alat Purifikasi	II-14
2.12	Suhu Transformator	II-14
2.13	Standar Suhu Transformator	II-15
BAB III.....		III-1
METODOLOGI PENELITIAN.....		III-1
3.1	Jenis Data	III-1
3.2	Sumber Data.....	III-1
3.2.1	Data Primer	III-1
3.2.2	Data Sekunder.....	III-1
3.3	Teknik Pengambilan Data	III-1
3.4	Teknik Pengolahan Data	III-3
3.5	Tahapan Penelitian	III-4
3.6	Analisis Data	III-5
3.7	Hasil Yang Diharapkan	III-5
BAB IV.....		IV-1
PEMBAHASAN DAN ANALISA		IV-1
4.1	Gambaran Umum	IV-1
4.2	Data Teknis Obyek.....	IV-2
4.2.1	Data Transformator	IV-2
4.2.2	Data Hasil Pengukuran Tegangan Tembus Minyak Transformator	IV-3
4.2.3	Data Hasil Pengukuran Suhu Transformator	IV-4
4.2.4	Data Tegangan Keluaran Pada Gardu Distribusi	IV-5
4.3	Pembahasan dan Analisa.....	IV-6
4.3.1	Nilai Tegangan Tembus Minyak Transformator	IV-6
4.3.2	Nilai Suhu Transformator	IV-8
BAB V		V-1
PENUTUP.....		V-1
5.1	Kesimpulan	V-1
5.2	Saran.....	V-2

DAFTAR GAMBAR

Gambar 2. 1 Kumparan Transformator[1]	II-1
Gambar 2. 2 Minyak Transformator[1]	II-2
Gambar 2. 3 Bagian Filter pada Alat Treatment Purifikasi Minyak Trafo[3].....	II-8
Gambar 2. 4 Bagian vacuum pada Alat Treatment Purifikasi Minyak Trafo[3].....	II-9
Gambar 2. 5 Indikator Permukaan Minyak[3]	II-9
Gambar 2. 6 Motor Induksi 3 Fasa[3]	II-10
Gambar 2. 7 Mesin Vacuum[3]	II-10
Gambar 2. 8 Panel Indikator[3]	II-10
Gambar 2. 9 Diagram Alir Sederhana Sistem Treatment Minyak Transformator[3]	II-11
Gambar 2. 10 Diagram Alir Treatment Minyak Transformator Secara Detail[3]	II-11
Gambar 2. 11 Keseluruhan Oil Treatment Plant	II-12
Gambar 2. 12 Breakdown Voltage[9]	II-13
Gambar 4. 1 Transformator Distribusi DT 0174.....	IV-1
Gambar 4. 2 Single Line Diagram Penyulang Sedap Malam	IV-2
Gambar 4. 3 Grafik Rata-Rata Tegangan Tembus Minya Transformator	IV-7
Gambar 4. 4 Grafik Rata-Rata Suhu Hot Spot Transformator	IV-9
Gambar 4. 5 Grafik Rata-Rata Suhu Top Oil Transformator.....	IV-10
Gambar 4. 6 Grafik Rata-Rata Tegangan Transformator Sebelum dan Sesudah Purifikasi Minyak Transformator	IV-13

DAFTAR TABEL

Tabel 2. 1 Tabel SPLN 49-1 : 1982 Spesifikasi Minyak Isolasi [2]	II-7
Tabel 4. 1 Spesifikasi Gardu Distribusi	IV-2
Tabel 4. 2 Data Teknis Transformator Distribusi DT 0174	IV-3
Tabel 4. 3 Data Pengukuran Tegangan Tembus Minyak Isolasi Transformator Sebelum Kegiatan Purifikasi Minyak Transformator	IV-4
Tabel 4. 4 Data Pengukuran Tegangan Tembus Minyak Isolasi Transformator Sesudah Kegiatan Purifikasi Minyak Transformator	IV-4
Tabel 4. 5 Data Pengukuran Suhu Transformator Sebelum dan Sesudah kegiatan Purifikasi Minyak Transformator	IV-4
Tabel 4. 6 Data Pengukuran Suhu Transformator Sehari Sesudah kegiatan Purifikasi Minyak Transformator	IV-5
Tabel 4. 7 Data Pengukuran Tegangan Keluaran Sebelum dan Sesudah kegiatan Purifikasi Minyak Transformator	IV-5
Tabel 4. 8 Data Pengukuran Tegangan Keluaran Sehari Sesudah kegiatan Purifikasi Minyak Transformator	IV-6

DAFTAR LAMPIRAN

Lampiran 1 Single Line Diagram Penyulang Sedap Malam.....	L-1
Lampiran 2 Name Plate Transformator Distribusi 0174 Penyulang Sedap Malam....	L-2
Lampiran 3 Hasil Pengukuran Tegangan Tembus Sebelum dan Sesudah Purifikasi .	L-2
Lampiran 4 Dokumentasi.....	L-3

BAB I

PENDAHULUAN

1.1 Latar Belakang

Dalam transformator berisi minyak transformator yang jenisnya *mineral oil*, minyak transformator memiliki peran sebagai pendingin dan isolasi. Perlu dikemukakan bahwa minyak transformator harus memiliki mutu yang tinggi dan berada dalam keadaan yang bersih. Suhu minyak transformator akan naik disebabkan energi panas yang dibangkitkan dari inti maupun kumparan. Hal ini akan mengakibatkan terjadinya perubahan-perubahan pada minyak didalam transformator. Dalam jangka waktu yang lama kemungkinan besar dapat terbentuk berbagai endapan partikel yang akan menurunkan kualitas mutu dari minyak transformator. Oleh sebab itu diperlukan *treatment*/purifikasi minyak transformator yang berfungsi untuk membuat minyak transformator menjadi normal kembali. *Treatment* minyak transformator juga sering disebut dengan purifikasi. Fungsi utama dari purifikasi minyak adalah untuk meningkatkan tegangan tembus minyak, dari tegangan tembus rendah ($< 30 \text{ kV}/2,5\text{mm}$) menjadi tegangan tembus tinggi ($> 50 \text{ kV}/2,5\text{mm}$) sesuai dengan yang tercantum pada SPLN 49- 1:1982. Purifikasi minyak transformator merupakan suatu proses pemurnian minyak transformator melalui alat yang disebut *Oil Treatment Plant* dengan cara menghilangkan atau mengurangi kontaminasi fisik berupa kontaminasi partikel-partikel, kandungan air, kandungan gas, dan lain-lain. Proses Purifikasi transformator merupakan gabungan dari dua proses, yaitu proses filtrasi dan proses vakum. Proses filtrasi bertujuan untuk menyaring partikel-partikel, sedangkan proses vakum untuk menghilangkan sebagian besar air terlarut dan melenyapkan kandungan gas dalam minyak transformator.

Berdasarkan data hasil inspeksi jaringan bulan Maret 2022 transformator DT 0174 Penyulang Sedap Malam mengalami kebocoran pada 1 bushing TM, 2 bushing TR dan deksel transformator yang menyebabkan minyak transformator rembes/tetes dan terkontaminasi sehingga minyak menjadi kotor. Hal ini menyebabkan transformator harus dilakukan pemeliharaan yaitu berupa purifikasi minyak transformator guna memperpanjang masa pemanfaatannya. Dari hasil pengukuran sebelum dipurifikasi diperoleh rata-rata tegangan tembus minyak yaitu 36.6 kV dan hasil pengukuran sesudah dipurifikasi diperoleh rata-rata tegangan tembus minyak yaitu 60.1 kV. Dari hasil pengukuran rata-rata sebelum dan sesudah dilakukan purifikasi mengalami

peningkatan dan nilai tersebut telah memenuhi standar yang telah ditetapkan pada SPLN 49-1:1982. Dari hasil pengukuran suhu *hot spot* transformator diperoleh hasil rata-rata suhu *hot spot* sebelum dipurifikasi adalah 47°C dan hasil rata-rata suhu *hot spot* sesudah dipurifikasi adalah 44.7°C, dari hasil pengukuran suhu *hot spot* sebelum dan sesudah dilakukan purifikasi mengalami penurunan, sedangkan Untuk hasil pengukuran suhu *top oil* transformator diperoleh hasil rata-rata suhu *top oil* sebelum dipurifikasi adalah 45°C dan hasil rata-rata suhu *top oil* sesudah purifikasi adalah 44°C dari hasil pengukuran suhu *top oil* sebelum dan sesudah dilakukan purifikasi mengalami penurunan. Dari hasil pengukuran rata-rata suhu *hot spot* dan *top oil* sebelum dan sesudah dilakukan purifikasi nilai tersebut telah memenuhi dalam batas operasi yang ditetapkan oleh standar IEC 354, suhu titik terpanas (*Hot Spot*) tidak boleh melebihi 140°C dan suhu oli atas (*Top Oil*) tidak boleh melebihi 105°C. Serta terjadi juga penurunan rata-rata tegangan antar fasa sebelum dan sesudah dipurifikasi dengan persentase 0.98% dan fasa netral sebelum dan sesudah dipurifikasi dengan persentase penurunan 2.25%.

1.2 Rumusan Masalah

Berdasarkan uraian latar belakang diatas adapun beberapa permasalahan yang akan dibahas yaitu:

1. Berapakah nilai tegangan tembus minyak sebelum dan sesudah dilakukan purifikasi minyak transformator pada Gardu Distribusi DT 0174?
2. Berapakah nilai suhu transformator sebelum dan sesudah dilakukan purifikasi minyak transformator pada Gardu Distribusi DT 0174?

1.3 Batasan Masalah

Karena ruang lingkup pembahasan masalah cukup luas, untuk itu penulis membatasi permasalahan sebagai berikut:

1. Membahas nilai tegangan tembus minyak transformator sebelum dan sesudah dilakukan purifikasi minyak pada Gardu Distribusi DT 0174 Penyulang Sedap Malam.
2. Membahas nilai suhu transformator sebelum dan sesudah dilakukan purifikasiminyak pada Gardu Distribusi DT 0174 Penyulang Sedap Malam.

1.4 Tujuan Tugas Akhir

Adapun tujuan yang ingin dicapai penulis dari permasalahan tersebut yaitu:

1. Mengetahui nilai tegangan tembus minyak transformator sebelum dan sesudah dilakukan purifikasi minyak pada Gardu Distribusi DT 0174.
2. Mengetahui nilai suhu transformator sebelum dan sesudah dilakukan purifikasi minyak pada Gardu Distribusi DT 0174.

1.5 Manfaat Tugas Akhir

Penulis berharap agar penulisan tugas akhir ini dapat memberikan manfaat untuk banyak pihak antara lain yaitu:

1. Bagi penulis dapat menambah wawasan pengetahuan dan guna menuntaskan masa perkuliahan sebagai salah satu syarat untuk menyelesaikan perkuliahan saat semesterakhir.
2. Bagi para pembaca dapat memberikan pemikiran baru dalam memperluas dan menambah ilmu pengetahuan di bidang elektro khususnya bidang tenaga listrik.
3. Bagi perusahaan laporan tugas akhir ini dapat dimanfaatkan sebagai bahan evaluasi bagi pihak PLN untuk lebih meningkatkan lagi kualitas teknologi serta menjaga aset perusahaan.

1.6 Sistematika Penulisan

Sistematika penulisan dalam tugas akhir ini adalah sebagai berikut:

BAB I : PENDAHULUAN

Memuat tentang latar belakang penelitian, rumusan masalah, batasan masalah, tujuan, manfaat dan sistematika dari penulisan tugas akhir.

BAB II : LANDASAN TEORI

Memuat tentang teori mengenai transformator, teori standar tegangan tembus minyak isolasi, teori dan proses purifikasi minyak transformator, teori tentang suhu dan standar suhu pada transformator.

BAB III : METODOLOGI PENELITIAN

Memuat tentang metode-metode memperoleh data-data untuk penulisan seperti data primer dan sekunder, metodologi pengolahan data, beserta analisa hasil dan hasil yang diharapkan pada tugas akhir ini.

BAB IV : PEMBAHASAN DAN ANALISA

Membahas mengenai data teknis objek, data hasil pengukuran, data hasil pengukuran, perhitungan rata-rata teganga tembus, suhu, dan tegangan

keluaran pada transformator distribusi yang menjadi objek purifikasi minyak transformator dan melakukan analisa dari hasil yang didapatkan.

BAB V : PENUTUP

Memuat tentang kesimpulan dan saran yang merupakan rangkuman apa yang telah dibahas serta saran-saran yang diberikan penulis berdasarkan hasil analisa yang penulis lakukan.

BAB V

PENUTUP

5.1 Kesimpulan

Berdasarkan hasil dari analisa *treatment* purifikasi minyak pada Gardu Distribusi DT 0174 Penyulang Sedap Malam, dapat diambil kesimpulan sebagai berikut:

1. Dari hasil pengukuran tegangan tembus minyak transformator yang dilakukan sebanyak 6 kali dengan menggunakan *Oil Tester* diperoleh hasil rata-rata tegangan tembus minyak sebelum dipurifikasi adalah 36.6 kV dan hasil rata-rata tegangan tembus minyak sesudah dipurifikasi adalah 60.1 kV, dari hasil pengukuran sebelum dan sesudah dilakukan purifikasi mengalami peningkatan dan nilai tersebut telah memenuhi standar yang telah ditetapkan pada SPLN 49-1:1982 yaitu tegangan tembus setelah diolah ≥ 50 kV/2,5mm.
2. Dari hasil pengukuran suhu *hot spot* transformator yang dilakukan menggunakan *Thermovision* diperoleh hasil rata-rata suhu *hot spot* sebelum dipurifikasi adalah 47°C dan hasil rata-rata suhu *hot spot* sesudah dipurifikasi adalah 44.7°C, dari hasil pengukuran suhu *hot spot* sebelum dan sesudah dilakukan purifikasi mengalami penurunan dan tidak ada yang melebihi batasan yang ada pada IEC 354 yaitu 140°C. Untuk hasil pengukuran suhu *top oil* transformator diperoleh hasil rata-rata suhu *top oil* sebelum dipurifikasi adalah 45°C dan hasil rata-rata suhu *top oil* sesudah purifikasi adalah 44°C dari hasil pengukuran suhu *top oil* sebelum dan sesudah dilakukan purifikasi mengalami penurunan dan tidak ada yang melebihi batasan yang melebihi batasan yang ada pada IEC 354 yaitu 105°C. Kemudian diperoleh juga hasil rata-rata tegangan antar fasa sebelum purifikasi 407 V dan sesudah purifikasi 403 V dari hasil rata-rata tegangan antar fasa mengalami penurunan, hasil penurunan masih sesuai standar SPLN No. 1 Tahun 1995 toleransi nilai tegangan pada terminal sekunder trafo distribusi 230/400 V adalah sebesar +5% dan -10% antar fasa 400 V Dengan batas +5% maksimal (420V) dan minimal -10% (360 V). Dari hasil rata-rata tegangan antar fasa persentase penurunannya yaitu 0.98% dan diperoleh juga hasil rata-rata tegangan fasa netral sebelum purifikasi 234.6 V dan sesudah purifikasi 229.3 V dari hasil rata-rata tegangan fasa netral mengalami penurunan, hasil penurunan masih sesuai standar SPLN No. 1 Tahun 1995 toleransi nilai tegangan pada terminal sekunder trafo distribusi 230V adalah sebesar +5% dan -10%. Tegangan nominal 230 V fasa ke netral. Dengan batas

+5% maksimal (241,5 V) dan minimal -10% (207 V). Dari hasil rata-rata tegangan phasa netral persentase penurunannya yaitu 2.25%.

5.2 Saran

Adapun saran yang ingin penulis sampaikan kepada pihak PT. PLN (Persero) ULP Sanur mengenai tentang kegiatan inspeksi dan penjadwalan purifikasi minyak transformator lebih baik lagi agar fungsi dari minyak transformator optimal. Dan jika ingin mengetahui pengaruh purifikasi minyak transformator terhadap tegangan keluaran transformator ataupun suhu transformator baik *hot spot* dan *top oil* sebaiknya harus memperbanyak lagi data tegangan keluaran dan data suhu *hot spot* dan *top oil* transformator agar bisa melihat perbandingan lebih banyak lagi serta mengetahui apakah terjadi pengaruh purifikasi minyak transformator terhadap tegangan keluar dan suhu transformator.

DAFTAR PUSTAKA

- [1] Abdul Kadir, *Transformator*, Jakarta: Universitas Indonesia, 1977.
- [2] Departemen Pertambangan dan Energi Perusahaan Umum Listrik Negara, “*SPLN 49-1 : 1982 Minyak Isolasi Bagian 1 : Pedoman Penerapan Spesifikasi dan Purifikasi Minyak Isolasi*”, Jakarta.No.010/DIR/82, Jan. 21, 1982
- [3] I Gusti Ketut Abasana dan I Wayan Teresna, “*Treatment Oil Trafo Terhadap Peningkatan Tegangan Tembus Pada Trafo Distribusi KA 756di By Pass Ngurah Rai*” Buletin Fisika, Vol. 14, No. 2, pp. 36-46, Aug 2013.
- [4] Janny Olny Wuwung, “*Pengaruh Pembebanan Terhadap Kenaikan Suhu Pada Belitan Transformator Daya Jenis Terendam Minyak*” TEKNO, Vol. 07, No. 52, Apr 2010.
- [5] International Electrotechnical Commission (IEC), “*Loading Guide for Oil-Immersed Transformer*”, No. 354, Jan 1972
- [6] Kelompok Bidang Distribusi, *SPLN D3.002-1:2007 Spesifikasi Transformator Distribusi*, Jakarta Selatan: PT PLN (Persero), 2007.
- [7] Suryadiman Moh dan Iskak Haryanto, “*Treatment Minyak Transformator 2000 KVA TR 302 Instalasi Radiometalurgi PTBN - BATAN*”, Proseding Seminar Pengelolaan Perangkat Nuklir, 2008.
- [8] Yaved Pasereng Tondok, Lily Setyowaty Patras, Fielman Lisi, “*Perencanaan Transformator Distribusi 125kVA*,” Vol.8, No.2, pp. 83-92, Mei-Agustus 2019.
- [9] Christine Widyastuti, Rakai Alvin Wisnuaji, “*Analisis Tegangan Tembus Minyak Transformator Di PT. PLN (Persero) Bogor*,” Vol. 11, No. 2, pp 75-78, Desember 2019.