

LAPORAN TUGAS AKHIR DIII

**ANALISIS PURIFIKASI MINYAK TRANSFORMATOR
GARDU DISTRIBUSI DS 0669 PENYULANG SINDU
DI PT PLN (PERSERO) UP3 BALI SELATAN**



Oleh:

I Wayan Karmendra Eka Putra

NIM. 1915313044

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

2022

LAPORAN TUGAS AKHIR DIII
Diajukan Untuk Menyelesaikan Program Pendidikan Diploma III

**ANALISIS PURIFIKASI MINYAK TRANSFORMATOR
GARDU DISTRIBUSI DS 0669 PENYULANG SINDU
DI PT PLN (PERSERO) UP3 BALI SELATAN**



Oleh:

I Wayan Karmendra Eka Putra

NIM. 1915313044

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

2022

LEMBAR PENGESAHAN TUGAS AKHIR

**ANALISIS PURIFIKASI MINYAK TRANSFORMATOR
GARDU DISTRIBUSI DS 0669 PENYULANG SINDU
DI PT PLN (PERSERO) UP3 BALI SELATAN**

Oleh:

I Wayan Karmendra Eka Putra

NIM. 1915313044

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. A.A.N.M. Narottama, M.T.

NIP. 196504081991031002

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 : I Wayan Karmendra Eka Putra
NIM : 1915313044
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 GARDU DISTRIBUSI DS 0669 PENYULANG SINDU DI PT PLN (PERSERO) UP3 BALI SELATAN 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, 1 Agustus 2022

Yang Menyatakan,



I Wayan Karmendra Eka Putra
NIM. 1915313044

FORM PERNYATAAN PLAGIARISME

Saya yang bertandatangan di bawah ini:

Nama : I Wayan Karmendra Eka Putra
NIM : 1915313044
Program Studi : Teknik Listrik
Jurusan : Teknik Elektro

Menyatakan dengan sesungguhnya bahwa Laporan Tugas Akhir berjudul ANALISIS PURIFIKASI MINYAK TRANSFORMATOR GARDU DISTRIBUSI DS 0669 PENYULANG SINDU DI PT PLN (PERSERO) UP3 BALI SELATAN 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, 1 Agustus 2022

Yang Membuat Pernyataan,



I Wayan Karmendra Eka Putra
NIM. 1915313044

KATA PENGANTAR

Puji syukur saya panjatkan kehadirat Tuhan Yang Maha Esa, yang telah melimpahkan rahmat-Nya dan memberi kesempatan untuk menyelesaikan Tugas Akhir ini tepat pada waktunya. Tugas Akhir ini berjudul “Analisis Purifikasi Minyak Transformator Gardu Distribusi DS 0669 Penyulang Sindu di PT PLN (Persero) UP3 Bali Selatan”.

Tugas Akhir ini disusun untuk memenuhi salah satu persyaratan dalam menyelesaikan program pendidikan Diploma III Teknik Listrik Jurusan Teknik Elektro Politeknik Negeri Bali. Di kesempatan ini, Penulis mengucapkan terima kasih kepada pihak-pihak terkait dalam penyusunan tugas akhir yang telah memberi dukungan moral dan juga bimbingannya pada saya. Ucapan terima kasih ini ditujukan kepada :

1. Bapak, I Nyoman Abdi, S.E., M.eCom., selaku Direktur Politeknik Negeri Bali.
2. Bapak Ir. I Wayan Raka Ardana, M.T. selaku Ketua Jurusan Teknik Elektro di Politeknik Negeri Bali.
3. Bapak I Made Aryasa Wiryawan, S.T., 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 dan arahan dalam penyusunan Tugas Akhir.
5. Bapak Ir. A.A.N.M. Narottama, M.T., selaku Dosen Pembimbing 2 yang telah memberikan bimbingan dan arahan dalam penyusunan Tugas Akhir.
6. Bapak I Nyoman Sugiarta selaku Manager Bagian Jaringan PT PLN (Persero) UP3 Bali Selatan.
7. Bapak I Made Supriadi selaku Pembimbing Lapangan di tempat Praktik Kerja Lapangan (PKL).
8. Staf yang bertugas di PT PLN (Persero) UP3 Bali Selatan khususnya bagian Jaringan yang telah banyak membantu, serta
9. Orang Tua dan teman yang telah banyak memberi dukungan moril maupun materil.

Penulis menyadari sepenuhnya bahwa Tugas Akhir ini masih jauh dari sempurna, oleh karena itu segala kritikan dan saran-saran yang membangun untuk kesempurnaan proposal sangat diharapkan penulis.

Akhir kata penulis berharap agar Tugas Akhir ini dapat bermanfaat bagi semua pihak khususnya jurusan Teknik Elektro Politeknik Negeri Bali.

Jimbaran, 1 Agustus 2022

Penulis

ABSTRAK

I Wayan Karmendra Eka Putra

ANALISIS PURIFIKASI MINYAK TRANSFORMATOR GARDU DISTRIBUSI DS 0669 PENYULANG SINDU DI PT PLN (PERSERO) UP3 BALI SELATAN

Minyak transformator memiliki fungsi ganda yaitu sebagai pendingin dan isolasi. Seiring berjalannya waktu minyak transformator akan mengalami penurunan kualitas yang disebabkan karena adanya endapan-endapan partikel pada transformator, oleh sebab itu diperlukan *treatment*/purifikasi minyak transformator. 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 dan kandungan air. Dari penelitian ditemukan bahwa transformator distribusi DS 0669 mengalami kebocoran pada seal bushing TR akibat dari retak packing karena suhu panas pada transformator yang disebabkan oleh pembebanan yang dilakukan secara terus-menerus sehingga menyebabkan minyak transformator rembes/tetes dan perlu dilakukan purifikasi minyak transformator agar tidak ada lagi kebocoran minyak transformator. Diperoleh hasil perhitungan rata-rata tegangan tembus sebelum purifikasi adalah 36,7 kV dan sesudah purifikasi adalah 60,1 kV, hasil perhitungan tersebut telah memenuhi standar yang telah ditetapkan pada SPLN 49-1:1982, yaitu tegangan tembus minyak transformator sebelum diolah ≥ 30 kV/2,5 mm dan setelah diolah ≥ 50 kV/2,5 mm. Kemudian dari data hasil pengukuran tegangan keluaran transformator sebelum dan sesudah purifikasi terjadi kenaikan pada tegangan antar fasa yaitu 0,6% dan fasa netral yaitu 0,6%.

Kata Kunci: Minyak Transformator, Purifikasi, Tegangan Tembus.

ABSTRACT

I Wayan Karmendra Eka Putra

TRANSFORMER OIL PURIFICATION ANALYSIS OF DISTRIBUTION SUBTS DS 0669 SINDU FEEDER AT PT PLN (PERSERO) UP3 BALI SELATAN

Transformer oil has a dual function, namely as a coolant and insulation. As time goes by, transformer oil will experience a decrease in quality due to particle deposits on the transformer, therefore transformer oil treatment/purification is needed. Transformer oil purification is a process of purifying transformer oil through a tool called an Oil Treatment Plant by eliminating or reducing physical contamination in the form of particle contamination and water content. From the research it was found that the distribution transformer DS 0669 experienced a leak in the TR bushing seal due to packing cracks due to the hot temperature on the transformer caused by continuous loading, causing transformer oil to seep/drops and it was necessary to purify the transformer oil so that it no longer exists. transformer oil leak. The results obtained from the calculation of the average breakdown voltage before purification is 36.7 kV and after purification is 60.1 kV, the calculation results have met the standards set in SPLN 49-1:1982, namely the breakdown voltage of transformer oil before processing 30 kV/2.5 mm and after processing ≥ 50 kV/2.5 mm. Then from the data from the measurement results of the transformer output voltage before and after purification, an increase in the inter-phase voltage is 0.6% and the neutral phase is 0.6%.

Keywords: Transformer Oil, Purification, Breakthrough Voltage.

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 PENDAHULUAN	1 - 1
1.1 Latar Belakang	1 - 1
1.2 Rumusan Masalah	1 - 2
1.3 Batasan Masalah	1 - 2
1.4 Tujuan	1 - 2
1.5 Manfaat Tugas Akhir	1 - 3
1.6 Sistematika Penulisan	1 - 3
BAB II LANDASAN TEORI	II - 1
2.1 Gardu Distribusi	II - 1
2.1 Gardu Distribusi	II - 1
2.3 Transformator	II - 5
2.4 Bagian-Bagian Transformator	II - 6
2.5 Jenis-Jenis Transformator	II - 10
2.6 Hubungan Belitan Transformator 3 Fasa	II - 10
2.7 Purifikasi Minyak Transformator	II - 11
2.8 Oil Treatment Plan	II - 12
2.9 Prinsip Kerja Alat Purifikasi	II - 15
2.10 Metode Pemurnian	II - 15
2.11 Breakdown Voltage	II - 17
2.12 Standar Tegangan Tembus Minyak Transformator	II - 18
2.13 Sifat-Sifat Minyak Isolasi Transformator	II - 19
2.14 Kekuatan Dielektrik	II - 20
BAB III METODOLOGI PENELITIAN	III - 1
3.1 Jenis Data	III - 1
3.2 Sumber Data	III - 1
3.3.1 Data Primer	III - 1
3.3.2 Data Sekunder	III - 1
3.3 Teknik Pengambilan Data	III - 2
3.4 Teknik Pengolahan Data	III - 3
3.4.1 Perhitungan Rata-Rata Tegangan Tembus Minyak Transformator...	III - 3
3.4.2 Perhitungan Kekuatan Bahan Dielektrik Transformator	III - 3
3.4.3 Diagram Alir Penelitian (Flowchart)	III - 4
3.5 Analisis Data	III - 5
3.6 Hasil Yang Diharapkan	III - 5

BAB IV PEMBAHASAN DAN ANALISA	IV - 1
4.1 Gambaran Umum	IV - 1
4.2 Data Teknis Objek	IV - 2
4.2.1 Data Teknis Transformator	IV - 2
4.2.2 Data Perhitungan Tegangan Tembus Minyak Transformator	IV - 3
4.2.3 Data Perhitungan Kekuatan Bahan Dielektrik Pada Transformator..	IV - 5
4.2.4 Data Perhitungan Tegangan Keluaran Transformator	IV - 6
4.2.5 Proses Purifikasi Minyak Transfromator	IV - 7
4.3 Pembahasan dan Analisa	IV - 8
4.3.1 Analisa Penyebab Dilakukannya Purifikasi	IV - 8
4.3.2 Analisa Tegangan Tembus Minyak Transformator	IV - 10
BAB V KESIMPULAN	V - 1
5.1. Kesimpulan	V - 1
5.2. Saran	V - 2
DAFTAR PUSTAKA	
LAMPIRAN	

DAFTAR GAMBAR

Gambar 2.1. Gardu Beton dan Bagan Satu Garis[1]	II - 2
Gambar 2.2. Gardu Kios[1]	II - 2
Gambar 2.3. Gardu Cantol 1 Fase dan Gardu Cantol 3 Fase[1]	II - 3
Gambar 2.4. Gardu Portal dan Bagan Satu Garis[1]	II - 3
Gambar 2.5. Bagan Satu Garis Konfigurasi π Section Gardu Portal[1]	II - 4
Gambar 2.6. Bagan Satu Garis Konfigurasi π Section Pelanggan Umum[1]	II - 4
Gambar 2.7. Bagan Satu Garis Gardu Pelanggan Khusus[1]	II - 5
Gambar 2.8. Transformator Distribusi[2]	II - 6
Gambar 2.9. Filter Awal[7]	II - 12
Gambar 2.10. Filter Akhir[7]	II - 12
Gambar 2.11. Tabung Vacuum[7]	II - 13
Gambar 2.12. Heater[7]	II - 13
Gambar 2.13. Indikator Permukaan Minyak[7]	II - 13
Gambar 2.14. Motor Induksi 3 Fasa[7]	II - 14
Gambar 2.15. Mesin Vacuum[7]	II - 14
Gambar 2.16. Panel Indikator[7]	II - 14
Gambar 2.17. Diagram Alir Sistem Treatment Minyak Transformator[7]	II - 15
Gambar 2.18. Diagram Alir Treatment Minyak Transformator Secara Detail[7] ..	II - 16
Gambar 2.19. Breakdown Voltage[8]	II - 17
Gambar 3.1. Diagram Alir Penelitian (Flowchart)	III - 4
Gambar 4.1. Transformator Distribusi DS 0669	IV - 1
Gambar 4.2. Pengujian Tegangan Tembus Minyak Transformator	IV - 10
Gambar 4.3. Grafik Hasil Pengukuran Tegangan Tembus Minyak	IV - 12
Gambar 4.4. Grafik Rata-Rata Hasil Perhitungan Tegangan Tembus Minyak	IV - 13
Gambar 4.5. Grafik Hasil Pengukuran Tegangan Keluaran Transformator	IV - 14

DAFTAR TABEL

Tabel 2.1.	SPLN 49-1 : 1982 Spesifikasi Minyak Isolasi [10]	II - 18
Tabel 4.1.	Data Teknis Transformator Distribusi DS 0669	IV - 2
Tabel 4.2.	Data Pengukuran Tegangan Tembus Minyak Transformator Sebelum Kegiatan Purifikasi	IV - 3
Tabel 4.3.	Data Pengukuran Tegangan Tembus Minyak Transformator Sesudah Kegiatan Purifikasi	IV - 3
Tabel 4.4.	Perhitungan Kekuatan Bahan Dielektrik Sebelum Purifikasi	IV - 5
Tabel 4.5.	Perhitungan Kekuatan Bahan Dielektrik Sesudah Purifikasi	IV - 6
Tabel 4.6.	Data Pengukuran Tegangan Keluaran Transformator Sebelum dan Sesudah Purifikasi	IV - 6
Tabel 4.7.	Matriks online assessment tier 1 kebocoran minyak transformator	IV - 8
Tabel 4.8.	Tipikal Health Index online assessment tier-2 kondisi warna minyak transformator	IV - 9
Tabel 4.9.	Tipikal Health Index online assessment tier-2 tegangan tembus minyak transformator	IV - 11

DAFTAR LAMPIRAN

Lampiran 1. SPLN 49-1:1982 Pedoman Penerapan Spesifikasi Pemeliharaan Minyak Isolasi	L - 1
Lampiran 2. Surat Edaran Direksi PT PLN (Persero), Nomor: 0017.E/DIR/2014, Metode Pemeliharaan Trafo Distribusi Berbasis Manajemen Aset, Halaman 8	L - 1
Lampiran 3. Surat Edaran Direksi PT PLN (Persero), Nomor: 0017.E/DIR/2014, Metode Pemeliharaan Trafo Distribusi Berbasis Manajemen Aset, Halaman 10	L - 2
Lampiran 4. SPLN 1 : 1995 Tegangan - Tegangan Standar	L - 2
Lampiran 5. Single Line Diagram Penyulang Sindu	L - 3
Lampiran 6. Name plate Transformator Distribusi DS 0669 Penyulang Sindu	L - 4
Lampiran 7. Hasil Pengukuran Tegangan Tembus Sebelum dan Sesudah Purifikasi	L - 4
Lampiran 8. Data Hasil Pengukuran Tegangan Tembus, Tegangan Keluaran Transformator Sebelum dan Sesudah Purifikasi	L - 5
Lampiran 9. Warna Minyak Transformator Sebelum dan Sesudah Purifikasi	L - 6
Lampiran 10. Proses Purifikasi Minyak Transformator Distribusi DS 0669	L - 6

BAB I

PENDAHULUAN

1.1 Latar Belakang

Dalam ruang lingkup distribusi listrik, transformator berperan penting untuk mendistribusikan listrik kepada pelanggan. Transformator distribusi merupakan peralatan tenaga listrik yang berperan dalam menyalurkan tenaga listrik ke konsumen dari tegangan menengah 20 kV ke tegangan rendah 230/400 V. Pada SPLN 49-1:1982 (IEC 156 & 295) tentang pedoman penerapan spesifikasi dan pemeliharaan minyak isolasi menetapkan bahwa tegangan tembus minyak transformator sebelum diolah ≥ 30 kV/2,5 mm dan setelah diolah ≥ 50 kV/2,5 mm. Dalam transformator biasanya berisi minyak transformator yang jenisnya *mineral oil*, minyak transformator memiliki fungsi ganda yaitu sebagai pendingin dan isolasi. Seiring berjalannya waktu minyak transformator akan mengalami penurunan kualitas fungsi yang disebabkan karena adanya endapan-endapan partikel pada transformator, oleh sebab itu diperlukan *treatment* / purifikasi minyak transformator. 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, gas, dan lain-lain.

Berdasarkan data hasil inspeksi jaringan pada tanggal 7 Oktober 2021, transformator distribusi DS 0669 penyulang Sindu dengan kapasitas transformator 200 kVA dan dibuat pada tahun 2018 mengalami kebocoran pada seal bushing TR akibat dari retak packing karena suhu panas pada transformator yang disebabkan oleh pembebanan yang dilakukan secara terus-menerus sehingga menyebabkan minyak transformator rembes/tetes dan kondisi warna minyak transformator keruh, sehingga perlu dilakukan purifikasi minyak transformator agar tidak ada lagi kebocoran minyak transformator dan kondisi warna minyak transformator menjadi jernih. Selain itu juga dilakukan penggantian seal bushing TR karena mengalami kerusakan yang menyebabkan kebocoran. Dari hasil pengukuran sebelum purifikasi diperoleh rata-rata tegangan tembus minyak transformator yaitu 36,7 kV. Walaupun masih dalam standar tetapi karena seal bushing TR harus diganti, maka dilakukan juga purifikasi minyak transformator untuk memurnikan minyak transformator. Dan dari hasil pengukuran tegangan keluaran transformator terjadi kenaikan sebelum dan sesudah purifikasi, persentase kenaikan rata-rata tegangan tembus

adalah 63,8%. Serta dari data hasil pengukuran tegangan keluaran transformator terjadi kenaikan pada tegangan antar fasa dan fasa netral sebelum dan sesudah purifikasi, hasil perhitungan persentase kenaikan tegangan antar fasa sebelum dan sesudah purifikasi adalah 0,6%, sementara hasil perhitungan persentase kenaikan tegangan fasa netral sebelum dan sesudah purifikasi adalah 0,6%.

1.2 Rumusan Masalah

Berdasarkan uraian latar belakang di atas adapun beberapa permasalahan yang hendak dibahas meliputi :

1. Apa yang menyebabkan dilakukannya purifikasi minyak transformator distribusi DS 0669 penyulang sindu?
2. Berapa nilai tegangan tembus minyak transformator distribusi DS 0669 penyulang sindu sebelum dan sesudah dilakukannya purifikasi?

1.3 Batasan Masalah

Agar tujuan penulis tugas akhir ini sesuai dengan yang diharapkan serta terarah pada judul dan bidang yang telah disebutkan di atas, maka penulis membatasi permasalahan yang akan dibahas :

1. Membahas penyebab dilakukannya purifikasi minyak transformator distribusi DS 0669 penyulang sindu.
2. Membahas nilai tegangan tembus minyak transformator distribusi DS 0669 penyulang sindu sebelum dan sesudah dilakukannya purifikasi.

1.4 Tujuan

Adapun tujuan yang ingin dicapai penulis dari permasalahan tersebut ialah :

1. Mengetahui penyebab dilakukannya purifikasi minyak transformator distribusi DS 0669 penyulang sindu.
2. Mengetahui nilai tegangan tembus minyak transformator distribusi DS 0669 penyulang sindu sebelum dan sesudah dilakukannya purifikasi.

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 semester akhir.
2. Bagi para pembaca dapat memberikan pemikiran baru dalam memperluas dan menambah ilmu pengetahuan di bidang elektro khususnya konsentrasi sistem 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 asset perusahaan.

1.6 Sistematika Penulisan

Adapun sistematika penulisan dalam tugas akhir ini adalah sebagai berikut:

BAB I : Pendahuluan, memuat tentang latar belakang penelitian, perumusan masalah, batasan masalah, tujuan penelitian, dan sistematika dari penulisan tugas akhir.

BAB II : Landasan Teori, memuat tentang teori mengenai gardu distribusi, memuat tentang teori mengenai transformator, teori standar tegangan tembus minyak transformator, teori kekuatan dielektrik bahan, teori oil treatment plan, teori purifikasi minyak transformator dan proses purifikasi minyak transformator.

BAB III : Metode Penelitian, memuat tentang metode-metode memperoleh data-data untuk penulisan seperti data primer dan sekunder, metode pengambilan data, metodologi pengolahan data, beserta analisa hasil dan hasil yang diharapkan pada tugas akhir ini.

BAB IV : Pembahasan dan Analisa, membahas mengenai data teknis objek, proses purifikasi minyak transformator, serta melakukan analisa penyebab dilakukannya purifikasi, tegangan tembus minyak transformator dan tegangan keluaran transformator 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

KESIMPULAN

5.1. Kesimpulan

Berdasarkan pembahasan dan analisa BAB sebelumnya maka dapat disimpulkan sebagai berikut:

1. Purifikasi minyak transformator distribusi DS 0669 penyulang sindu yang dibuat pada tahun 2018 dilakukan karena transformator mengalami kebocoran pada seal bushing TR akibat dari retak packing karena suhu panas pada transformator yang disebabkan oleh pembebanan yang dilakukan secara terus-menerus sehingga menyebabkan minyak transformator rembes/tetes dan kondisi warna minyak transformator keruh, sehingga perlu dilakukan purifikasi minyak transformator agar tidak ada lagi kebocoran minyak transformator dan kondisi warna minyak transformator menjadi jernih. Selain itu juga dilakukan penggantian seal bushing TR karena mengalami kerusakan yang menyebabkan kebocoran.
2. Dari hasil pengukuran tegangan tembus minyak transformator dilakukan sebanyak 6 kali dengan menggunakan *Oil Tester* diperoleh hasil perhitungan rata-rata tegangan tembus sebelum purifikasi adalah 36,7 kV. Walaupun masih dalam standar tetapi karena seal bushing TR harus diganti, maka dilakukan juga purifikasi minyak transformator untuk memurnikan minyak transformator. Diperoleh juga hasil perhitungan rata-rata tegangan tembus minyak transformator sesudah purifikasi adalah 60,1 kV, hasil perhitungan tersebut telah memenuhi standar yang telah ditetapkan pada SPLN 49-1:1982 (IEC 156 & 295), yaitu tegangan tembus minyak transformator sebelum diolah ≥ 30 kV/2,5 mm dan setelah diolah ≥ 50 kV/2,5 mm. Terjadi kenaikan pada rata-rata tegangan tembus minyak transformator sebelum dan sesudah purifikasi, jadi persentase kenaikan rata-rata tegangan tembus adalah 63,8 %. Kemudian dari data hasil pengukuran tegangan keluaran transformator terjadi kenaikan pada tegangan antar fasa dan fasa netral sebelum dan sesudah purifikasi, hasil perhitungan persentase kenaikan tegangan antar fasa sebelum dan sesudah purifikasi adalah 0,6 %, sementara hasil perhitungan persentase kenaikan tegangan fasa netral sebelum dan sesudah purifikasi adalah 0,6 %.

5.2. Saran

Adapun saran yang ingin penulis sampaikan kepada pihak PT. PLN (Persero) UP3 Bali Selatan mengenai kegiatan inspeksi dan penjadwalan purifikasi minyak transformator supaya lebih baik lagi agar kemungkinan kerusakan transformator dapat diperkecil ataupun dihindari. Dan jika ingin mengetahui pengaruh purifikasi minyak transformator terhadap tegangan keluaran transformator, sebaiknya harus memperbanyak lagi data tegangan keluaran transformator agar kita bisa melihat perbandingan lebih banyak, sehingga dapat mengetahui apakah terjadi pengaruh purifikasi minyak transformator terhadap tegangan keluaran transformator.

DAFTAR PUSTAKA

- [1] PT PLN (Persero), *Buku 4 Standar Konstruksi Gardu Distribusi dan Gardu Hubung Tenaga Listrik*, Jakarta Selatan: PT PLN (Persero), 2010.
- [2] Krestovel Alvian Kodoati, Ir. Fielman Lisi, MT., Ir. Marthinus Pakiding, MT., “Analisa Perkiraan Umur Transformator,” pp 35-43, 2015.
- [3] Badaruddin, Fery Agung Firdianto, “Analisa Minyak Transformator Pada Transformator Tiga Fasa Di PT X,” Vol.7, No.2, pp 75-83, Mei 2016.
- [4] Kelompok Bidang Distribusi, *SPLN D3.002-1:2007 Spesifikasi Transformator Distribusi*, Jakarta Selatan: PT PLN (Persero), 2007.
- [5] Yaved Pasereng Tondok, Lily Setyowaty Patras, Fielman Lisi, “Perencanaan Transformator Distribusi 125kVA,” Vol.8, No.2, pp. 83-92, Mei-Agustus 2019.
- [6] Suryadiman Moh dan Iskak Haryanto, “Treatment Minyak Transformator 2000 KVA TR 302 Instalasi Radiometalurgi PTBN - BATAN”, *Prosiding Seminar Pengelolaan Perangkat Nuklir*, 2008.
- [7] I Gusti Ketut Abasana, I Wayan Teresna, “Treatment Oli Trafo Terhadap Peningkatan Tegangan Tembus Pada Trafo Distribusi KA 756 Di By Pass Ngurah Rai,” Vo. 14, No. 2, pp 36-46, Agustus 2013.
- [8] Christine Widyastuti, Rakai Alvin Wisnuaji, “Analisis Tegangan Tembus Minyak Transformator Di PT. PLN (Persero) Bogor,” Vol. 11, No. 2, pp 75-78, Desember 2019.
- [9] I Nyoman Oksa Winanta, Anak Agung Ngurah Amrita*, Wayan Gede Ariastina, “Studi Tegangan Tembus Minyak Transformator,” Vol. 6, No. 3, pp 10-18, September 2019.
- [10] Direksi PT PLN (Persero), *SPLN 49-1:1982 Pedoman Penerapan Spesifikasi Pemeliharaan Minyak Isolasi*, Jakarta: PT PLN (Persero), 1982.
- [11] Subur Manullang dan Sri Anita. "Analisis Pengaruh Temperatur Terhadap Kinerja Transformator Pada PLTD Titi Kuning." *Jurnal Teknologi Energi Uda: Jurnal Teknik Elektro* 9.2, pp.105-114, 2021.
- [12] Edaran Direksi PT PLN (Persero), Nomor: 0017.E/DIR/2014, *Metode Pemeliharaan Trafo Distribusi Berbasis Manajemen Aset*, Jakarta: PT PLN (Persero), 2014.