

LAPORAN TUGAS AKHIR DIII

**ANALISIS PENGARUH *TREATMENT* MINYAK TRANSFORMATOR
TERHADAP PENINGKATAN EFISIENSI BERDASARKAN PERUBAHAN
TEMPERATUR TRANSFORMATOR PADA KA 1687 PENYULANG
GARDENIA**



Oleh :

Ni Putu Meliani

1915313116

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

2022

LAPORAN TUGAS AKHIR DIII

Diajukan Untuk Menyelesaikan Program Pendidikan Diploma III

**ANALISIS PENGARUH *TREATMENT* MINYAK TRANSFORMATOR
TERHADAP PENINGKATAN EFISIENSI BERDASARKAN PERUBAHAN
TEMPERATUR TRANSFORMATOR PADA KA 1687 PENYULANG
GARDENIA**



Oleh :

Ni Putu Meliani

1915313116

PROGRAM STUDI DIII TEKNIK LISTRIK

JURUSAN TEKNIK ELEKTRO

POLITEKNIK NEGERI BALI

2022

LEMBAR PENGESAHAN LAPORAN TUGAS AKHIR

**ANALISIS PENGARUH *TREATMENT* MINYAK TRANSFORMATOR
TERHADAP PENINGKATAN EFISIENSI BERDASARKAN PERUBAHAN
TEMPERATUR TRANSFORMATOR PADA KA 1687 PENYULANG
GARDENIA**

Oleh:

Ni Putu Meliani

NIM. 1915313116

Tugas Akhir Ini Diajukan Untuk
Menyelesaikan Program Pendidikan Diploma III
Di
Program Studi DIII Teknik Listrik
Jurusan Teknik Elektro – Politeknik Negeri Bali

Disetujui Oleh :

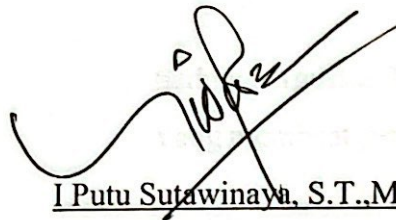
Pembimbing I



Ir. I Gede Ketut Sri Budarsa, M.T.

NIP. 196110201988031001

Pembimbing II



I Putu Sutawinaya, S.T., M.T.

NIP. 196508241991031002

Disahkan Oleh:

Jurusan teknik Elektro



Ir. I Wayan Raka Ardana, M.T.

NIP. 196705021993031005

FORM PERNYATAAN PLAGIARISME

Saya yang bertandatangan di bawah ini:

Nama : Ni Putu Meliani
NIM : 1915313116
Program Studi : DIII Teknik Listrik
Jurusan : Teknik Elektro

Menyatakan dengan sesungguhnya bahwa Tugas Akhir berjudul “ANALISIS PENGARUH *TREATMENT* MINYAK TRANSFORMATOR TERHADAP PENINGKATAN EFISIENSI BERDASARKAN PERUBAHAN TEMPERATUR TRANSFORMATOR PADA KA 1687 PENYULANG GARDENIA” adalah betul-betul karya sendiri dan bukan menjiplak hasil karya orang lain. Hal-hal yang bukan karya saya dalam Tugas Akhir tersebut diberi tanda citas dan ditunjukkan dalam daftar pustaka. Apabila dikemudian 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.

Badung, Agustus 2022

Yang membuat pernyataan,



Ni Putu Meliani

NIM. 1915313116

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

Saya yang bertandatangan di bawah ini:

Nama : I Ni Putu Meliani

NIM : 1915313116

Program Studi : DIII Teknik Listrik

Jurusan : Teknik Elektro

Jenis Karya : Tugas Akhir

Demi pengembangan ilmu pengetahuan, menyetujui untuk memberikan kepada Politeknik Negeri Bali Hak bebas Royalty Non-eksklusif (*Non-exclusive Royalty-Free Right*) atas karya ilmiah saya yang berjudul “ANALISIS PENGARUH *TREATMENT* MINYAK TRANSFORMATOR TERHADAP PENINGKATAN EFISIENSI BERDASARKAN PERUBAHAN TEMPERATUR TRANSFORMATOR PADA KA 1687 PENYULANG GARDENIA” beserta perangkat yang ada (jika diperlukan). Dengan Hak bebas Royalty Non-eksklusif ini Politeknik Negeri Bali berhak menyimpan, mengalihmedia atau mengalihformatkan, mengolah dalam bentuk pangkalan data (*database*), merawat dan mempublikasikan Tugas Akhir saya selama tetap mencantumkan nama saya sebagai penulis atau pencipta sebagai pemilik Hak Cipta. Demikian pernyataan ini saya buat dengan sebenarnya.

Badung, Agustus 2022

Yang membuat pernyataan,



Ni Putu Meliani

NIM. 1915313116

KATA PENGANTAR

Puji syukur penulis panjatkan kehadapan Tuhan Yang Maha Esa, yang telah melimpahkan rahmat-Nya dan memberi kesempatan untuk menyelesaikan Tugas Akhir yang berjudul “ANALISIS PENGARUH *TREATMENT* MINYAK TRANSFORMATOR TERHADAP PENINGKATAN EFISIENSI BERDASARKAN PERUBAHAN TEMPERATUR TRANSFORMATOR PADA KA 1687 PENYULANG GARDENIA”. Tugas Akhir ini disusun untuk 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 dukungan moral dan juga bimbingan dari berbagai pihak. Dalam kesempatan kali ini, penulis ucapkan terima kasih 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.,MT selaku Kerua Program Studi Teknik Listrik di Politeknik Negeri Bali.
4. Bapak Ir. Gede Ketut Sri Budarsa, M.T. selaku Dosen Pembimbing Utama dalam Tugas Akhir ini yang telah banyak membimbing penulis dalam penyusunan Tugas Akhir.
5. pak I Putu Sutawinaya, S.T., M.T. selaku Dosen Pembimbing Kedua dalam Tugas Akhir ini yang telah banyak membimbing penulis dalam penyusunan Tugas Akhir.
6. Bapak Ketut Dody Darmawan selaku Manager PT PLN (Persero) ULP Kuta yang telah memberikan bimbingan dalam penyusunan Tugas Akhir.
7. Bapak I Nyoman Martin Kurniawan selaku Supervisor Teknik PT PLN (Persero) ULP Kuta yang telah memberikan bimbingan dalam penyusunan Tugas Akhir.
8. Bapak/Ibu Staf yang bertugas di PT PLN (Persero) ULP Kuta.
9. Bapak/Ibu Dosen serta staf Jurusan Teknik Elektro, Politeknik Negeri Bali.

10. Orang tua dan keluarga yang telah banyak memberikan dukungan moral maupun materil, serta

11. Teman-teman penulis yang selalu memberikan dukungan dan semangat kepada penulis dalam pembuatan Tugas Akhir.

Susunan Tugas Akhir ini sudah dibuat dengan sebaik-baiknya, namun tentu masih banyak terdapat kekurangannya. Oleh karena itu jika ada kritik atau saran apapun yang sifatnya membangun bagi penulis, dengan senang hati akan penulis terima.

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

Badung, Agustus 2022

Penulis

ABSTRAK

Ni Putu Meliani

Analisis Pengaruh *Treatment* Minyak Transformator Terhadap Peningkatan Efisiensi Berdasarkan Perubahan Temperatur Transformator Pada Ka 1687 Penyulang Gardenia

Treatment minyak trafo adalah langkah pemurnian minyak trafo yang telah dipakai dalam kurun waktu tertentu, dengan mengeleminasi partikel-partikel kecil yang terkandung dalam minyak, serta kandungan air dan udara dan kandungan zat lainnya yang bersifat merusak fungsi utama dari minyak trafo tersebut. 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 transformator dikategorikan baik jika angkanya diatas 40kV. Pengukuran tegangan tembus dilakukan sebanyak 2 kali yaitu sebelum dan sesudah dilakukan *treatment*, dimana nilai uji yang dihasilkan dari setiap pengujian yaitu 6 nilai. Nilai rata-rata tegangan tembus sebelum yaitu 35.6kV/2.5mm sedangkan sesudah yaitu 60.1kV/2.5mm. Dari nilai rata-rata tegangan tembus diatas jelas terlihat kenaikan yang signifikan setelah dilakukan proses *treatment*. Setelah dilakukan *treatment*, nilai efisiensi terhadap temperature juga mengalami kenaikan. Dimana sebelum dilakukan *treatment* nilai efisiensi terhadap temperature yaitu 98% sedangkan sesudah dilakukannya *treatment* nilai rata-rata efisiensi terhadap temperatur naik menjadi 99%. Hal ini menunjukkan bahwa pemeliharaan *treatment* ini selain mempengaruhi kenaikan nilai tegangan tembus tetapi juga mempengaruhi nilai efisiensi terhadap temperature serta mutu pelayanan.

Kata kunci : Minyak trafo, Tegangan Tembus, *Treatment*, Efisiensi

ABSTRACT

Ni Putu Meliani

Analysis of the Effect Treatment on Increasing Efficiency Based on Changes in Transformer Temperature at Ka 1687 Feeder Gardenia

treatment is a step in refining transformer oil that has been used for a certain period of time, by eliminating small particles contained in the oil, as well as water and air content and other substances that are detrimental to the main function of the transformer oil. Referring to the *Circular of the Board of Directors of PT PLN (Persero) Number 0017 E DIR/2014 regarding the maintenance method of Distribution Transformers based on Asset Management Rules page 10 section 6.6.3.7 Online assessment tier-2 matrix* states that the breakdown voltage of transformer oil is categorized as good if the figure is above 40kV. The breakdown voltage measurement was carried out 2 times, namely before and after *treatment*, where the test value generated from each test was 6 values. The average value of the breakdown voltage before is 35.6kV/2.5mm while after is 60.1kV/2.5mm. From the average breakdown voltage above, it is clear that there is a significant increase after the *treatment*. After *treatment*, the efficiency value with respect to temperature also increased. Where before *treatment* the efficiency value for temperature was 98%, while after *treatment* the average efficiency value for temperature increased to 99%. This shows that maintenance of *treatment* in addition to affecting the increase in the value of breakdown voltage but also affects the value of efficiency to temperature and quality of service.

Keywords : Transformer oil, Breakdown Voltage, Treatment, Efficiency

DAFTAR ISI

HALAMAN JUDUL.....	i
LEMBAR PENGESAHAN LAPORAN TUGAS AKHIR.....	ii
FORM PERNYATAAN PLAGIARISME	iii
LEMBAR PERNYATAAN PERSETUJUAN PUBLIKASI TUGAS AKHIR	iv
KATA PENGANTAR	v
ABSTRAK.....	vii
DAFTAR ISI	ix
DAFTAR GAMBAR	xii
DAFTAR TABEL	xiii
DAFTAR LAMPIRAN	xiv
BAB I PENDAHULUAN	I-1
1.1 Latar Belakang.....	I-1
1.2 Perumusan Masalah	I-3
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.....	II-1
LANDASAN TEORI.....	II-1
2.1 Gardu Distribusi	II-1
2.1.1. Gardu Beton	II-2
2.1.2. Gardu Kios.....	II-2
2.1.3. Gardu Tiang <i>Type</i> Portal.....	II-3
2.1.4. Gardu Tiang <i>Type</i> Cantol.....	II-4
2.2 Transformator.....	II-5
2.2.1. Transformator <i>Step-Up</i>	II-5
2.2.2. Transformator <i>Step-Down</i>	II-6
2.3 Prinsip Kerja Transformator	II-7
2.4 Bagian-bagian Utama Transformator	II-7
2.4.1 Inti Besi	II-7
2.4.2 Kumparan Transformator	II-8
2.4.3 Minyak Transformator.....	II-8
2.4.4 Bushing.....	II-8
2.4.5 Tangki dan Konsektor	II-9

2.5 Minyak Transformator	II-9
2.6 Standar Tegangan Tembus Minyak Transformator	II-11
2.7 Treatment	II-11
2.7.1 Fungsi <i>Treatment</i>	II-11
2.7.2 Prinsip Kerja <i>Treatment</i>	II-12
2.7.3 Proses <i>Treatment</i>	II-12
2.7.4 Durasi dan Banyaknya Sirkulasi Pada <i>Treatment</i> Minyak Trafo	II-13
2.7.5 Peralatan yang digunakan saat <i>Treatment</i>	II-13
2.8 <i>Breakdown Voltage Tester (BDV-Test)</i>	II-15
2.8.1 Tujuan Uji Menggunakan <i>Breakdown Voltage Tester</i>	II-16
2.8.2 Karakteristik <i>Breakdown Voltage Tester (Megger Tipe OTS60PB)</i> ...	II-16
2.8.3 Langkah Pengujian <i>Breakdown Voltage Tester</i>	II-17
2.9 Pengolahan Data	II-18
2.9.1 Perhitungan Persentase Pembebanan	II-18
2.9.2 Mean (Rata-rata).....	II-19
2.9.3 Perhitungan Efisiensi Terhadap Temperatur	II-19
BAB III METODELOGI	III-1
3.1 Jenis Penelitian.....	III-1
3.2 Lokasi Penelitian.....	III-1
3.3 Diagram Alir Penelitian	III-2
3.4 Pengambilan Data.....	III-3
3.5 Pengolahan Data	III-3
3.6 Analisis Data.....	III-7
3.7 Hasil Yang Diharapkan.....	III-7
BAB IV PEMBAHASAN DAN ANALISIS	IV-1
4.1 Gambaran Umum	IV-1
4.2 Data Teknis Objek	IV-2
4.2.1 Spesifikasi Transformator	IV-3
4.2.2 Data Hasil Pengukuran Tegangan dan Arus.....	IV-4
4.2.3 Data Hasil Pengukuran Tegangan Tembus.....	IV-5
4.2.4 Data Hasil Pengukuran Temperature.....	IV-6
4.3 Perhitungan	IV-7
4.3.1 Perhitungan Persentase Pembebanan Pada Transformator	IV-7
4.3.2 Perhitungan Rata-Rata Hasil Uji Tegangan Tembus Minyak Transformator	IV-9
4.3.3 Perhitungan Efisiensi Terhadap Perubahan Temperature Sebelum di <i>Treatment</i>	IV-11

4.3.4 Perhitungan Efisiensi Terhadap Perubahan Temperature Sesudah di <i>Treatment</i>	IV-15
4.4 Pembahasan & Analisis.....	IV-19
4.4.1 Analisis Proses <i>Treatment</i> Transformator KA 1687	IV-19
4.4.2 Analisis Kondisi Transformator Sebelum Dilakukan <i>Treatment</i>	IV-20
4.4.2.1 Analisis Hasil Uji Tegangan Tembus Minyak Transformator Sebelum dilakukan <i>Treatment</i>	IV-21
4.4.2.2 Analisis Efisiensi Terhadap Perubahan Temperatur Sebelum dilakukan <i>Treatment</i>	IV-22
4.4.3 Analisis Kondisi Transformator Setelah Dilakukan <i>Treatment</i>	IV-22
4.4.3.1 Analisis Hasil Uji Tegangan Tembus Minyak Transformator Sesudah dilakukan <i>Treatment</i>	IV-23
4.4.3.2 Analisis Efisiensi Terhadap Perubahan Temperatur Sesudah dilakukan <i>Treatment</i>	IV-24
BAB V PENUTUP	V-1
5.1 Kesimpulan.....	V-1
5.2 Saran	V-2
DAFTAR PUSTAKA	1
LAMPIRAN	

DAFTAR GAMBAR

Gambar 2. 1 Gardu Beton ^[2]	II-2
Gambar 2. 2 Gardu Kios ^[2]	II-3
Gambar 2. 3 Gardu Tiang Type Portal ^[10]	II-4
Gambar 2. 4 Gardu Tiang Type Cantol ^[10]	II-4
Gambar 2. 5 Kumparan Transformator ^[11]	II-5
Gambar 2. 6 Lambang Transformator Step Up ^[8]	II-6
Gambar 2. 7 Lambang Transformator Step Down ^[8]	II-6
Gambar 2. 8 Prinsip Kerja Transformator ^[9]	II-7
Gambar 2. 9 Inti Besi	II-7
Gambar 2. 10 Kumparan Transformator	II-8
Gambar 2. 11 Bushing	II-8
Gambar 2. 12 Tangki Konservator	II-9
Gambar 2. 13 Alat Treatment Purifikasi Minyak Trafo ^[11]	II-13
Gambar 2. 14 Bagian Filter pada Alat s Purifikasi Minyak Trafo ^[11]	II-14
Gambar 2. 15 Bagian vacuum pada Alat Treatment Purifikasi Minyak Trafo ^[11]	II-14
Gambar 2. 16 Panel Indikator pada Alat Treatment Purifikasi Minyak Trafo ^[11]	II-15
Gambar 2. 17 Test set Megger tipe OTS60PB ^[11]	II-17
Gambar 3. 1 Lokasi Gardu KA 1687 Penyulang Gardenia	III-1
Gambar 3. 2 Diagram Alir Penelitian	III-2
Gambar 4. 1 Single Line Diagram Penyulang Gardenia.....	IV-2
Gambar 4. 2 Gardu Distribusi KA 1687	IV-2
Gambar 4. 3 Grafik Nilai Efisiensi Terhadap Temperatur Sebelum Di- Treatment.....	IV-22
.....	IV-22
Gambar 4. 4 Grafik Tegangan Tembus Sebelum dan Sesudah di- Treatment.....	IV-23
Gambar 4. 5 Grafik Nilai Efisiensi Terhadap Temperatur Setelah Di- Treatment.....	IV-24
.....	IV-24

DAFTAR TABEL

Tabel 2. 1 Tegangan Tembus Minyak Transformator	I-11
Tabel 4. 1 Name plate Transformator KA 1687	IV-3
Tabel 4. 2 Pengukuran Tegangan dan Arus Sebelum di- Treatment	IV-4
Tabel 4. 3 Pengukuran Tegangan dan Arus Sesudah di- Treatment.....	IV-4
Tabel 4. 4 Hasil pengukuran tegangan tembus sebelum di- Treatment.....	IV-5
Tabel 4. 5 Hasil Pengukuran Tegangan Tembus Sesudah Di- <i>Treatment</i>	IV-6
Tabel 4. 6 Hasil Pengukuran Temperature Body Transformator Sebelum di- Treatment	IV-6
Tabel 4. 7 Hasil Pengukuran Temperatur Body Transformator Sesudah di- Treatment	IV-7
Tabel 4. 8 Hasil Perhitungan Efisiensi sebelum dilakukan Treatment Berdasarkan Perubahan Temperatur.....	IV-14
Tabel 4. 9 Hasil Perhitungan Efisiensi setelah dilakukan Treatment Berdasarkan Perubahan Temperatur.....	IV-18
Tabel 4. 10 Tipekal Health Index Online Assessment tier-2 Tegangan Tembus Minyak Transformator	IV-21

DAFTAR LAMPIRAN

Lampiran 1. <i>Single Line Diagram</i> Penyulang Dalung.....	L-1
Lampiran 2. Name Plate Transformator Distribusi KA 1687.....	L-1
Lampiran 3. Gardu Distribusi KA 1687	L-2
Lampiran 4. Pengukuran Temperature Transformator	L-3
Lampiran 5. Matriks Online Assessment Tier-1 Pada Transformator Distribusi.....	L-5
Lampiran 6. Hasil Uji Tegangan Temus Sebelum Dan Sesudah Di <i>Treatment</i>	L-5
Lampiran 7. Hasil Inspeksi Pengukuran Pada Trafo KA 1687	L-6
Lampiran 8. Standar PLN Pelaksanaan Pemeliharaan Gardu	L-7

BAB I

PENDAHULUAN

1.1 Latar Belakang

Sistem kelistrikan saat ini mengemban peran penting dalam kehidupan sehari-hari. Untuk itu penting adanya penyaluran energi listrik yang seimbang ditengah banyaknya penggunaan energi listrik, agar konsumen merasa nyaman dalam penggunaannya. Untuk mengoptimalkan penyaluran energi listrik ini tentu harus diperhatikan sistem jaringan distribusi agar tidak ada kendala dalam penyaluran energi kepada pelanggan.

Keandalan suatu sistem dapat dicapai dengan memastikan bahwa semua komponen-komponen kelistrikan dalam keadaan baik dan layak secara fisik maupun kinerja. PT PLN (Persero) selalu berusaha untuk memperhatikan seluruh komponen kelistrikan yang berperan dalam sistem distribusi. Gardu distribusi merupakan salah satu perangkat yang digunakan dan penting dalam sistem distribusi, terutama pada bagian transformator. Dalam transformator terdapat minyak yang berfungsi sebagai insulation atau mengisolasi kumparan untuk menghindari terjadinya loncatan bunga api akibat tegangan/beban tinggi. Selain itu berfungsi sebagai pendingin dan berfungsi sebagai pelindung isolator atau komponen lain dari korosi dan oksidasi.

Untuk dapat mengetahui keadaan gardu dan transformator, maka dilakukan inspeksi secara berkala. Setelah melakukan inspeksi maka diketahui bahwa pada gardu distribusi KA 1687 pada penyulang Gardenia jl. Palm Raya Pr. Beranda, mengalami gangguan pada transformator yakni kebocoran minyak transformator. Kebocoran minyak trafo dapat dilihat secara visual yaitu pada bagian bodi transformator mengalami rembes. Penyebab kebocoran karena *seal bushing primer* fasa S dan T pada trafo mengalami kerusakan sehingga terdapat celah terjadinya rembes. Saat diuji tegangan tembus pada KA 1687 diketahui nilai tegangan tembusnya yaitu 35.6 kV/2.5 mm. Mengacu pada *Surat Edaran Dereksi PT PLN (Persero) Nomor 0017 E DIR/2014 tentang metode pemeliharaan Trafo Distribusi berbasis Kaidah Manajemen Aset halaman 10 bagian 6.6.3.7 Matriks Online assessment tier-2* menyebutkan bahwa tegangan tembus minyak

transformator dikategorikan baik jika angkanya diatas 40kV/2.5 mm. [1] Seperti yang telah disebutkan salah satu fungsi dari minyak transformator adalah sebagai peredam panas/pendingin. Namun saat terjadi kebocoran maka fungsi minyak tersebut tidak optimal. Hal tersebut dapat menyebabkan pemanasan berlebih pada transformator, sehingga temperature transformator meningkat. Dengan peningkatan temperature transformator maka mempengaruhi nilai efisiensi terhadap perubahan temperature. Sebelumnya dilakukan pula perhitungan efisiensi terhadap perubahan temperature dimana nilai rata-ratanya yaitu sebesar 98%.

Berdasarkan uraian diatas, maka dilakukan pemeliharaan *treatment* pada gardu KA 1687 untuk mengatasi kebocoran, memperbaiki tegangan tembus, memperbaiki fungsi minyak sebagai isolasi dan peredam panas/pendingin serta mengeliminasi partikel-partikel berupa air dan udara serta kotoran sisa korosi yang menyatu dalam minyak trafo. *Treatment* minyak trafo adalah langkah pemurnian minyak trafo yang telah dipakai dalam kurun waktu tertentu, dengan mengeleminasi partikel-partikel kecil yang terkandung dalam minyak, serta kandungan air, udara dan kandungan zat lainnya yang bersifat merusak fungsi utama dari minyak trafo tersebut. Sehingga nilai tegangan tembus setelah dilakukan *treatment* dapat meningkat, temperature dari transformator menurun dan nilai efisiensi meningkat.

Dari hasil perhitungan data tegangan tembus setelah dilakukan pemeliharaan *treatment* terjadi kenaikan yaitu sebesar 68,8% dari kondisi awal. Begitu pula hasil perhitungan efisiensi terhadap perubahan temperature setelah dilakukan *treatment* juga mengalami kenaikan yaitu sebesar 1,02% dari kondisi awal. Maka, pemeliharaan *treatment* transformator ini berpengaruh terhadap peningkatan kinerja dari transformator itu sendiri. Ini merupakan solusi yang tepat dalam penanganan kebocoran minyak pada transformator distribusi.

1.2 Perumusan Masalah

Berdasarkan uraian pada latar belakang diatas dapat diidentifikasi permasalahan yang akan dianalisis dalam tugas akhir sebagai berikut.

- a) Bagaimanakah proses *treatment* oil transformator pada KA 1687 ?
- b) Berapakah besar tegangan tembus minyak transformator pada KA 1687 sebelum dan sesudah dilakukan *treatment* ?
- c) Berapakah nilai efisiensi terhadap temperature transformator pada KA 1687 sebelum dan sesudah dilakukan *treatment* ?

1.3 Batasan Masalah

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

- a) Penulis hanya membahas proses dilakukannya *treatment* oil pada transformator KA 1687.
- b) Penulis hanya menganalisa besar tegangan tembus minyak transformator pada KA 1687 sebelum dan sesudah dilakukannya *treatment*.
- c) Penulis hanya menganalisa nilai efisiensi terhadap perubahan temperature transformator pada KA 1687 sebelum dan sesudah dilakukannya *treatment*.
- d) Dalam penulisan tugas akhir ini, faktor eksternal diabaikan dan hanya membahas faktor internal yang mempengaruhi temperature transformator.

1.4 Tujuan Tugas Akhir

Adapun tujuan dari penelitian ini, antara lain :

- a) Dapat mengetahui proses dilakukannya *Treatment Oil* pada transformator KA 1687.
- b) Dapat mengetahui perbedaan besar tegangan tembus minyak transformator pada KA 1687 sebelum dan sesudah dilakukannya *Treatment*.
- c) Dapat mengetahui nilai efisiensi terhadap temperature transformator pada KA 1687 sebelum dan sesudah dilakukan *Treatment*.

1.5 Manfaat Tugas Akhir

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

1. Manfaat bagi penulis

Sebagai sarana menerapkan pengetahuan yang diperoleh selama menempuh studi, khususnya pada pemeliharaan transformator dengan metode *treatment*

transformator dengan tujuan memperbaiki tegangan tembus dari minyak transformator distribusi.

2. Manfaat bagi pembaca

Penelitian ini dapat memberikan informasi untuk pembaca mengenai pemeliharaan transformator dengan metode *treatment* transformator dengan tujuan memperbaiki tegangan tembus dari minyak transformator distribusi

3. Manfaat bagi lembaga

Tugas akhir ini dapat dijadikan sebagai saran tambahan referensi di perpustakaan Politeknik Negeri Bali mengenai permasalahan terkait dengan penulisan tugas akhir ini.

4. Manfaat bagi perusahaan

Tugas akhir ini dapat dijadikan pertimbangan dalam menentukan kebijakan perusahaan di masa yang akan datang dan dapat menjadi masukan untuk membantu kemajuan perusahaan.

1.6 Sistematika Penulisan

Dalam penyusunan tugas akhir ini, sistematika penulisan diklarifikasikan ke dalam 5 (lima) Bab yaitu:

BAB I: PENDAHULUAN

Menguraikan tentang Latar Belakang, Rumusan Masalah, Batasan Masalah, Tujuan Penulisan Tugas Akhir, Manfaat Penulisan Tugas Akhir dan Sistemik Penulisan.

BAB II: LANDASAN TEORI

Menguraikan tentang teori-teori dasar yang menunjang dalam pembahasan dan analisis.

BAB III: METODELOGI PENELITIAN

Menguraikan tentang jenis penelitian, lokasi penelitian, diagram alir penelitian dan metode yang digunakan dalam pengambilan data, analisis data, hasil yang diharapkan dalam menyelesaikan tugas akhir ini.

BAB IV: PEMBAHASAN DAN ANALISIS

Menguraikan tentang pembahasan menggunakan sistem matematis dalam menyelesaikan permasalahan yang diangkat dan menguraikan hasil analisis yang diperoleh dari pembahasan tugas akhir.

BAB V: PENUTUP

Berisikan kesimpulan dari keseluruhan pembahasan sebelumnya, serta saran-saran dari permasalahan yang dikembangkan.

BAB V

PENUTUP

5.1 Kesimpulan

Berdasarkan pembahasan dan analisa yang sudah penulis lakukan, maka dapat ditarik kesimpulan.

1. Proses *treatment* sudah sesuai dengan yang dijabarkan pada BAB IV dimana proses *treatment* ini menggunakan acuan SOP dari PLN. Secara garis besar *treatment* adalah mem-filter minyak yang mengalami kontaminasi akibat adanya kebocoran sehingga kinerja minyak tidak optimal. Prosesnya dengan cara minyak dimasukkan ke dalam mesin purifikasi untuk difilter/dimurnikan. Kemudian minyak yang sudah bersih dipompa kembali masuk dalam transformator. Sedangkan *seal* yang bocor/tidak layak diganti untuk memastikan tidak ada lagi celah kebocoran pada transformator.
2. Pada pengujian tegangan tembus minyak trafo di Gardu KA 1687 Penyulang Gardenia, diketahui nilai hasil uji tegangan tembus yang awalnya 35.6 kV/2.5mm meningkat sebesar 68.8% dari kondisi awal. Dimana nilai tegangan tembus setelah di *treatment* menjadi 60.1 kV/2.5mm. Nilai uji tersebut sudah dikategorikan baik berdasarkan standar PLN, yang berarti kualitas minyak sudah membaik dan tentu meningkatkan kemampuan minyak dalam mengisolasi dan meredam panas.
3. Pada perhitungan efisiensi terhadap perubahan temperature transformator dapat dilihat pada kondisi awal nilai rata-rata efisiensi sebesar 98%. Dan nilai efisiensi meningkat sebesar 1.02% setelah dilakukan *treatment*. Dimana nilai rata-rata efisiensi menjadi 99%. Kenaikan terhadap efisiensi terhadap transformator KA 1687 yang dipengaruhi oleh perubahan temperature ini tentu mempengaruhi kinerja transformator menjadi semakin baik dibandingkan sebelum dilakukan *treatment*. Hal ini membuktikan bahwa pelaksanaan pemeliharaan berupa *treatment* ini mampu mempengaruhi peningkatan mutu dan keandalan minyak transformator.

5.2 Saran

Adapun saran yang dapat diberikan yaitu sebagai berikut.

1. Untuk menghindari permasalahan pada gardu distribusi maka diharapkan untuk mengadakan inspeksi secara rutin agar dapat mengetahui adanya gangguan lebih awal dan dapat mengatasinya sebelum terjadi kerusakan serius pada transformator.
2. *Treatment* ini sebaiknya dilakukan diruangan tertutup untuk menjaga minyak trafo agar saat melakukan pemeliharaan dan pengambilan sample untuk diuji tegangan tembusnya, minyak trafo tidak terkontaminasi dengan udara, air ataupun partikel-partikel kecil yang dapat mempengaruhi nilai tegangan tembus.

DAFTAR PUSTAKA

- [1] *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*
- [2] Buku 4 PLN
- [3] Widyastuti, Christine. Wisnuaji, Rakai Alvin. 2019. “Analisis Tegangan Tembus Minyak Transformator di PT PLN (Persero) Bogor” dalam *Jurnal Ilmiah Elektro* Vol 11, Nomor 2 (halaman 75-78). Bogor: Sekolah Tinggi Teknik PLN.
- [4] SPLN D3.002-1:2: 2007
- [5] Ngantung, Timoty Wowor Siswandi. 2020. “Analisis Tegangan Tembus Minyak Transformator Pada Campuran Minyak Mineral”. Jakarta: Institut Teknologi PLN.
- [6] SPLN, 49-1: Minyak Isolasi Transformator Distribusi, 1982
- [7] AS, Nizar Rosyidi. P, Deki. 2021. “Pengujian Tegangan Tembus Pada Minyak Trafo” dalam *Jurnal Ilmiah Elektro* Vol XXIII, No. 2 (halaman 20-32). Jakarta: ISTN.
- [8] Abdillah. 2021. “Rumus Transformator-Materi, Jenis, Simbol, Lambang, dan cara Kerja”, <https://rumusrumus.com/materi-simbol-lambang-jenis-cara-kerja-rumus-transformator/>.
[Diakses tanggal 20 Maret 2022]
- [9] Hidayat, Aji Fitriyan. 2020. “Cara Kerja Transformator”, <https://www.edukasikini.com/2020/03/cara-kerja-transformator.html?m=1>. [Diakses tanggal 20 Maret 2022]
- [10] Arsip Dokumen PT PLN (Persero) ULP Kuta.
- [11] Dokumen Pribadi
- [12] W, Dimas Teguh. F, Hafiz. 2022 “Pengaruh Temperatur Rugi-Rugi Daya pada Kawat Penghantar Aluminium” dalam *Journal of Electrical Technology*, Vol. 7 No.1 (Halaman 34-38). Sumatera Utara: Universitas Islam Sumatera Utara.
- [13] Elnizar, Hendri. Gusmedi, Herri. Zebua, Osea. 2021. “Analisis Rugi-rugi (*Losses*) Transformator Daya 150/20 KV di PT PLN (Persero) Gardu Induk Sutami ULTG

Tarahan” dalam Jurnal rekayasa dan teknologi elektro, Vol. 15, No. 2 (Halaman117-126).
Bandar Lampung: Universitas Lampung.

- [14] Teknik Elektronika. 2020. “Pengertian Efisiensi Trafo (Transformator) dan Cara Menghitungnya”,

<https://teknikelektronika.com/pengertian-efisiensi-trafo-transformator-cara-menghitung-efisiensi-trafo/>

[Diakses tanggal 21 Juli 2022]