Jurnal MEDIA ELEKTRIK, Vol. 20, No. 2, April 2023
p-ISSN:1907-1728, e-ISSN:2721-9100

ANALISIS PENGARUH PURIFIKASI OLI TRANSFORMATOR TERHADAP TEGANGAN TEMBUS TRANSFORMATOR DISTRIBUSI

Zulhajji[1], Haripuddin[2], Muh Fathur Rahman[3]
[1]Program Studi Teknik Elektro, Universitas Negeri Makassar
zulhajji@unm.ac.id
[2]Program Studi Teknik Elektro, Universitas Negeri Makassar
haripuddin@unm.ac.id
[3]Program Studi Pendidikan Teknik Elektro, Universitas Negeri Makassar
muhfthur24@gmail.com

ABSTRAK

Penelitian ini adalah penelitian deskriptif kuantitatif yang bertujuan mengetahui pengaruh purifikasi terhadap peningkatan tegangan tembus oli transformator di PT Darma Karya Elektrik. Penelitian ini bertujuan untuk mengetahui nilai tegangan tembus minyak setelah dipurifikasi pada suhu 60° C serta pengaruh proses purifikasi terhadap kenaikan tegangan tembus minyak transformator. Metode oli transformator menurut standart uji PLN (SPLN)49-1/1992 Metode IEC158 dan 296 harus mempunyai tahanan isolasi minimal sebesar 30 kV/2,5 mm. Metode penelitianyang digunakan yaitu observasi dan dokumentasi. Teknik analisis data yang digunakan adalah teknik statistik deskriptif. Transformator yang diuji berjumlah 2 buah. Transformator milik Telkomsel sebesar 25 kVA, dan transformator milik kantor balaikota sebesar 1250 kVA. Berdasarkan hasil penelitian diperoleh bahwa proses purifikasi yang dilakukan dapat menaikkannilai tegangan tembus minyak. Seperti pada transformator 25 kVA, tegangan tembus sebelum purifikasi sebesar 14,2 kV. Setelah dilakukan proses purifikasi, nilai tegangan tembusnya naik menjadi 66,6 kV atau jika diubah kepersentase 369 %. Pada transformator 1250 kVA, tegangan tembus sebelum purifikasi sebesar 34,8 kV. setelah dilakukan proses purifikasi, nilai tegangan tembusnya naik sebesar 75,0 kV atau mengalami kenaikan 115%.

Kata Kunci: Transformator, Purifikasi, Tegangan Tembus, Oli

ANALYSIS OF THE EFFECT OF TRANSFORMER OIL PURIFICATION ON THE TRANSFORMER BREAKING VOLTAGE

ABSTRACT

This research is a quantitative descriptive study that aims to determine the effect of purification on the increase in the breakdown voltage of transformer oil at PT Darma Karya Elektrik. This study aims to determine the value of the breakdown voltage of the oil after being purified at 60° C and the effect of the purification process on the increase in the breakdown voltage of transformer oil. The transformer oil method according to the PLN test standard (SPLN) 49-1/1992 IEC 158 and 296 methods must have a minimum insulation resistance of 30 kV/2.5 mm. The research method used is observation and documentation. The data analysis technique used is descriptive statistical techniques. There are 2 transformers tested. Telkomsel's transformer is 25 kVA, and the city hall's transformer is 1250 kVA. Based on the research results, it was found that the purification process carried out could increase the value of the oil breakdown voltage. As in the 25 kVA transformer, the breakdown voltage before purification is 14.2 kV. After the purification process is carried out, the breakdown voltage value rises to 66.6 kV or if it is changed to a percentage of 369%. In the 1250 kVA transformer, the breakdown voltage before purification is 34.8 kV. after the purification process is carried out, the breakdown voltage value increases by 75.0 kV or an increase of 115%.

Keyword: *Transformer, Purification, Breakdown Voltage, Oil*

PENDAHULUAN

Dalam penyaluran energi listrik terdapat mesin listrik yang memiliki peransangat vital, yaitu transformator. Transformator adalah mesin listrik yang dapatmentransformasikan energi listrik dari suatu rangkaian listrik ke rangkaian listrik lainnya melalui gandengan magnet berdasarkan prinsip induksi magnet. Secara umum transformator digunakan untuk mengubahenergi listrik dari satu level tegangan ke leveltegangan yang lain [1].

Salah satu bagian paling kritis pada transformator adalah isolasi trafo tersebut dan salah satu isolasi tersebut adalah minyak transformator. Kondisi isolasi minyak trafo juga belum tentu baik, karena dalam minyak trafo tersebut banyak kotoran dan kandungan air yang terlalu banyak. Bila dalam kondisi tersebut minyak trafo dimasukkan ke dalam trafo dan dioperasikan, maka akan terjadi kegagalan isolasi dan penuaan isolasi trafo yang disebabkan minyak trafo yang buruk [2].

Minyak yang ada didalam trafo berfungsi sebagai isolator yg mengisolasi komponen/ kumparan didalam trafo agar tidak terjadi loncatan bunga api listrik akibat tegangan atau beban tinggi, sebagai pendingin dengan mengambil panas yang ditimbulkan saat trafo dibebani lalu melepaskannya, serta sebagai pelindung isolator padat/komponen dalam trafo dari korosi dan oksidasi. Standar uji PLN (SPLN) 49-1/1992, tegangan oli trafo adalah >30 kV/2.5 mm. Mempurifikasi oli ini bertujuan untuk meningkatkan tahanan isolasinya, membersihkan kotoran misalnya partikel-partikel yang tidak perlu, mengurangi kadar air dalam trafo, serta untuk mengurangi biaya sebab jika dilakukan pergantian setiap tahun karena biayanya jauh lebih besar dibandingkan dengan biaya perawatan [3].

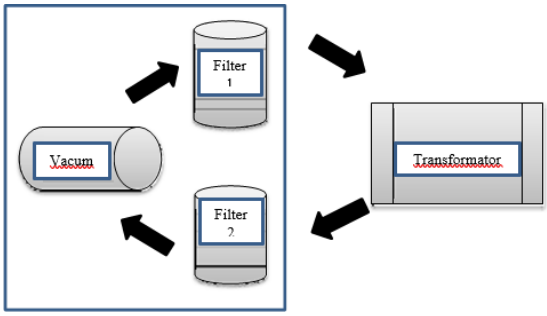
Dalam pengoperasian trafo, masalah tegangan merupakan faktor utama, sedangkan arus yang dihasilkan mengikuti design dari trafo itu sendiri. Untuk mengatasi masalah tegangan tersebut, yang harus dilihat adalah ketahanan / kekuatan dari isolatornya, yakni sistem pendingin yang menggunakan olisebagai medianya, dimana indikatornya ditentukan oleh tegangan tembus dari oli tersebut. Jika tegangan tembus turun, dapat menyebabkan flash over antar live part atau antara live part dengan ground/tangki, naiknya temperatur kerja dari trafo (*over heating*) dan turunnya tegangan isolasi. Apabila hal ini dibiarkan, maka akan berakibat "*short circuit*" yang dapat menyebabkan trafo meledak.

METODE PENELITIAN

A. Jenis Penelitian

Jenis penelitian yang digunakan pada penelitian ini adalah penelitian deskriptif kuantitatif.

B. Metode Pemurnian



HASIL DAN PEMBAHASAN

A. Hasil Penelitian

Purifikasi untuk meningkatkan tegangan tembus oli transformator dilaksanakan kurang lebih 2 bulan. Transformator yang dipurifikasi yaitu transformator distribusi 25 kVA bermerk KALTRA yang dimiliki oleh PT. Telkomsel, dan transformator 1250 kVA bermerk UNINDO milik kantor balaikota.

1. Transformator 25 kVA

TABEL 1. HASIL PENGUKURAN OLI TRAFO SEBELUMPURIFIKASI

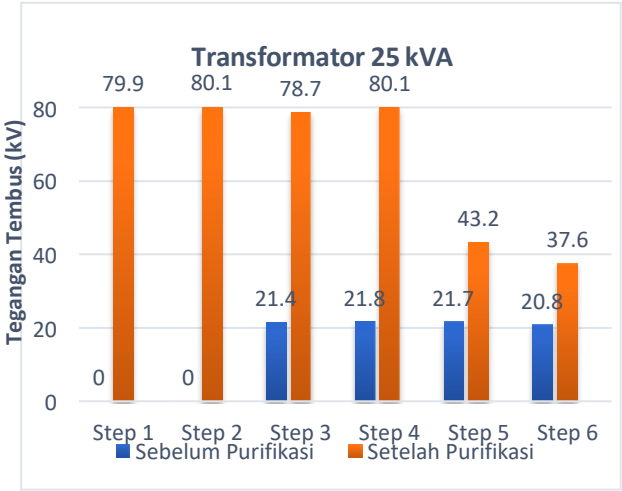
Pengujian ke-	Tegangan tembus sebelum (kV)
1	0,0 kV
2	0,0 kV
3	21,4 kV
4	21,8 kV
5	21,7 kV
6	20,8 kV
Rata-rata	**14,2 kV**

Berdasarkan Tabel 1, dapat dilihat bahwa rata-rata tegangan tembus oli transformator 25 kVA sebelum dipurifikasi adalah 14,2 kV. Nilai tersebut mengindikasikan bahwa tegangan tembus minyak sebelum ditreatment dibawah standar yang diijinkan. Dimana menurut standar SPLN49-1 nilai tegangan tembus minyak trafo minimal 30 kV/2,5 mm, ini berarti minyaksudah tidak layak pakai.

TABEL 2. HASIL PENGUKURAN OLI TRAFO SESUDAHPURIFIKASI

Pengujian ke-	Tegangan tembus setelah (KV)
1	79,9 kV
2	80,1 kV
3	78,7 kV
4	80,1 kV
5	43,2 kV
6	37,6 kV
Rata-rata	**66,6 kV**

Berdasarkan Tabel 2, rata-rata tegangan tembus minyak yang sudah dipurifikasi berada pada angka 66,6 kV. Hal tersebut menunjukkan bahwa minyak yang telah dimurnikan dalam proses purifikasi bisa dan sangat layak digunakan Kembali karena hasil dari tes tegangan tembus hasilnya sesuai dengan standar yang diinginkan.



Gambar 1. Diagram Perbandingan oli sebelum dan sesudah purifikasi

TABEL 3. HASIL PENGUKURAN OLI TRAFO SEBELUMPURIFIKASI

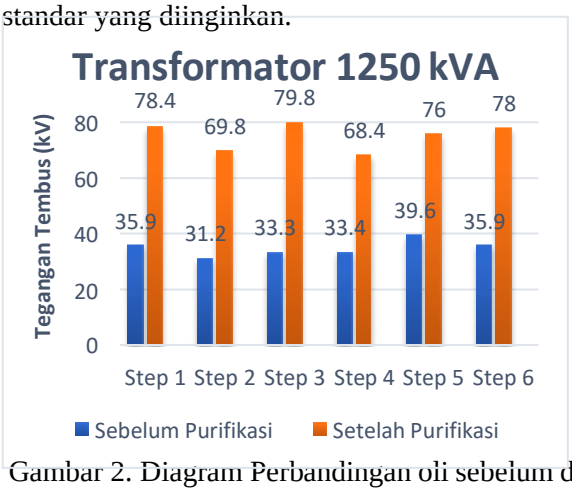
Pengujian Ke-	Tegangan tembus sebelum (KV)
1	35,9 kV
2	31,2 kV
3	33,33 kV
4	33,4 kV
5	39,6 kV
6	35,9 kV
Rata-Rata	**34,8 kV**

Berdasarkan Tabel 3, dapat dilihat bahwa rata-rata tegangan tembus oli transformator 25 kVA sebelum dipurifikasi adalah 34,8 kV. Nilai tersebut mengindikasikan bahwa tegangan tembus minyak sebelum ditreatment sudah mendekati dibawah standar yang diijinkan. ini berarti minyak sudah kurang layak pakai dan disarakankan untuk dipurifikasi untuk menaikkan kembali nilai tegangan tembusnya.

TABEL 4. HASIL PENGUKURAN OLI TRAFO SESUDAH PURIFIKASI

Pengujian Ke-	Tegangan tembus setelah (KV)
1	78,4 kV
2	69,8 kV
3	79,8 kV
4	68,4 kV
5	76,0 kV
6	78,0 kV
Rata-Rata	**75,0 kV**

Berdasarkan Tabel 4, rata-rata tegangan tembus minyak yang sudah dipurifikasi berada pada angka 75,0 kV. Hal tersebut menunjukkan bahwa minyak yang telah dimurnikan dalam proses purifikasi bisa dan sangat layak digunakan kembali karena hasil dari tes tegangan tembus hasilnya sesuai dengan standar yang diinginkan.



Gambar 2. Diagram Perbandingan oli sebelum dan sesudah purifikasi

B. Pembahasan

Sesuai dengan standar yang ditetapkan PLN untuk pengusahaan minyak, trafo berpendingin minyak dengan kekuatan dielektrik dibawah 30 kV [4]. Hasil pengukuran dan pengujian seperti terlihat pada Tabel 2 dan Tabel 4, menunjukkan kondisi tegangan tembus minyak setelah melalui proses purifikasi adalah rata-rata 66,6 kV/2,5 cm pada trafo 25 kV dan rata-rata 75,0 kV/2,5 mm pada trafo 1250 kV sehingga menjadi lebih baik dibandingkan sebelumnya yang terlihat pada Tabel 1 dan Tabel 3, yaitu rata-rata hanya mencapai 14,2 kV/2,5 mm pada trafo 25 kV dan rata-rata 34,8 kV/2,5 mm. pada trafo 1250 kV. Adapun tahapan/step proses tes tegangan tembus transformator 25 kVA setelah purifikasi pada 2 menit pertama tegangan tembusnya mencapai 79.9 kV. Pada menit ke-4, tegangan tembusnya 80.1 kV. Pada menit ke-6 tegangan tembusnya 78.7 kV. Pada menit ke-8

tegangan tembusnya 80.1 kV. Pada menit ke-10 tegangan tembusnya 43.2 kV. Pada menit ke-12 tegangan tembusnya 37.6 kV. Sehingga rata-ratanya 66,6 kV. Adapun tahapan/step proses tes tegangan tembus transformator 1250 kVA setelah purifikasi pada 2 menit pertama tegangan tembusnya mencapai 78.4 kV. Pada menit ke-4, tegangan tembusnya 69.8 kV. Pada menit ke-6 tegangan tembusnya 79.8 kV. Pada menit ke-8 tegangan tembusnya 68.4 kV. Pada menit ke-10 tegangan tembusnya 76.0 kV. Pada menit ke-12 tegangan tembusnya 78.0 kV. Sehingga rata-ratanya 75.0 kV.

SIMPULAN

Berdasarkan data hasil penelitian diperoleh kesimpulan sebagai berikut:

1. Besar tegangan tembus minyak transformator 25 kVA setelah dipurifikasi pada suhu 60° C sebesar 66,6 kV. Sedangkan transformator 1250 kVA setelahdipurifikasi pada suhu 60° C sebesar 75,0 kV.
2. Proses purifikasi ini sangat berpengaruh terhadap kenaikan tegangan tembus minyak transformator. Ini dibuktikan dengan data setelah proses purifikasi. Tegangan tembus transformator 25 kVA naik sebesar 52,4 kV. dan tegangan tembus transformator 1250kVA naik sebesar 40,2 kV.

DAFTAR PUSTAKA

[1] N. Harun, “Rekondisi Transformator Untuk Mengatasi Menurunnya Kemampuan Isolasi Pada Transformator Distribusi 20 Kv,” Jurnal Teknik Elektro, Vol. 5, No. 1, Pp. 29–33, 2016.

[2] P. PLN, “Standar Konstruksi Jaringan Tegangan Menengah Tenaga Listrik,” Jakarta PT. PLN, 2010.

[3] M. D. T. Sogen And M. St, “Analisis Pengaruh Ketidakseimbangan Beban Terhadap Arus Netral Dan Losses Pada Transformator Distribusi Di Pt Pln (Persero) Area Sorong,” Jurnal Electro Luceat, Vol. 4, No. 1, 2018.

[4] W. Warindi, N. Wijaya, And H. Setiawan, “Pengaruh Durasi Penyimpanan Terhadap Tegangan Tembus Minyak Transformator,” Dielektrika, Vol. 8, No. 2, Pp. 88–94, 2021.