

**ANALISIS PERBANDINGAN BELITAN TRANSFORMATOR
DISTRIBUSI 3 PHASA PADA SAAT PENGGUNAAN TAP CHANGER
DI PT. TRAFINDO PRIMA PERKASA**

Eka Septian Wibawanto

Mahasiswa Fakultas Teknik UMY

Ekaseptian8@gmail.com

ABSTRACT

The output voltage of the transformer must be changed because to meet the quality of service voltage according to the needs of the consumer (PLN Distribution). To change the ratio of the turns / ratios (ratios) the transformers are made tap (tappers) on either side of the transformer. The method used in this research is to compare the result of transformer ratio measurement using TTR (Transformator Turn Ratio Test) with formula calculation result. Counter number of winding transformer serves as a counter number of transformator secondary turns. Multiplying the number of secondary windings to the equation of the voltage ratio is equal to the ratio of the turns, then the magnitude of the primary winding calculation is obtained by Afterwards it will be calculated the number of primary winding measurements by multiplying the secondary winding value with the measurement data (Transformator Turn Ratio Test). The comparison results obtained measurements on the transformer 50 kVA tap 1 ratio of the belitannya ratio is 90.908, tap 2 is 88,802 and tap 3 is 86,605. Meanwhile, if using the formula YZN5 transformer 50 kVA comparison of the turns on tap 1 is 90.932, tap 2 is 88.767 and at tap 3 is 86.602.

Keywords: *transformer, tap changer, turns ratio, vector group, turn ratio test, voltage ratio.*

INTISARI

Tegangan keluaran transformator harus dapat dirubah karena untuk memenuhi kualitas tegangan pelayanan sesuai kebutuhan konsumen (PLN Distribusi). Untuk merubah perbandingan belitan/lilitan (*ratio*) transformer dibuat tap (penyadap) pada salah satu dari kedua sisi transformator. Metode yang digunakan dalam penelitian ini adalah membandingkan hasil pengukuran rasio transformator menggunakan TTR (*Transformer Turn Ratio Test*) dengan hasil perhitungan rumus. Alat penghitung jumlah belitan transformator berfungsi sebagai penghitung jumlah belitan sekunder transformator. Mengalikan jumlah lilitan sekunder terhadap persamaan perbandingan tegangan besarnya sama dengan perbandingan belitan, kemudian besarnya belitan primer perhitungan diperoleh dengan Setelah itu dapat dihitung jumlah belitan primer pengukuran dengan mengalikan nilai belitan sekunder dengan data hasil pengukuran (*Transformer Turn Ratio Test*). Hasil perbandingan tersebut diperoleh pengukuran pada transformator 50 kVA tap 1 rasio perbandingan belitannya yaitu 90,908 ; tap 2 yaitu 88,802 dan tap 3 yaitu 86,605. Sedangkan jika menggunakan rumus YZN5 transformator 50 kVA perbandingan belitannya pada tap 1 yaitu 90,932 ; tap 2 yaitu 88,767 dan pada tap 3 yaitu 86,602.

Kata kunci : *transformator, tap changer, perbandingan belitan, vector group, turn ratio test, rasio tegangan.*

Pendahuluan

Transformator yang biasa diistilahkan dengan transformer atau 'trafo' adalah suatu peralatan tenaga listrik yang berfungsi untuk menyalurkan tenaga/daya listrik dari tegangan tinggi ke tegangan rendah atau sebaliknya, berdasarkan prinsip induksi elektromagnetik (EMF Induction) yang terjadi antara 2 induktor (kumparan) atau lebih.

Pengukuran dapat dilakukan dengan menggunakan Transformer Turn Ratio Test (TTR). Dari pengujian ini akan didapatkan perbandingan jumlah kumparan sisi tegangan tinggi (primer) dan sisi tegangan rendah (sekunder) pada setiap tapping, sehingga tegangan output yang dihasilkan oleh transformator sesuai dengan yang dikehendaki.

Pada PT. TRAFINDO PRIMA PERKASA memproduksi berbagai macam kapasitas transformator. Terdapat beberapa kapasitas transformator yang di uji dengan menggunakan alat Transformator Turn Ratio Test

(TTR) yaitu transformator berkapasitas 50 kVA, 100kVA, 160 kVA, dan 250 kVA. Untuk pengukuran ratio ini perlu dianalisis dengan rumus apakah hasil perhitungan alat sama dengan hasil perhitungan pada rumus perhitungan transformator. Analisis menggunakan rumus terdapat toleransi $\pm 1\%$.

Landasan Teori

Transformator terdiri dari dua buah kumparan yaitu (primer dan sekunder) yang bersifat induktif. Kedua kumparan ini terpisah namun berhubungan secara magnetis melalui jalur yang mempunyai reluktansi (*reluctance*) rendah. Jika kumparan primer dihubungkan dengan sumber tegangan bolak-balik maka fluks bolak-balik akan muncul didalam inti yang dilaminasi, karena kumparan tersebut membentuk jaringan tertutup maka mengalirlah arus primer.

Akibat adanya fluks di kumparan primer maka terjadi induksi sendiri (*self induction*) dan juga terjadi induksi di kumparan

sekunder karena terjadi pengaruh induksi dari kumparan primer atau sering disebut sebagai induksi bersama (*mutual induction*) yang menyebabkan terjadinya fluks magnet dikumparan sekunder, maka arus sekunder akan mengalir jika rangkaian sekunder dibebani, sehingga energi listrik dapat ditransfer secara keseluruhan (secara magnetisasi).

Metode Penelitian

Penelitian ini dilakukan untuk mengetahui bahwa transformator tersebut lulus dalam tahap pengukuran atau tidak. Penentuan pengukuran diambil dari menggunakan rumus dengan perhitungan alat Transformator *Turn Ratio Test* (TTR).

Pembahasan

Pembahasan pada tugas akhir ini dituju pada menganalisis mengenai ketepatan perbandingan belitan pada transformator distribusi pada saat penggunaan *tap changer*, dan analisa ketepatan pengukuran perbandingan pada toleransi $\pm 1\%$. Besarnya tegangan masukan awal tiap

transformator adalah 20 kV. Setelah dilakukan 7 tapping, besarnya tegangan keluaran yang diinginkan adalah 400/231 Volt.

Hasil

Hasil dari penelitian tugas akhir ini adalah mengetahui Hasil perbandingan pada pengukuran perbandingan belitan transformator terdapat selisih. Pada pengukuran transformator 50 kVA tap 1 rasio perbandingan belitannya yaitu 90,908 ; tap 2 yaitu 88,802 dan tap 3 yaitu 86,605. Sedangkan jika menggunakan rumus YZN5 transformator 50kVA perbandingan belitannya pada tap 1 yaitu 90,932 ; tap 2 yaitu 88,767 dan pada tap 3 yaitu 86,602. Hasil tersebut terdapat selisih, selisih tersebut masih dalam batas toleransi $\pm 1\%$. Pada saat tap 1 toleransinya sebesar 0,99%, pada tap 2 sebesar 1,003% dan pada saat tap 3 sebesar 1,00003%.

Kesimpulan

Hasil dari perbandingan belitan pada transformator berkapasitas 50,100,160 kVA menggunakan belitan YZN5 sedangkan untuk transformator

berkapasitas 250 kVA menggunakan belitan DYN5. Untuk suatu perbandingan belitan, semakin besar jumlah lilitan sekunder pada transformator distribusi semakin besar juga jumlah lilitan primernya.

Daftar Pustaka

Chapman Stephen J, “Electric Machinery Fundamentals”, Second Edition Mc Graw Hill Companies, New York, 1991.

Gonen, Turan, “Electric Power distribution System Engineering”, Mc Graw-Hill Book Company, Singapore 1986.

Grigsby, Leo L., “Electric Power Engineering” , CRC Press LLC, Florida, 2000.

Laporan penelitian Ir. Leonardus Siregar, MT, univiersitas HKABP NOMMENSEN, Medan 2013 “PENGUJIAN TAPPING TRANSFORMATOR DISTRIBUSI 20”

http://ojandonk.com/2011/04/25/tran_sforme_r-electrical-design/

http://xa.yimg.com/kq/groups/26952859/1355756370/name/Review_Desain_Trafo.pdf

Syahputra, R., (2016), “Transmisi dan Distribusi Tenaga Listrik”, LP3M UMY, Yogyakarta, 2016.

Stigant, S. Austen and A.C. Franklin, “The J&P transformer Book”, newness Butterworths, London, 1973

Skripsi Rani Kusuma Dewi “STUDI ALIRAN DAYA TIGA FASA DENGAN MEMPERTIMBANGKAN TRANSFORMATOR DISTRIBUSI HUBUNG BELITAN DELTA-WYE PADA PENYULANG KATU GARDU INDUK MENGGALA”

Skripsi Maula Firdha Safala “PENSTABILAN TEGANGAN SEKUNDER PADA TRANSFORMATOR DAYA 150/20 KV AKIBAT JATUH TEGANGAN “ Unnes 2016.

Skripsi Mohamad Fikri Ibrahim “ Studi aliran daya 3 fasa dengan mempertimbangkan

transformator distribusi hubung belitan Delta-Delta pada penyulang katu gardu induk manggala”

Skripsi Agustina, Welli “ Optimasi pengaturan tap OLTC untuk meningkatkan stabilitas transformator daya 500 kV unit 7 PT. YTL Jawa timur berbasis artificar neural network”

Skripsi Bayu T. Sianipar, Ir. Panusur S.M. L.Tobing “STUDI PERBANDINGAN BELITAN TRANSFORMATOR DISTRIBUSI TIGA FASA PADA SAAT PENGGUNAAN TAP CHANGER” (Aplikasi pada PT.MORAWA ELEKTRIK TRANSBUANA).

Theraja, B.L. & Theraja, A.K., “A Text Book of Electrical Technology”, New Delhi, S.Chand and Company Ltd., 2001.

Wijaya, Mochtar,”Dasar-Dasar Mesin Listrik”, Penerbit Djamba

