

Studi Karakteristik Transformator Daya Listrik dengan Multisim 12.0

Nahdia Rupawanti BR *)

Dosen Program Studi Teknik Elektro Universitas Islam Lamongan
email : nahd_raharjo@yahoo.co.id

ABSTRACT

Transformer has an important role in the provision of electrical energy in power systems, especially for electrical distribution. Transformer change electrical energy into electrical energy in certain capacity has function and characteristics. As one of electrical machine, transformer has loss load, capacity and efficiency. Multisim 12.0 simulation appearance the transformer can be presented.

Keywords : *power transformer, characteristics, multisim*

ABSTRAK

Dalam sistem tenaga transformator memiliki peranan penting dalam penyediaan energi listrik, terutama penyaluran daya ke beban listrik. Sebagai alat yang mentransmisikan energi listrik menjadi energi listrik dalam kapasitas tertentu tentunya memiliki fungsi dan karakteristik tertentu. Sebagai salah satu jenis mesin listrik, transformator memiliki rugi-rugi beban, kapasitas dan efisiensi. Dengan menggunakan Multisim 12.0 penampilan trafo dapat disimulasikan.

Kata kunci : *transformator daya, karakteristik, multisim*

PENDAHULUAN

Sistem tenaga listrik adalah sistem yang sangat vital bagi penyediaan energi. Salah satu komponen yang penting adalah transformator. Sebagai salah satu materi mata kuliah di program studi teknik elektro transformator memiliki banyak aplikasi dan jenisnya yang diimplementasikan dalam praktikum dan simulasi.

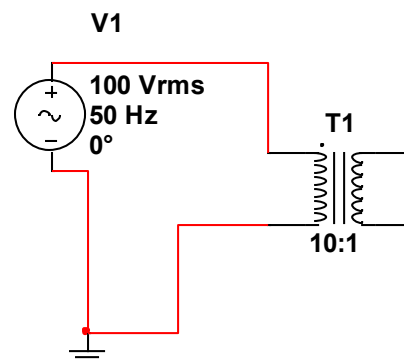
Simulasi menjadi sangat efektif untuk memberikan visualisasi kepada mahasiswa agar mudah mempelajari dan memahami materi. Salah satu materi simulasi yang akan disajikan berikut adalah materi transformator. Dengan software multisim yang didukung fitur-fitur tool dan alat ukur dapat memudahkan mahasiswa untuk mempelajari prinsip dan karakteristik transformator.

METODOLOGI

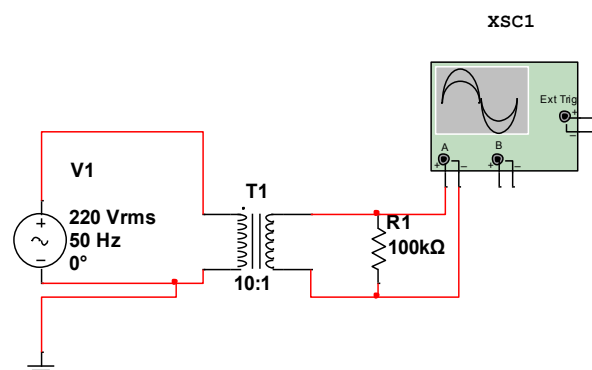
Metode penelitian yang dilakukan adalah simulasi beberapa diagram trafo dengan Multisim 12.00 dengan mempelajari :

- Karakter tegangan, arus dan daya
- Pengujian trafo tanpa beban (No Load Test) dan berbeban
- Pengujian trafo 3 trafo fase tunggal (3 fase)

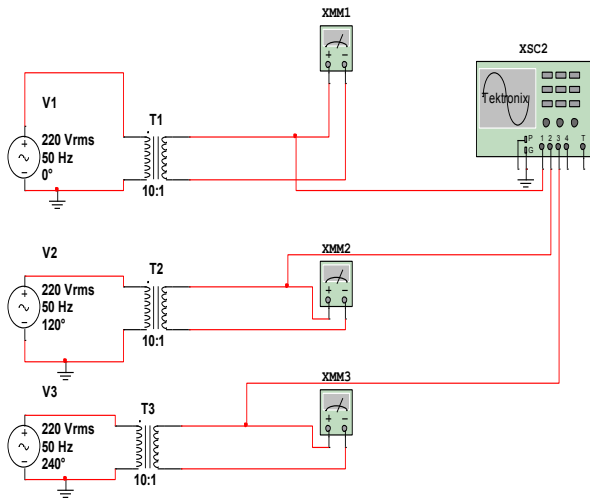
Adapun blok sistem yang digunakan adalah gambar 1, gambar 2 dan gambar 3 sebagai berikut :



Gambar 1. Rangkaian Trafo tanpa beban



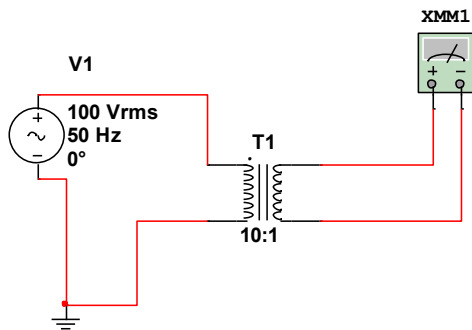
Gambar 2. Rangkaian Trafo dengan beban 100 kΩ



Gambar 3. Rangkaian trafo 3 fase dengan perbandingan 10:1

HASIL DAN PEMBAHASAN

Dari pengujian tes diagram 1 dengan menggunakan variasi tegangan (V1) dari 100 hingga 250 volt. Pengukuran tegangan output (V2) menggunakan alat ukur voltmeter.



Gambar 4. Rangkaian Trafo tanpa beban dan pengukuran tegangan

Dari hasil pengukuran didapatkan nilai tegangan V2 dari perbandingan (N1:N2) = 10:1

Tabel 1. Hasil pengukuran variasi tegangan trafo (10:1)

V ₁ (volt)	V ₂ (volt)
100 volt	10 volt
150 volt	15 volt
175 volt	17.5 volt
200 volt	20 volt
250 volt	25 volt

Dari hasil pengukuran dapat dibandingkan dengan hasil perhitungan berdasarkan persamaan :

$$\frac{V_1}{V_2} = \frac{N_1}{N_2} \dots\dots\dots(1)$$

Maka ,

Pada nilai V₁=100 , maka V₂ = $\frac{N_2}{N_1} \times V_1 = \frac{1}{10} \times 100 = 10 \text{ volt}$

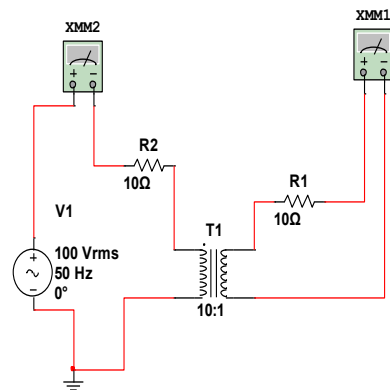
V₁=150 , maka V₂ = $\frac{N_2}{N_1} \times V_1 = \frac{1}{10} \times 150 = 15 \text{ volt}$

V₁=175 , maka V₂ = $\frac{N_2}{N_1} \times V_1 = \frac{1}{10} \times 175 = 17.5 \text{ volt}$

V₁=200 , maka V₂ = $\frac{N_2}{N_1} \times V_1 = \frac{1}{10} \times 200 = 20 \text{ volt}$

V₁=250 , maka V₂ = $\frac{N_2}{N_1} \times V_1 = \frac{1}{10} \times 250 = 25 \text{ volt}$

b. Hasil pengujian studi kasus 2



Gambar 5. Trafo dengan beban R dan pengukuran Arus pada tiap lilitan.

Pada materi selanjutnya , tiap kumparan N₁ dan N₂ dipasang masing-masing secara seri R₁ dan R₂ seperti pada gambar 5. Adapun tujuan percobaan untuk menguji persamaan

$$\frac{V_1}{V_2} = \frac{I_2}{I_1} \dots\dots\dots(2)$$

Dari percobaan didapatkan hasil pada tabel 2 berikut :

Tabel 2. Hasil pengukuran

V ₁	V ₂	I _{1(A)}	I _{2(A)}
100	10	0,99A	0,990,09 mA
150	15	0,148 A	1,485 A
175	17.5	0,173 A	1,733 A
200	20	0,198 A	1,98 A
250	25	0,247 A	2,475 A

Dari tabel 2 dapat dibandingkan hasil perhitungan dari analisis persamaan $\frac{V_1}{V_2} = \frac{I_2}{I_1}$ sebagai berikut :

$$I_1 = \frac{I_2 \times V_2}{V_1} = \frac{990,09 \text{ mA} \times 10}{100} = 0.99 \text{ A}$$

$$I_1 = \frac{I_2 \times V_2}{V_1} = \frac{1,485A \times 15}{150} = 0.1485 A$$

$$I_1 = \frac{I_2 \times V_2}{V_1} = \frac{1,733A \times 17,5}{175} = 0.173 A$$

$$I_1 = \frac{I_2 \times V_2}{V_1} = \frac{1,984A \times 20}{200} = 0.198 A$$

$$I_1 = \frac{I_2 \times V_2}{V_1} = \frac{2,475 \times 25}{250} = 0,247A$$

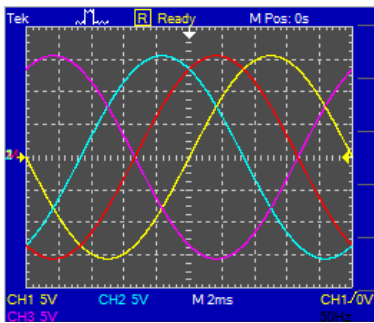
c. Pada pengujian trafo 3 fase

Dalam percobaan trafo 3 fase yang terdiri dari 3 trafo 1 fase dengan prosentasi kumparan 10:1, dengan Tegangan : $V=220 \angle 0^\circ$, $220 \angle 120^\circ$ dan $220 \angle 240^\circ$ didapatkan hasil tegangan output V_2 sebagai berikut :

Tabel 3 : Output V_2 dari ketiga trafo

V_1	V_2
$220 \angle 0^\circ$	$21,99 \angle 0^\circ$
$220 \angle 120^\circ$	$21,99 \angle 120^\circ$
$220 \angle 240^\circ$	$21,99 \angle 240^\circ$

Hasil pengukuran sinyal keluaran osiloskop seperti gambar 6 berikut :



Gambar 6. Sinyal V_{output} trafo 3 fase

PENUTUP

Simpulan

1. Untuk mempelajari karakteristik transformator daya dapat dilakukan dengan simulasi software Multisim 12.00, terutama variabel tegangan, arus dan daya trafo.
2. Simulasi rangkaian transformator dengan beberapa kajian dapat dilakukan dengan multisim dengan lebih mudah dan efektif.

REFERENSI

Texas Instrument. Tutorial Multisim 12.0 . 2012. T
 Zainal Abidin. Diktat Transformator. Prodi Teknik
 Elektro Universitas Islam Lamongan. 2016
 Zuhal. Teknik Tenaga Listrik. Erlangga. 2008