

## Original Article

Received 27th January 2023  
Accepted 29th February 2023  
Published 29th March 2023

Open Access

# STUDY OF THE EFFECT OF THE NUMBER OF COILS ON VOLTAGE AND CURRENT VALUE

M. Alfaqih<sup>a</sup>, Angga Firnanda<sup>a</sup>, Mohammad Salman Aji Arwangi<sup>a</sup> Ratna Mustika Yasi<sup>b</sup>

<sup>a</sup> Student of Departement Electrical Engineering, PGRI Banyuwangi University.

<sup>b</sup> Lecturer of Departement Electrical Engineering, PGRI Banyuwangi University.

\* Corresponding E-mail: [alfaqih2291@gmail.com](mailto:alfaqih2291@gmail.com)

**Abstract:** Transformers or often referred to as Transformers are electrical devices that can change the decrease and increase in AC voltage to DC. This transformer works on the principle of electromagnetic induction. Based on the results of the analysis of the calculation data, it can be concluded that the number of primary and secondary windings greatly affects the value of the voltage and current, this is in accordance with the theory, namely  $V_P/V_S = N_P/N_S = I_P/I_S$

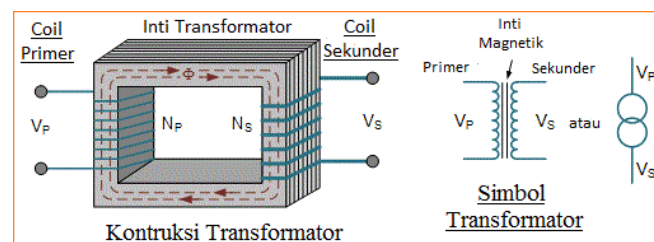
**Keywords:** Transformator, step up dan step down

## Pendahuluan

Transformator adalah suatu peralatan listrik elektromagnetik statis yang berfungsi untuk memindahkan/ mengubah energi listrik dari satu rangkaian listrik ke rangkaian listrik lainnya, dengan frekuensi yang sama dan perbandingan transformasi tertentu[1]. Transformator berfungsi dalam menyalurkan daya atau tenaga listrik dari tegangan tinggi ke tegangan rendah ataupun sebaliknya. Selain itu fungsinya memindahkan dan mengubah energi listrik dari satu atau lebih rangkaian listrik ke rangkaian listrik yang lain. Transformator menggunakan prinsip hukum Faraday dan hukum Lorentz, dimana arus bolak-balik yang mengalir mengelilingi suatu inti besi maka inti besi itu akan berubah menjadi magnet[2]. Umumnya transformator memiliki 2 belitan yaitu belitan primer dan belitan sekunder, dan tetapi ada juga transformator yang secara khusus memiliki 3 belitan. Bagian utama transformator adalah dua buah kumparan yang keduanya dililitkan pada sebuah inti besi lunak dan kedua kumparan tersebut memiliki jumlah lilitan yang berbeda[3]. Kumparan yang dihubungkan dengan sumber tegangan AC. Dalam teknik tenaga listrik pemakaian

transformator dikelompokkan menjadi[4]:

- 1) Transformator daya, Transformator daya memiliki peranan sangat penting dalam sistem tenaga listrik. Transformator daya digunakan untuk menyalurkan daya dari generator bertegangan menengah ke transmisi jaringan distribusi. Kebutuhan transformator daya bertegangan tinggi dan berkapasitas besar, menimbulkan persoalan dalam perencanaan isolasi, ukuran bobotnya.
- 2) Transformator distribusi, Transformator distribusi digunakan untuk mengubah tegangan menengah menjadi tegangan rendah. Sebagaimana halnya dengan komponen-komponen lain dari rangkaian distribusi.



Gambar 1. Kontruksi Transformator

Dimana:

$V_p$  - adalah Tegangan Primer

$V_s$  - adalah Tegangan Sekunder

$I_p$  - adalah Arus Primer

$I_s$  - adalah Arus Sekunder

$N_p$  - adalah Jumlah Gulungan Primer

$N_s$  - adalah Jumlah Gulungan Sekunder

$$V_p/V_s = N_p/N_s = I_p/I_s \dots \dots \dots [3]$$

Rugi-rugi energi dan turun tegangan yang disebabkan arus listrik mengalir menuju beban merupakan penentuan untuk pemilihan dan lokasi transformator. Prinsip kerja suatu transformator adalah apabila kumparan primer dihubungkan dengan tegangan sumber, maka pada kumparan tersebut akan mengalir arus bolak-balik  $I_1$ . Karena kumparan memiliki inti, maka arus  $I_1$  akan menimbulkan fluks magnet yang juga akan berubah-ubah terhadap intinya[5]. Transformator 1-fasa tunggal dapat beroperasi untuk menambah atau mengurangi tegangan yang diterapkan pada gulungan primer. Ketika sebuah transformator digunakan untuk "menambah" tegangan pada gulungan sekundernya sehubungan dengan primer, itu disebut transformator Step-up. Ketika dipakai untuk "mengurangi" tegangan pada gulungan sekunder sehubungan dengan primer itu trafo disebut transformator Step-down[6]. Pada studi ini menggunakan transformator 1 fasa yang diuji untuk mengetahui pengaruh lilitan dengan tegangan dan arus.

**Metode**

**Alat dan bahan**

- 1. Kumparan 2 buah
- 2. Papan socket 1 buah
- 3. Resistor 2 buah
- 4. Power supply 1 buah
- 5. Multimeter 2 buah
- 6. Besi transformator 1 buah
- 7. Kabel Penghubung 1 buah

**Langkah Kerja**

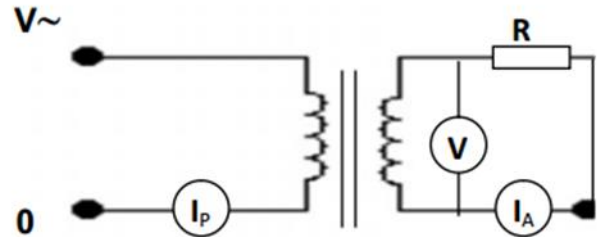
**Perbandingan Tegangan dengan Banyak Lilitan**

1. Buatlah rangkaian seperti gambar 2.

2. Mengukur tegangan primer dan skunder untuk beberapa tegangan input yang berbeda.
3. Menukar kumparan sekunder dengan kumparan primer, kemudian lakukan pengukuran seperti langkah 2.

**Perbandingan Arus dengan Banyak Lilitan**

1. Buat rangkaian seperti gambar 2



Gambar 2. Skema rangkaian

2. Mengukur arus primer dan sekunder untuk beberapa lilitan dan untuk beberapa arus.
3. Menukarkan kumparan primer dan skunder, kemudian lakukan pengukuran seperti langkah 2

**Hasil dan Pembahasan**

**Hasil**

1. Perbandingan pada lilitan primer 100, 200 dan 300, serta lilitan sekunder 300, 100 dan 200 dengan nilai tegangan 200V.

No	$N_p$	$N_s$	$V_p$	$V_s$
1	100	300	200 V	600 V
2	200	200	200 V	200 V
3	300	100	200 V	66,66 V

Tabel 3.1 Hasil tegangan

2. Perbandingan pada lilitan primer 100, 200 dan 300 serta lilitan skunder 300, 100 dan 200 dengan nilai arus 2A

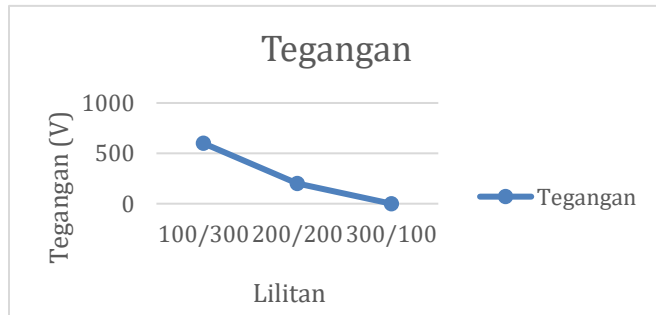
No	$N_p$	$N_s$	$I_p$	$I_s$
1	100	300	2 A	6 A
2	200	100	2 A	1 A
3	300	200	2 A	1,3 A

Tabel 3.2 Hasil arus

**Pembahasan**

**Perbandingan Tegangan dengan Banyak Lilitan**

Berdasarkan hasil percobaan diperoleh bahwa jumlah lilitan primer lebih kecil dibandingkan lilitan sekunder menghasilkan tegangan sekunder yang lebih besar



Gambar 3. Perbandingan Tegangan dan Banyak Lilitan

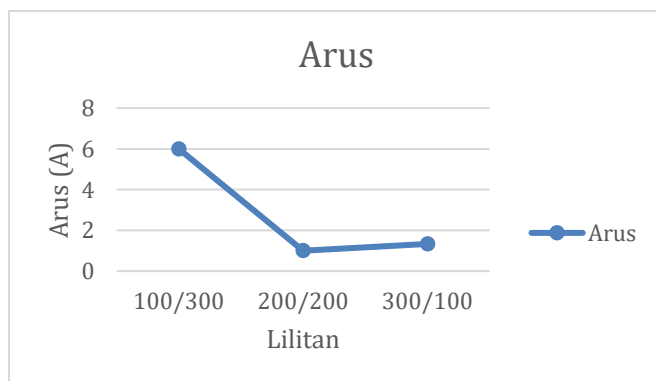
nilai tegangan sekunder lebih besar, sedangkan untuk jumlah lilitan sekunder dan primer bernilai sama memiliki nilai tegangan primer dan sekunder bernilai sama. Hasil dengan jumlah lilitan primer yang lebih besar menghasilkan tegangan sekunder lebih kecil dibandingkan tegangan primer, seperti ditunjukkan pada gambar 3. Hasil ini menunjukkan bahwa hasil tersebut sesuai dengan teori. Berikut hasil perhitungan menggunakan rumus matematika :

$$N_p/N_s = V_p/V_s = 100/300 = 200/V_s = 600V$$

$$N_p/N_s = V_p/V_s = 200/200 = 200/V_s = 200V$$

$$N_p/N_s = V_p/V_s = 300/100 = 200/V_s = 66,66V$$

#### Perbandingan Arus dengan Banyak Lilitan



Gambar 4. Perbandingan Arus dan Banyak Lilitan

Berdasarkan hasil percobaan diperoleh bahwa jumlah lilitan primer lebih kecil dibandingkan lilitan sekunder menghasilkan arus sekunder yang lebih besar,

sedangkan jumlah lilitan primer yang lebih besar menghasilkan arus sekunder lebih kecil dibandingkan arus primer, seperti ditunjukkan pada gambar 4. Hasil ini menunjukkan bahwa hasil tersebut sesuai dengan teori. Berikut hasil perhitungan menggunakan rumus matematika :

Terhadap arus

$$N_p/N_s = I_p/I_s = 100/300 = 2/I_s = 6A$$

$$N_p/N_s = I_p/I_s = 200/200 = 2/I_s = 1A$$

$$N_p/N_s = I_p/I_s = 300/100 = 2/I_s = 1,33A$$

Berdasarkan analisis didapatkan hasil jika tegangan maupun arus awal lebih besar dari pada tegangan akhir itu disebut step down, sebaliknya jika tegangan maupun arus awal lebih kecil dari pada tegangan akhir itu disebut step up dan jika nilai tegangan dan nilai arus sama dan jumlah lilitan primer lebih kecil dari pada jumlah lilitan sekunder maka nilai tegangan dan arus lebih besar dari pada nilai tegangan dan arus awal. Kumparan trafo terdiri dari beberapa lilitan kawat tembaga yang dilapisi dengan bahan isolasi (karton, pertinax, dll) untuk mengisolasi baik terhadap inti besi maupun kumparan lain[3]. Untuk trafo dengan daya besarnililitan dimasukkan dalam minyak trafo sebagai media pendingin. Banyaknya lilitan akan menentukan besar tegangan dan arus yang ada pada sisi sekunder.

#### Kesimpulan

Berdasarkan hasil analisis dari data perhitungan, maka dapat didapatkan kesimpulan banyaknya lilitan primer dan sekunder sangatlah berpengaruh nilai terhadap tegangan maupun arus hal ini sesuai dengan teori yaitu  $V_p/V_s = N_p/N_s = I_p/I_s$ .

#### Daftar Pustaka

- [1] Badaruddin and F. Agung Firdianto, "Analisa Minyak Transformator Pada Transformator Tiga Fasa," *Jurnal Teknologi Elektro*, vol. 7, no. 2, pp. 75–83, 2016.
- [2] D. Hendra Kurniawan, I. Wiwik Handajadi, and D. Pembimbing Pertama, "Analisis Penambahan Transformator Daya Baru (60 Mva) Untuk Menambah Suplai Daya Area Distribusi Pada

- Gardu Induk Kentungan 150 KV," *Jurnal Elektrikal*, vol. 4, no. 1, pp. 65–73, 2017.
- [3] Y. P. Tondok, L. S. Patras, and F. Lisi, "Perencanaan Transformator Distribusi 125 kVA," *Jurnal Teknik Elektro dan Komputer*, vol. 8, no. 2, pp. 83–92, 2019.
- [4] A KADIR, *Pengantar Teknik Tenaga Listrik*. Jakarta: LP3S, 1984.
- [5] M. Saputra, A. H. Santoso, I. Ridzki, S. Wiwaha, and E. Anindyasani, "Desain Dan Implementasi Transformator Satu-Fasa Dry-Type Dengan Pendekatan Core Geometry," *ELPOSYS: Jurnal Sistem Kelistrikan*, vol. 10, no. 1, pp. 7–12, 2023.
- [6] R. Sutjipto, *Transfomator*. Malang: POLINEMA Press : Politeknik Negeri Malang, 2018.