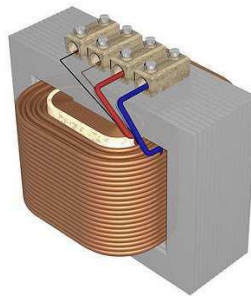


BAB 1

TRANSFORMATOR

Transformator adalah suatu alat listrik yang dapat memindahkan dan mengubah energy listrik satu atau lebih rangkaian listrik satu atau lebih rangkaian listrik ke rangkaian listrik yang lain, melalui suatu gendeng magnet berdasarkan prinsip induksi-elektromagnet. Transformator adalah alat yang digunakan untuk mengubah tegangan bolak balik (ac) dari suatu nilai tertentu ke nilai yang kita inginkan terdiri dari kumparan primer dan sekunder.

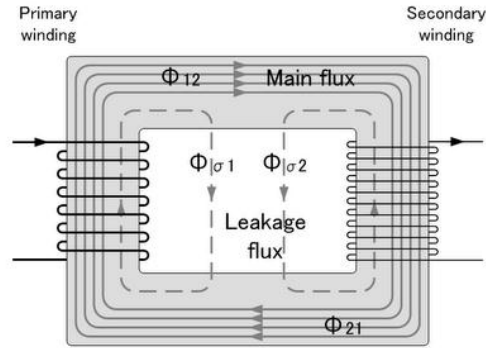


Gambar 1. Transformator

Perkembangan dan penerapan system transformator pada perumahan, perkantoran maupun pada kendaran yaitu mobil dewasa ini mengalami peningkatan yang pesat. Buktinya adalah banyak industry, perkantoran maupun kendaraan dilengkapi dengan penggunaan transformator yang bertujuan untuk mengetahui informasi dan dapat menambah pengetahuan. System pesawat telepon yang paling sederhana memiliki komponen utama yaitu ISDN EXCHANGE, ISDN PRA, ISDN BRA, ISDN PHONE, ISDN PBX dan ISDN DATA TERMINAL.

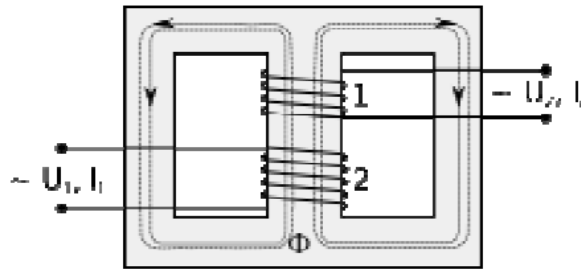
Jenis-jenis Transformator

Berkaitan dengan topik yang dikaji yakni kegunaan transformator adalah alat untuk mengubah tegangan arus bolak balik menjadi lebih tinggi atau rendah. Transformator terdiri dari pasangan kumparan primer dan sekunder yang diisolasi (terpisah) secara listrik dan dililitkan pada inti besi lunak. Inti besi lunak dibuat dari pelat yang berlapis-lapis untuk mengurangi daya yang hilang karena arus pusar. Kumparan primer dan sekunder dililitkan pada kaki inti besi yang terpisah. Bagian fluks magnetic bocor tampak bahwa pada pasang kumparan terdapat fluks magnetic bocor disisi primer dan sekunder Secara lebih lengkap bisa dicermati pada gambar 2.



Gambar 2. Bagan fluks magnetic bocor pada pasangan kumparan

Hasil diatas untuk mengurangi fluks magnet bocor pada pasangan kumparan digunakan pasangan kumparan seperti gambar diatas. Kumparan sekunder dililitkan pada kaki inti besi yang sama (kaki yang tengah), dengan lilitan kumparan sekunder terletak diatas lilitan kumparan primer, ditunjukkan pada fluks magnet bocornya maka dapat dicermati pada gambar dibawah ini.



Gambar 3. Hubungan primer dan sekunder

Rumus untuk fluks magnet yang ditimbulkan lilitan primer adalah:

$$\delta\Phi = \epsilon \times \delta t$$

Dan untuk rumus GGL induksi yang terjadi dililitan sekunder adalah:

$$\epsilon = N \delta\Phi / \delta t$$

Karena kedua kumparan dihubungkan dengan fluks yang sama, maka

$$\delta\Phi / \delta t = V_p / N_p = V_s / N_s$$

Dimana dengan menyusun ulang persamaan akan didapat

$$V_p / N_p = V_s / N_s$$

Sedemikian sehingga

$$V_p \cdot I_p = V_s \cdot I_s$$

Dengan kata lain, hubungan antara tegangan primer dengan tegangan sekunder ditentukan oleh perbandingan jumlah lilitan primer dengan lilitan sekunder.

Jenis-jenis transformator adalah:

1. Step up

Transformator step-up adalah transformator yang memiliki lilitan sekunder lebih banyak daripada lilitan primer, sehingga berfungsi sebagai penaik tegangan. Transformator ini biasa ditemui pada pembangkit tenaga listrik sebagai penaik tegangan yang dihasilkan generator menjadi tegangan tinggi yang digunakan dalam transmisi jarak jauh.



Gambar 4. Lambang transformator step-up

2. Step down

Transformator step-down memiliki lilitan sekunder lebih sedikit daripada lilitan primer, sehingga berfungsi sebagai penurun tegangan. Transformator jenis ini sangat mudah ditemui, terutama dalam adaptor AC-DC.



Gambar 5. Lambang transformator step-down

3. Ototransformator

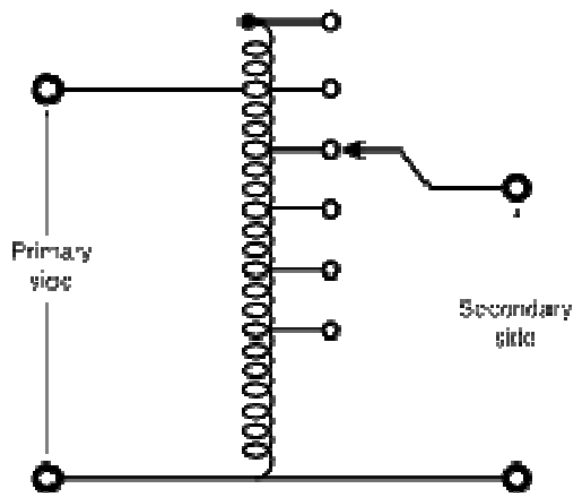
Transformator jenis ini hanya terdiri dari satu lilitan yang berlanjut secara listrik, dengan sadapan tengah. Dalam transformator ini, sebagian lilitan primer juga merupakan lilitan sekunder. Fasa arus dalam lilitan sekunder selalu berlawanan dengan arus primer, sehingga untuk tarif daya yang sama lilitan sekunder bisa dibuat dengan kawat yang lebih tipis dibandingkan transformator biasa. Keuntungan dari autotransformator adalah ukuran fisiknya yang kecil dan kerugian yang lebih rendah daripada jenis dua lilitan. Tetapi transformator jenis ini tidak dapat memberikan isolasi secara listrik antara lilitan primer dengan lilitan sekunder. Selain itu, ototransformator tidak dapat digunakan sebagai penaik tegangan lebih dari beberapa kali lipat (biasanya tidak lebih dari 1,5 kali).



Gambar 6. Lambang ototransformator

4. Ototransformator Variabel

Ototransformator variabel sebenarnya adalah autotransformator biasa yang sadapan tengahnya bisa diubah-ubah, memberikan perbandingan lilitan primer-sekunder yang berubah-ubah.



Gambar 7. Lambang Ototransformator variable

5. Transformator ideal

Transformator isolasi memiliki lilitan sekunder yang berjumlah sama dengan lilitan primer, sehingga tegangan sekunder sama dengan tegangan primer. Tetapi pada beberapa desain, gulungan sekunder dibuat sedikit lebih banyak untuk mengkompensasi kerugian. Transformator seperti ini berfungsi sebagai isolasi antara dua kalang. Untuk penerapan audio, transformator jenis ini telah banyak digantikan oleh kopling kapasitor.

6. Transformator pulsa

Transformator pulsa adalah transformator yang didesain khusus untuk memberikan keluaran gelombang pulsa. Transformator jenis ini menggunakan material inti yang cepat jenuh sehingga setelah arus primer mencapai titik

tertentu, fluks magnet berhenti berubah. Karena GGL induksi pada lilitan sekunder hanya terbentuk jika terjadi perubahan fluks magnet, transformator hanya memberikan keluaran saat inti tidak jenuh, yaitu saat arus pada lilitan primer berbalik arah.

7. Transformator tiga fasa

Transformator tiga fasa sebenarnya adalah tiga transformator yang dihubungkan secara khusus satu sama lain. Lilitan primer biasanya dihubungkan secara bintang (Y) dan lilitan sekunder dihubungkan secara delta (Δ).