

Induksi Elektromagnetik 1

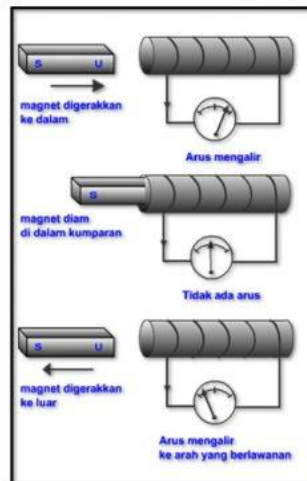
Pengertian Induksi Elektromagnetik

Induksi Elektromagnetik adalah peristiwa timbulnya arus listrik akibat adanya perubahan fluks magnetik. Fluks magnetik adalah banyaknya garis gaya magnet yang menembus suatu bidang. Seorang ilmuwan dari Jerman yang bernama Michael Faraday memiliki gagasan bahwa medan magnet dapat menghasilkan arus listrik. Pada tahun 1821 Michael Faraday membuktikan bahwa perubahan medan magnet dapat menimbulkan arus listrik. Galvanometer merupakan alat yang dapat digunakan untuk mengetahui ada tidaknya arus listrik yang mengalir. Gaya gerak listrik yang timbul akibat adanya perubahan jumlah garis-garis gaya magnet disebut GGL induksi, sedangkan arus yang mengalir dinamakan arus induksi dan peristiwanya disebut induksi elektromagnetik.

Faktor yang mempengaruhi besar GGL induksi yaitu : (1) Kecepatan perubahan medan magnet, Semakin cepat perubahan medan magnet, maka GGL induksi yang timbul semakin besar. (2) Banyaknya lilitan, Semakin banyak lilitannya, maka GGL induksi yang timbul juga semakin besar. (3) Kekuatan magnet, Semakin kuat gejala kemagnetannya, maka GGL induksi yang timbul juga semakin besar. Faktor yang mempengaruhi besar GGL induksi yaitu : (1) Kecepatan perubahan medan magnet, Semakin cepat perubahan medan magnet, maka GGL induksi yang timbul semakin besar. (2) Banyaknya lilitan, Semakin banyak lilitannya, maka GGL induksi yang timbul juga semakin besar. (3) Kekuatan magnet, Semakin kuat gejala kemagnetannya, maka GGL induksi yang timbul juga semakin besar.

Proses Terjadinya Induksi Elektromagnetik

Induksi elektromagnetik adalah gejala timbulnya gaya gerak listrik di dalam suatu kumparan/konduktor bila terdapat perubahan fluks magnetik pada konduktor tersebut atau bila konduktor bergerak relatif melintasi medan magnetik.



Gambar 1. Ilustrasi Percobaan Faraday

Ketika kutub utara magnet digerakkan memasuki kumparan, jarum galvanometer menyimpang ke salah satu arah (misalnya ke kanan). Jarum galvanometer segera kembali menunjuk ke nol (tidak menyimpang) ketika magnet tersebut didiamkan sejenak di dalam kumparan. Ketika magnet batang dikeluarkan, maka jarum galvanometer akan menyimpang dengan arah yang berlawanan (misalnya ke kiri). Jarum galvanometer menyimpang disebabkan adanya arus yang mengalir dalam kumparan. Arus listrik timbul karena pada ujung-ujung kumparan timbul beda potensial ketika magnet batang digerakkan masuk atau keluar dari kumparan. Beda potensial yang timbul ini disebut **Gaya Gerak Listrik Induksi (ggl induksi)**.

Ketika magnet batang digerakkan masuk, terjadi penambahan jumlah garis gaya magnetik yang memotong kumparan (galvanometer menyimpang atau ada arus yang mengalir). Ketika batang magnet diam sejenak maka jarum galvanometer kembali ke nol (tidak ada arus yang mengalir). Ketika batang magnet dikeluarkan terjadi pengurangan jumlah garis gaya magnetik yang memotong kumparan (galvanometer menyimpang dengan arah berlawanan). Jadi, akibat perubahan jumlah garis gaya magnetik yang memotong kumparan, maka pada kedua ujung kumparan timbul **beda potensial** atau **ggl induksi**. Arus listrik yang disebabkan oleh perubahan jumlah garis gaya magnetik yang memotong kumparan disebut **arus induksi**.

Faktor-Faktor yang Menentukan Besar GGL. Besarnya ggl induksi tergantung pada tiga faktor, yaitu ;

- banyaknya lilitan kumparan

- kecepatan keluar-masuk magnet dari dan keluar kumparan
- kuat magnet batang yang digunakan

Penerapan Induksi Elektromagnetik (Penerapan GGL Induksi dalam kehidupan sehari-hari)

Pada induksi elektromagnetik terjadi perubahan bentuk energi gerak menjadi energi listrik. Induksi elektromagnetik digunakan pada pembangkit energi listrik. Pembangkit energi listrik yang menerapkan induksi elektromagnetik adalah generator dan dinamo.

Di dalam generator dan dinamo terdapat kumparan dan magnet.

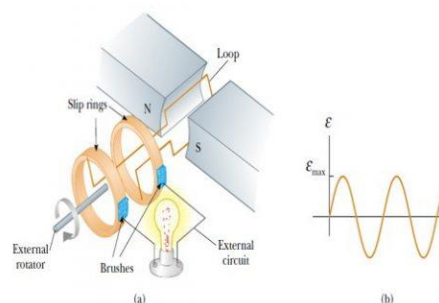
Kumparan atau magnet yang berputar menyebabkan terjadinya perubahan jumlah garis-garis gaya magnet dalam kumparan.

Perubahan tersebut menyebabkan terjadinya GGL induksi pada kumparan.

Energi mekanik yang diberikan generator dan dinamo diubah ke dalam bentuk energi gerak rotasi. Hal itu menyebabkan GGL induksi dihasilkan secara terus-menerus dengan pola yang berulang secara periodic.

Generator listrik

Generator adalah alat untuk mengubah energi mekanik menjadi energi listrik. Generator ada dua jenis yaitu generator arus searah (DC) atau dynamo dan generator arus bolak-balik (AC) atau alternator. Generator bekerja berdasarkan prinsip induksi elektromagnetik yaitu dengan memutar suatu kumparan dalam medan magnet sehingga timbul GGL induksi.



Gambar 9. Generator AC

Jika kumparan dengan N buah lilitan diputar dengan kecepatan sudut ω , maka GGL induksi yang dihasilkan oleh generator adalah :

$$\varepsilon = B.A.\omega.N.\sin\theta$$

GGL induksi akan maksimum jika $\theta = 90^\circ$ atau $\sin \theta = 1$, sehingga :

$\varepsilon_{\max} = B.A.\omega.N$, sehingga persamaan di atas dapat ditulis menjadi:

$$\varepsilon = \varepsilon_{\max} \sin \theta$$

ε = GGL induksi (Volt); ε_{\max} = GGL induksi maksimum (volt)

N = jumlah lilitan kumparan; B = induksi magnet (T); A=luas bidang kumparan (m²)

ω = kecepatan sudut kumparan (rad/s); t = waktu (s); $\theta = \omega.t$ = sudut (o)