

# TOPIK 9

## ELEKTROMAGNETIK

### HUKUM FARADAY DAN INDUKSI ELEKTROMAGNETIK

#### Hukum Faraday

Setelah dalam tahun 1820 Oersted memperlihatkan bahwa arus listrik dapat mempengaruhi jarum kompas, Faraday mempunyai kepercayaan bahwa jika arus listrik dapat menimbulkan medan magnetik, maka medan magnetik harus bisa menimbulkan arus listrik. Untuk membuktikannya Faraday membuat percobaan yang bertujuan untuk menunjukkan bahwa arus listrik dapat ditimbulkan oleh “kemagnetan”.

Dalam istilah medan , kita dapat mengatakan bahwa medan magnet yang berubah terhadap waktu menimbulkan elektromotansi (tegangan gerak listrik/tgl) yang dapat mengalirkan arus listrik pada suatu rangkaian tertutup. Tegangan yang ditimbulkan oleh konduktor yang bergerak dalam medan magnet yang berubah seperti yang akan kita definisikan di bawah ini.

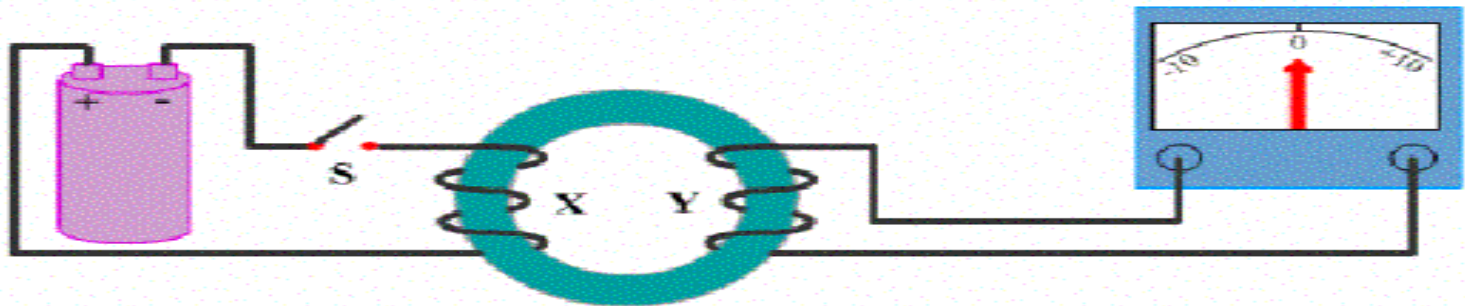
Hukum Faraday biasanya dinyatakan sebagai berikut :

$$\text{emf} = - \frac{d\phi}{dt} \text{ V} \quad (1)$$

Persamaan (1) berlaku untuk lintasan tertutup. Tanda minus menyatakan bahwa arah elektromotansi sedemikian rupa sehingga menimbulkan arus yang fluksnya jika ditambahkan dengan fluks semula akan mengurangi fluks tersebut. Tegangan yang diinduksikan oleh fluks yang berubah mempunyai polaritas sedemikian hingga arus yang ditimbulkannya dalam suatu lintasan tertutup melawan perubahan fluks tadi, pernyataan ini disebut dengan Hukum Lenz. Jika lintasan tertutupnya berbentuk konduktor filament yang terdiri dari N lilitan, seringkali cukup cermat untuk menganggap lilitan tersebut berimpit, sehingga :

$$\text{emf} = - N \frac{d\phi}{dt} \quad (2)$$

Faraday melakukan percobaan untuk menginduksi medan elektromagnet. Gambar percobaannya ditunjukkan di bawah ini.



## Percobaan Faraday Untuk Menginduksi Medan Elektromagnet

### Induksi Elektromagnetik

Induksi Elektromagnetik menjelaskan tentang suatu tegangan yang dapat diinduksikan ke dalam koil ketika garis gaya magnet memotong lilitan dan polaritas tegangan yang diinduksikan bergantung pada arah garis gaya magnet yang memotong lilitan.

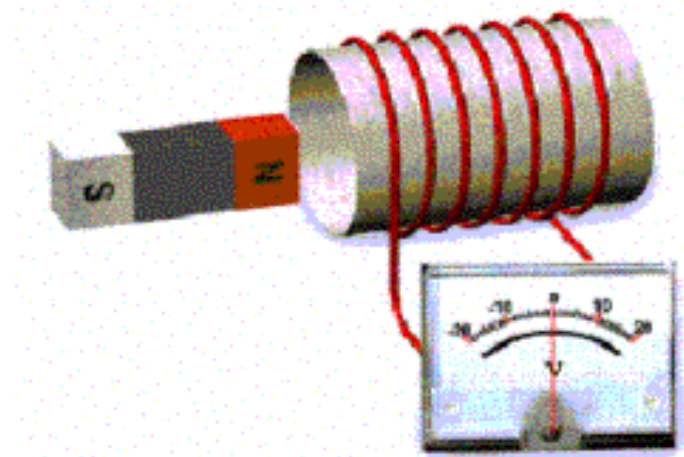
Sebuah solenoida yang mempunyai lilitan dengan menggunakan inti udara, dimana kedua ujung solenoida dihubungkan pada terminal dari sebuah galvanometer. Dan sebuah magnet batang dimasukkan dalam koil, sedemikian hingga kutub S pada magnet memasuki koil pada sisi sebelah kiri. Arus yang terjadi dalam solenoida dapat membangkitkan medan magnet dengan kutub S solenoida pada sisi sebelah kiri. Seperti halnya

kutub magnet yang sama akan tolak – menolak, dan memenuhi hukum Lenz. Arus induksi dalam solenoida akan memberikan suatu medan magnet yang berlawanan terhadap medan induksi.

Polaritas tegangan induksi dapat diramalkan oleh hukum Lenz, yang menyatakan bahwa polaritas dari tegangan yang diinduksikan dalam sebuah konduktor harus sedemikian rupa hingga medan magnet yang dibangkitkan dari hasil arus dalam konduktor akan berlawanan terhadap gerak induksi medan magnet.

Dalam Induksi Elektromagnetik, berlaku juga Hukum Faraday yaitu besarnya tegangan induksi dalam solenoida pada saat lilitan memotong garis gaya magnet akan berbanding lurus dengan jumlah lilitan dan pada tingkat dimana garis fluks magnet dipotong oleh lilitan.

Faraday melakukan percobaan untuk membuktikan adanya induksi elektromagnetik. Gambar percobaannya ditunjukkan di bawah ini.



## **Percobaan Faraday Untuk Membuktikan Adanya Induksi Elektromagnetik**

### **Penerapan Induksi Elektromagnetik dan Hukum Faraday**

Di bawah ini ada beberapa penerapan dari induksi elektromagnetik dan hukum Faraday :

#### **• GENERATOR**

Suatu sistem yang merubah energi mekanik menjadi energi listrik dengan prinsip kerja berdasarkan peristiwa induksi (hukum Faraday). Besarnya GGL induksi yang timbul di dalam kumparan adalah :

$$e = - N \frac{d\Phi}{dt}$$

## • TRANSFORMATOR

Alat ini digunakan untuk menaikkan dan menurunkan tegangan atau men gubah tegangan AC menjadi DC atau sebaliknya. Transformator umumnya terdiri dari inti (besi) dan dua bagian yaitu bagian primer dan bagian sekunder yang masing-masing mempunyai lilitan dengan jumlah tertentu. Prinsip kerjanya berdasarkan pemindahan daya/energi listrik dari kumparan primer ke kumparan sekunder dengan cara induksi.