

HUKUM INDUKSI FARADAY

10.1 Hukum Induksi Faraday

Hukum induksi Faraday menyatakan bahwa **tegangan gerak elektrik imbas ε** di dalam sebuah rangkaian adalah sama (kecuali tanda negatifnya) dengan **kecepatan perubahan fluks** yang melalui rangkaian tersebut. Jika kecepatan perubahan fluks dinyatakan di dalam weber/sekon, maka tegangan gerak elektrik ε akan dinyatakan di dalam volt.

Di dalam bentuk persamaan :

$$\varepsilon = - \frac{d\Phi_B}{dt} \quad (10.1)$$

Inilah *hukum induksi Faraday*.

Jika terdapat **N lilitan**, maka persamaan (10.1) dapat ditulis :

$$\varepsilon = -N \frac{d\Phi_B}{dt} \quad (10.2)$$

Hukum Faraday menyatakan bahwa
"Sebuah kawat lurus sepanjang l yang
bergerak dengan kecepatan v tegak lurus
terhadap medan magnet B akan mendapatkan
ggl induksi antara kedua ujungnya sebesar :

$$\varepsilon = Blv \quad (10.3)$$

Contoh 1 :

Sebuah solenoida panjang mempunyai 200 lilitan/cm dan mengangkut sebuah arus sebesar 1,5 A, diameternya adalah 3,0 cm. Pada pusat solenoida ditempatkan sebuah koil yang terbungkus rapat yang diameternya 2 cm dan yang terdiri dari 100 lilitan. Koil tersebut disusun sehingga B di pusat solenoida adalah sejajar dengan sumbunya. Arus di dalam solenoida direduksi menjadi nol dan kemudian dinaikkan sampai 1,5 A di dalam arah lain pada kecepatan pertambahan yang tetap selama perioda 0,050 s. Berapakah tegangan gerak elektrik imbas yang muncul di dalam koil sewaktu arus diubah ?

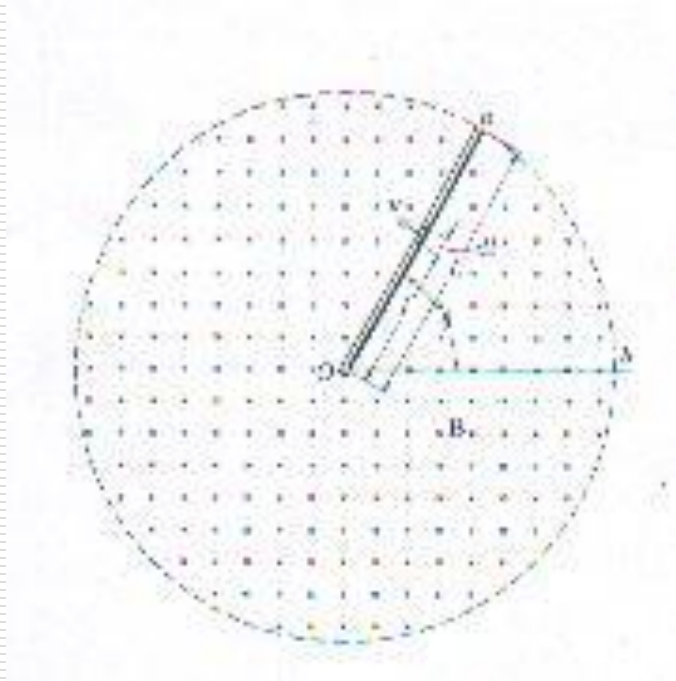
10.2 Hukum Lenz

Hukum Lenz menyatakan bahwa :

"Arus imbas akan muncul di dalam arah yang sedemikian rupa sehingga arah tersebut menentang perubahan yang menghasilkannya."

Contoh 2 :

Sebuah tongkat tembaga yang panjangnya L berotasi pada frekuensi sudut ω di dalam sebuah medan magnet B seperti yang diperlihatkan pada gambar di bawah ini. Carilah tegangan gerak elektrik ε yang dikembangkan di antara kedua ujung tongkat tersebut.



10.3 Medan-medan magnet yang berubah dengan waktu

~~Sebuah medan magnet~~ yang berubah-ubah akan menghasilkan sebuah medan listrik. Hukum induksi Faraday menjadi :

$$\mathcal{E} = \oint E \cdot dl$$

$$\oint E \cdot dl = - \frac{d\Phi_B}{dt} \quad (10.4)$$

Contoh 3 :

Misalkan B pada gambar di bawah ini ertambah dengan kecepatan dB/dt . Dan R adalah jari-jari daerah silinder yang dianggap terdapat medan magnet. Berapakah besarnya medan listrik E pada suatu jari-jari r ? Anggaplah bahwa $dB/dt = 0,10 \text{ T/s}$, $r = 5 \text{ cm}$ dan $R = 10 \text{ cm}$.

- a. Untuk $r < R$
- b. Untuk $r > R$

