

## Induksi Elektromagnetik 2

### Induktor

Dalam elektronika, **Induktor adalah** salah satu komponen yang cara kerjanya berdasarkan induksi magnet. Induktor biasa disebut juga spul dibuat dari bahan kawat beremail tipis. Induktor dibuat dari bahan tembaga, diberi simbol L dan satuannya Henry disingkat H. Fungsi pokok **induktor** adalah untuk menimbulkan medan magnet. Induktor berupa kawat yang digulung sehingga menjadi kumparan. Kemampuan induktor untuk menimbulkan medan magnet disebut konduktansi.

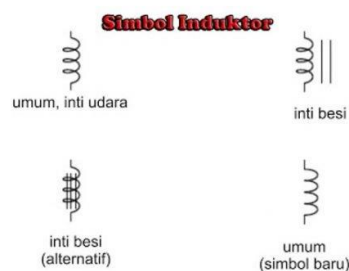
Satuan induktansi adalah henry (H) atau milihenry (mH). Untuk memperbesar induktansi, didalam kumparan disisipkan bahan sebagai inti. Induktor yang berinti dari bahan besi disebut elektromagnet. Induktor memiliki sifat menahan arus AC dan konduktif terhadap arus DC.

### Macam-Macam Induktor

Macam-macam induktor menurut bahan pembuat intinya dapat dibagi 4 yaitu :



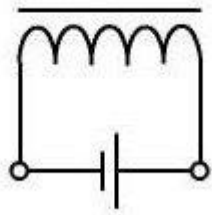
### Simbol Induktor



## Terjadinya Medan Magnet

### Induktansi Searah

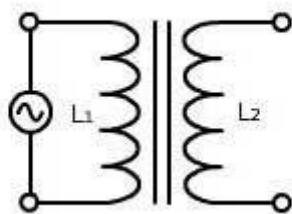
Bila kita mengalirkan arus listrik melalui kabel, terjadilah garis-garis gaya magnet. Bila kita mengalirkan arus melalui spul atau coil (kumparan) yang dibuat dari kabel yang digulung, akan terjadi garis-garis gaya dalam arah sama yang membangkitkan medan magnet. Kekuatan medan magnet sama dengan jumlah garis-garis gaya magnet, dan berbanding lurus dengan hasil kali dari jumlah gulungan dalam kumparan dan arus listrik yang melalui kumparan tersebut.



*Induktor terhubung sumber tegangan DC*

### Induktansi Bolak-balik

Bila dua kumparan ditempatkan berdekatan satu sama lain dan salah satu kumparan (L1) diberi arus listrik AC, pada L1 akan terjadi fluks magnet. Fluks magnet ini akan melalui kumparan kedua (L2) dan akan membangkitkan emf (elektromotorik force) pada kumparan L2. Efek seperti ini disebut induksi timbal balik (mutual induction). Hal seperti ini biasanya kita jumpai pada transformator daya.



*Induktor terhubung sumber tegangan AC*

Perlawanan yang diberikan kumparan tersebut dinamakan reaktansi induktif. Reaktansi Induktif ini diberi simbol  $X_L$  dalam satuan Ohm.

$$X_L = 2\pi fL$$

Keterangan :

$$\pi = 3.14$$

$f$  = frekwensi arus bolak-balik ( Hz)

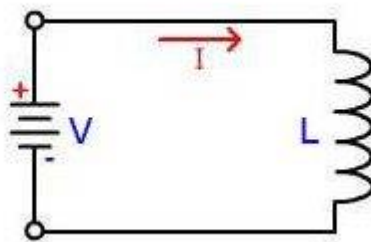
$L$  = Induktansi ( Henry )

$\omega$  = kecepatan sudut (  $2\pi fL$  )

$X_L$  = reaktansi induktif (  $\Omega$  )

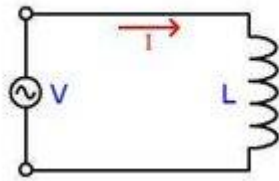
### Pengisian Induktor

Bila kita mengalirkan arus listrik  $I$ , maka terjadilah garis-garis gaya magnet. Bila kita mengalirkan arus melalui spul atau coil (kumparan) yang dibuat dari kabel yang digulung, akan terjadi garis-garis gaya dalam arah sama membangkitkan medan magnet. Kekuatan medan magnet sama dengan jumlah garis-garis gaya magnet dan berbanding lurus dengan hasil kali dari jumlah gulungan dalam kumparan dan arus listrik yang melalui kumparan tersebut. Contoh rangkaian :



*Rangkaian Pengisian Induktasi dengan tegangan DC*

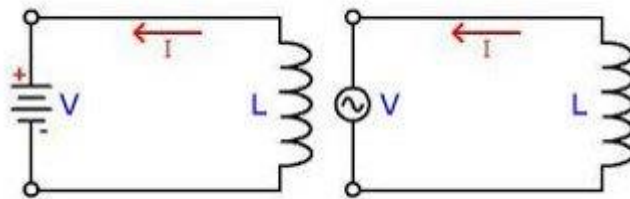
Bila arus bolak-balik mengalir pada induktor, maka akan timbul gaya gerak listrik (ggl) induksi. Hal ini berarti antara arus dan tegangan berbeda fase sebesar  $\pi / 2 = 90^\circ$  dan arus tertinggal (lag) dari tegangan sebesar  $90^\circ$ . Jika merupakan perlawanan terhadap aliran arus.



*Rangkaian Pengisian Induktasi dengan tegangan AC*

### **Pengosongan Induktor**

Bila arus listrik  $I$  sudah memenuhi lilitan, maka terjadilah arus akan bergerak berlawanan arah dengan proses pengisian sehingga pembangkitan medan magnet dengan garis gaya magnet yang sama akan menjalankan fungsi dari lilitan tersebut makin tinggi nilai  $L$  (induktansi) yang dihasilkan maka makin lama proses pengosongannya.



*Rangkaian Pengosongan Induktasi*

### **Menghitung Impedansi Induktor**

Setelah diperoleh nilai  $X_L$  maka Impedansi dapat di hitung :

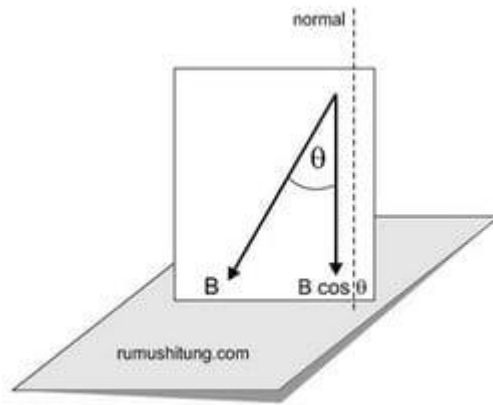
$Z$  disebut impedansi Seri dengan satuan  $\Omega$  (ohm).

### **Rumus Induksi Elektromagnetik**

#### **1.FluksMagnetik**

Fluks magnet diartikan sebagai perkalian antara medan magnet  $B$  (baca: medan magnet) dengan luas bidang  $A$  yang letaknya tegak lurus dengan induksi magnetnya. Secara matematis rumus fluks adalah

$$\Phi = BA$$



Faktanya, induksi magnet  $B$  tidak selalu tegak lurus pada bidang, bisa membentuk sudut tertentu. Misalkan ada sebuah induksi medan magnet yang membentuk sudut teta dengan garis normal maka besarnya fluks magnet yang dihasilkan adalah

$$\Phi = BA \cos \theta$$

$\Phi$ =Fluks magnet

$B$ =induksi magnet

$A$ =luasbidang

$\theta$  = sudut antara arah induksi magnet  $B$  dengan arah garis normal bidang

## Hukum Faraday

Hasil percobaan yang dilakukan faraday menghasilkan sebuah hukum yang berbunyi :

- Bila jumlah fluks magnet yang memasuki suatu kumparan berubah, maka pada ujung-ujung kumparan timbul gaya gerak listrik induksi (ggl induksi)
- Besarnya gaya gerak listrik induksi bergantung pada laju perubahan fluks dan banyaknya lilitan.

Secara matematis ggl yang dihasilkan dapat ditentukan dengan menggunakan rumus

$$\varepsilon = -N (\Delta\Phi/\Delta t) \text{ (tanda negatif menunjukkan arah induksi)}$$

dengan

$\varepsilon$  = ggl induksi (volt)

$N$  = jumlah lilitan

$\Delta\Phi/\Delta t$  = laju perubahan fluks magnet

dari rumus di atas, untuk menimbulkan perubahan fluks magnet agar menghasilkan ggl induksi dapat dilakukan dengan beberapa cara antara lain:

- memperbesar perubahan induksi magnet B
- memperkecil luas bidang A yang ditembus oleh medan magnet.
- memperkecil sudut