

# Gaya Magnetik, Bahan Magnetik, dan Induktansi

**Ramadoni Syahputra**

**Jurusan Teknik Elektro FT UMY**

# ***GAYA PADA MUATAN BERGERAK***

Dalam medan listrik definisi intensitas medan listrik menunjukkan kepada kita bahwa gaya pada partikel bermuatan ialah:

$$\mathbf{F} = Q\mathbf{E}$$

Gayanya mempunyai arah yang sama dengan intensitas medan listrik (untuk muatan positif) dan berbanding lurus dengan  $\mathbf{E}$  dan  $Q$

**Gaya pada partikel yang ditimbulkan oleh kombinasi medan listrik dan medan magnetik dapat diperoleh dengan mudah dengan superposisi,**

$$\mathbf{F} = Q(\mathbf{E} + \mathbf{v} \times \mathbf{B})$$

**Persamaan ini dikenal sebagai persamaan gaya Lorentz**

# **GAYA PADA UNSUR ARUS** **DIFERENSIAL**

Gaya pada partikel bermuatan yang bergerak melalui medan magnetik tunak dapat ditulis sebagai gaya diferensial yang bekerja pada unsur diferensial muatan,

$$d\mathbf{F} = dQ\mathbf{v} \times \mathbf{B}$$

Kerapatan arus konveksi dinyatakan dalam kecepatan dari kerapatan muatan ruang:

$$\mathbf{J} = \rho_v \mathbf{v}$$

Untuk diferensial juga dapat dinyatakan dalam kerapatan muatan ruang,

$$dQ = \rho_v dv$$

sehingga

$$d\mathbf{F} = \rho_v dv \mathbf{v} \times \mathbf{B}$$

atau

$$d\mathbf{F} = \mathbf{J} \times \mathbf{B} dv$$

$\mathbf{J} dv$  dapat ditafsirkan sebagai unsur arus diferensial yaitu:

$$\mathbf{J} dv = \mathbf{K} dS = I d\mathbf{L}$$

Jadi persamaan gaya Lorentz dapat diterapkan pada kerapatan arus permukaan sebagai berikut:

$$d\mathbf{F} = \mathbf{K} \times \mathbf{B} dS$$

atau untuk filamen arus diferensial,

$$d\mathbf{F} = I d\mathbf{L} \times \mathbf{B}$$

*Rumusan integralnya:*

$$\mathbf{F} = \int_{\text{vol}} \mathbf{J} \times \mathbf{B} \, dv$$

$$\mathbf{F} = \int_S \mathbf{K} \times \mathbf{B} \, dS$$

*dan,*

$$\mathbf{F} = \oint I \, d\mathbf{L} \times \mathbf{B} = -I \oint \mathbf{B} \times d\mathbf{L}$$

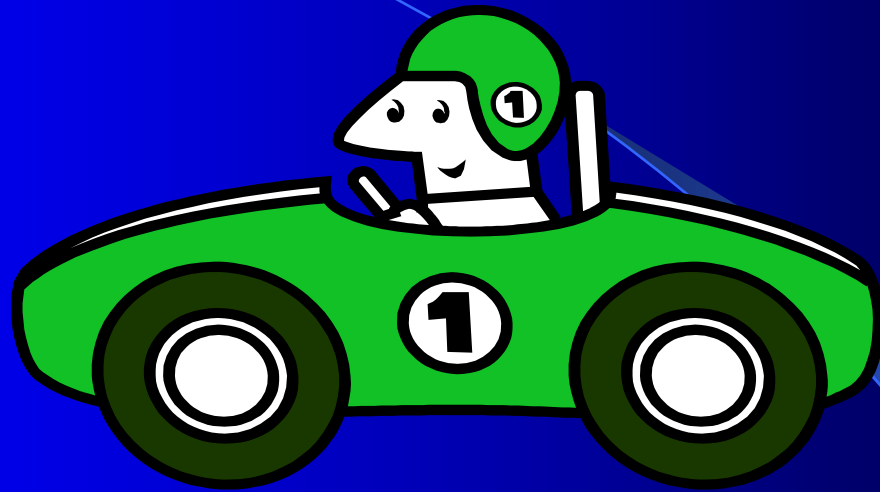
*Pada sebuah konduktor lurus dalam medan magnetik yang serbasama:*

$$***F = I L \times B***$$

*Besar gayanya dapat dinyatakan dalam rumusan umum:*

$$***F = B I L \sin \theta***$$





thank's  
thank's