

MEDAN MAGNETIK TUNAK

Dr. Ramadoni Syahputra

Jurusan Teknik Elektro FT UMY

FLUKS MAGNETIK DAN KERAPATAN FLUKS MAGNETIK

Kerapatan fluks magnetik **B** dalam ruang hampa:

$$\mathbf{B} = \mu_0 \mathbf{H} \quad (\text{ruang hampa})$$

B diukur dalam weber per meter persegi (Wb/m^2) atau Tesla (T).

Tetapan permeabilitas ruang hampa

$$\mu_0 = 4\pi \times 10^{-7} \quad \text{H/m}$$

Kerapatan fluks listrik D dan magnetik B

$$\mathbf{D} = \epsilon_0 \mathbf{E}$$

$$\mathbf{B} = \mu_0 \mathbf{H}$$

Persamaan Maxwell

$$\nabla \cdot \mathbf{D} = \rho_v$$

$$\nabla \times \mathbf{E} = 0$$

$$\nabla \times \mathbf{H} = \mathbf{J}$$

$$\nabla \cdot \mathbf{B} = 0$$

Himpunan persamaan yang berlaku untuk medan listrik statik dan medan magnetik tunak

$$\oint_S \mathbf{D} \cdot d\mathbf{S} = Q = \int_{vol} \rho_v d\rho$$

$$\oint \mathbf{E} \cdot d\mathbf{L} = 0$$

$$\oint \mathbf{H} \cdot d\mathbf{L} = I = \int_S \mathbf{J} \cdot d\mathbf{S}$$

$$\oint_S \mathbf{B} \cdot d\mathbf{S} = 0$$

POTENSIAL MAGNETIK SKALAR DAN VEKTOR

Jika kita menganggap potensial magnetik skalar diberi lambang V_m , maka gradien negatif dari fungsi ini menghasilkan :

$$\mathbf{H} = -\nabla V_m$$

Definisi ini tidak boleh bertentangan dengan hasil terdahulu untuk medan magnetik, jadi

$$\nabla \times \mathbf{H} = \mathbf{J} = \nabla \times (-\nabla V_m)$$

Jika \mathbf{H} didefinisikan sebagai gradien suatu potensial magnetik skalar, maka:

$$\mathbf{H} = -\nabla V_m \quad (\mathbf{J} = 0)$$

Potensial skalar V_m memenuhi persamaan Laplace. Dalam ruang hampa,

$$\nabla \cdot \mathbf{B} = \mu_0 \nabla \cdot \mathbf{H} = 0$$

sehingga,

$$\mu_0 \nabla \cdot (-\nabla V_m) = 0$$

atau

$$\nabla^2 V_m = 0 \quad (\mathbf{J} = 0)$$

Medan H-nya

$$\mathbf{H} = \frac{1}{\mu_0} \nabla \times \mathbf{A}$$

$$\nabla \times \mathbf{H} = \mathbf{J} = \frac{1}{\mu_0} \nabla \times \nabla \times \mathbf{A}$$

Potensial magnetik vektor \mathbf{A}

$$\mathbf{A} = \oint \frac{\mu_0 I d\mathbf{L}}{4\pi R}$$

Bentuk lain dari persamaan untuk potensial magnetik vektor **A**

$$\mathbf{A} = \int_S \frac{\mu_0 \mathbf{K} dS}{4\pi R}$$

atau

$$\mathbf{A} = \int_{vol} \frac{\mu_0 \mathbf{J} dV}{4\pi R}$$



TERIMA KASIH