

GELOMBANG ELEKTROMAGNETIK

Ramadoni Syahputra

Jurusan Teknik Elektro FT UMY

Persamaan gelombang

$$H_{ys} = -\frac{1}{j\omega\mu_0} E_{x0} (-j\omega\sqrt{\mu_0\epsilon_0}) e^{-j\omega t/c}$$

- dan,

$$H_y = E_{x0} \sqrt{\frac{\epsilon_0}{\mu_0}} \cos \left[\omega \left(t - \frac{z}{c} \right) \right]$$

- dengan rasio

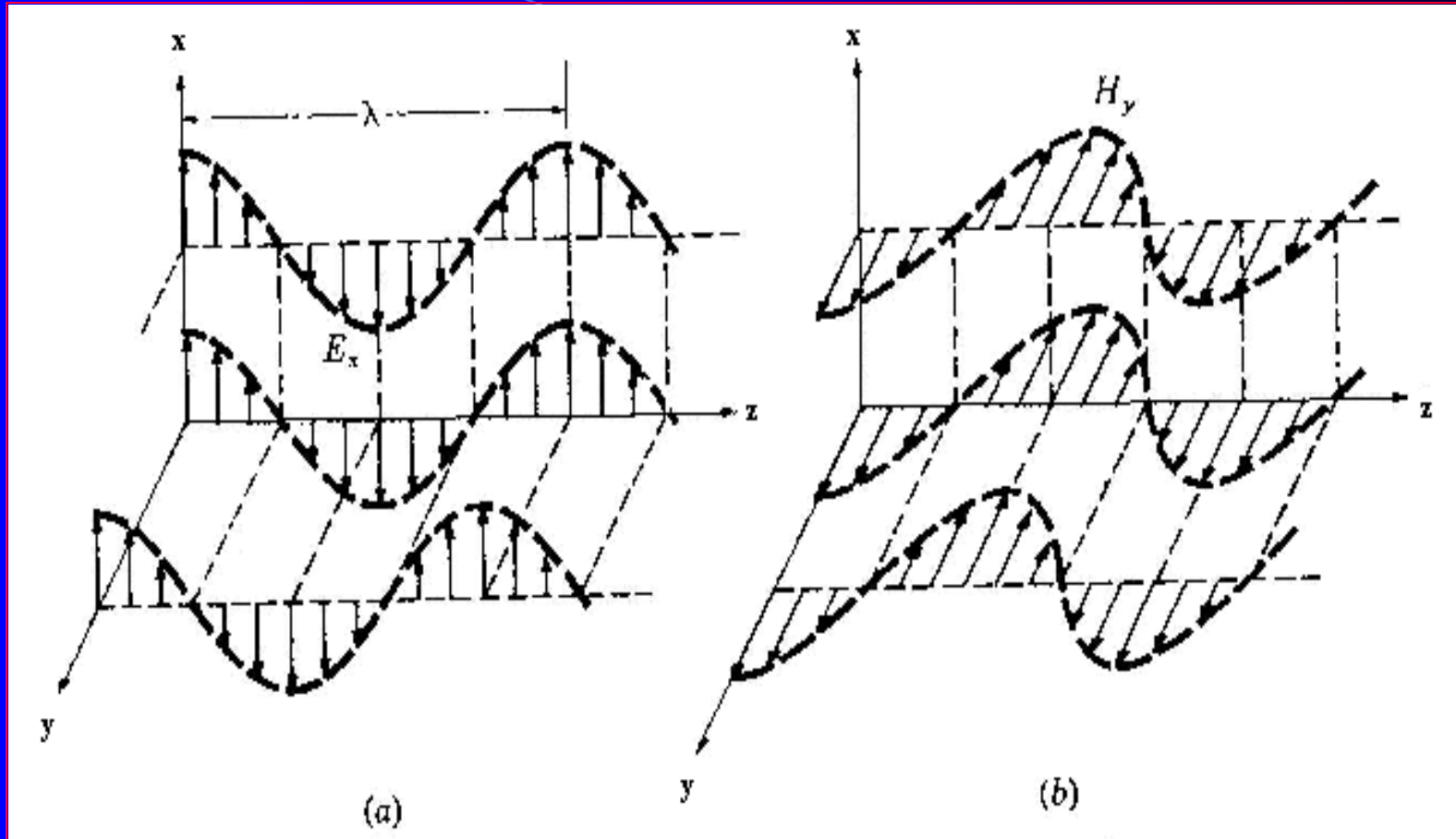
$$\frac{E_x}{H_y} = \sqrt{\frac{\epsilon_0}{\mu_0}}$$

- Impedansi intrinsik

$$\eta = \sqrt{\frac{\epsilon}{\mu}}$$

- Impedansi intrinsik dalam ruang hampa

$$\eta_0 = \sqrt{\frac{\epsilon_0}{\mu_0}} = 377 = 120\pi \quad \Omega$$



- Gambar 9.1. (a) Gelombang medan listrik,
- (b) Gelombang medan magnetik

GERAK GELOMBANG DALAM DIELEKTRIK SEMPURNA

- Mediumnya isotropik dan serbasama, dan persamaan gelombangnya ialah

- $$\nabla^2 \mathbf{E}_s = -\omega^2 \mu \epsilon \mathbf{E}_s$$

- Untuk E_{xs} kita peroleh

$$\frac{d^2 E_{xs}}{dz^2} = -\omega^2 \mu \epsilon E_{xs}$$

- Kita ambil atenuasi eksponensial dengan menganggap

- $$E_x = E_{x0} e^{-\alpha z} \cos(\omega t - \beta z)$$

- Bentuk notasi eksponensial kompleks yang setaranya ialah

- $$E_{xs} = E_{x0} e^{-\alpha z} e^{-j\beta z}$$

Umumnya kita sering menggabungkan α dan β dalam bentuk tetapan penjalaran kompleks γ (gama).

- $$\gamma = \alpha + j\beta$$

- sehingga kita dapat menuliskan

- $$E_{xs} = E_{x0} e^{-\gamma z}$$

- Kita dapatkan:

- $\gamma^2 E_{x0} e^{-\gamma z} = -\omega^2 \mu \epsilon E_{x0} e^{-\gamma z}$

- Sehingga kita perlukan

- $\gamma^2 = -\omega^2 \mu \epsilon$

- atau,

$$\gamma = \pm j\omega \sqrt{\mu \epsilon}$$

Jadi

$$\alpha = 0$$

dan

$$\beta = \omega \sqrt{\mu\epsilon}$$

- Di sini kita telah memilih akar yang menghasilkan dalam arah z positif.
- Jadi,

- $$E_x = E_{x0} \cos (\omega t - \beta z)$$

- kecepatan fase

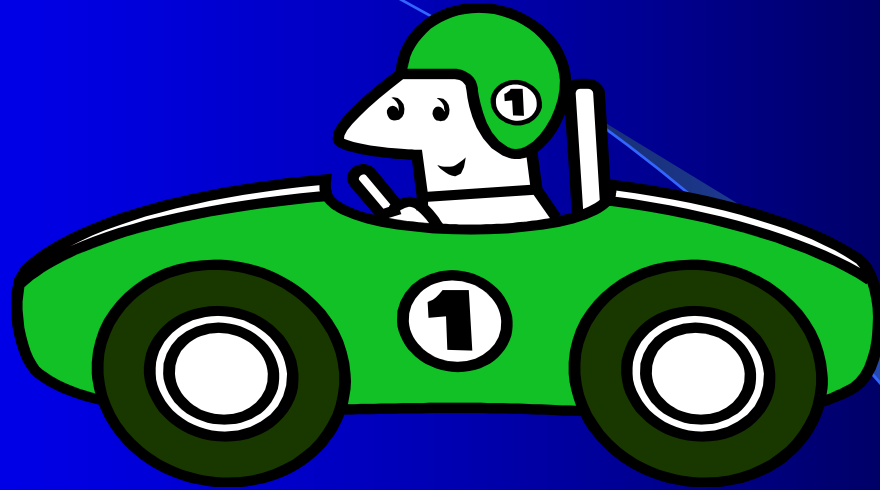
$$v = \frac{\omega}{\beta}$$

Untuk gelombang datar serbasama yang menjalar dalam dielektrik sempurna,

$$v = \frac{1}{\sqrt{\mu\epsilon}} = \frac{c}{\sqrt{\mu_R\epsilon_R}}$$

Panjang gelombang ialah rasio besar kecepatan terhadap frekuensi.

$$\lambda = \frac{v}{f} = \frac{c}{f\sqrt{\mu_R\epsilon_R}} = \frac{\lambda_0}{\sqrt{\mu_R\epsilon_R}}$$



thank's
thank's