



FEG2C3 Elektromagnetika I

# **Syarat Batas**

Program Studi S1 Teknik Telekomunikasi  
Fakultas Teknik Elektro  
Universitas Telkom  
2014

# Materi

- Pendahuluan
- Komponen Tangensial dan Komponen Normal
- Syarat Batas Medan Listrik
- Syarat Batas Medan Magnet

# Syarat Batas

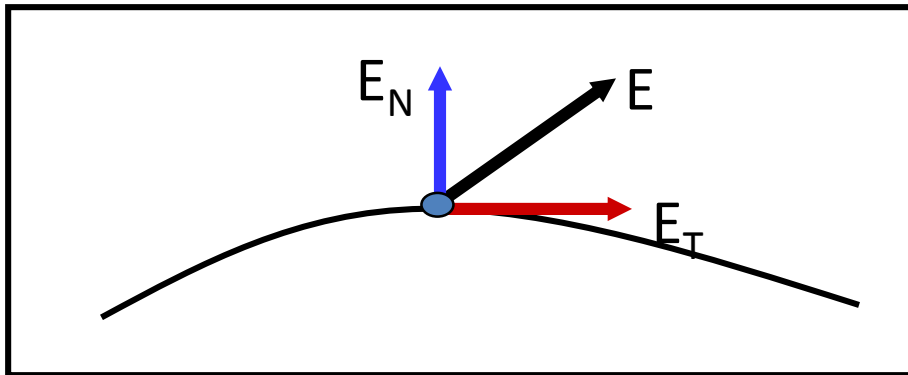
## Pendahuluan

- Sejauh ini diasumsikan bahwa medan-medan terjadi dalam ruang tak-terbatas dengan sifat-sifat elektrik dan magnetik yang dimilikinya.
- Setelah membahas modifikasi-modifikasi yang terjadi pada medan listrik dan medan magnet sebagai akibat kehadirannya dalam material, mungkin dapat ditanyakan tentang **“bagaimana medan-medan ini menyesuaikan sifat mereka pada antarmuka antara dua bahan yang berbeda?”**
- Relasi matematis yang menjelaskan sifat-sifat transisi/peralihan dari medan-medan dari satu daerah ke daerah lain.

# Syarat Batas

## Komponen Normal dan Komponen Tangensial

- Medan Listrik yang terletak pada suatu bidang dapat diuraikan menjadi komponen “normal” dan komponen “tangensial”.
- Komponen Normal: Komponen yang “tegak lurus” bidang.
- Komponen Tangensial: Komponen yang “menyinggung” bidang.



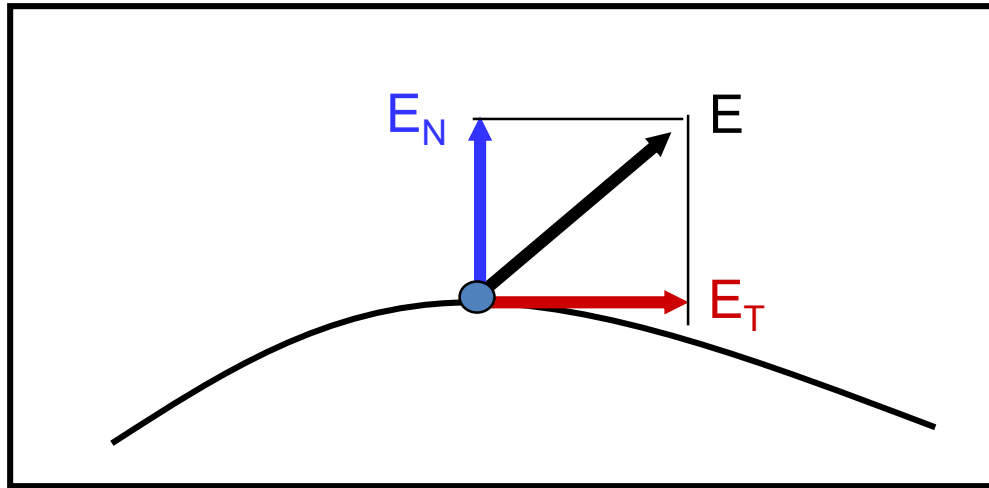
$E$ : Medan Listrik

$E_N$ : Komponen Normal

$E_T$ : Komponen Tangensial

# Syarat Batas

## Komponen Normal dan Komponen Tangensial



Secara Vektor, berlaku:

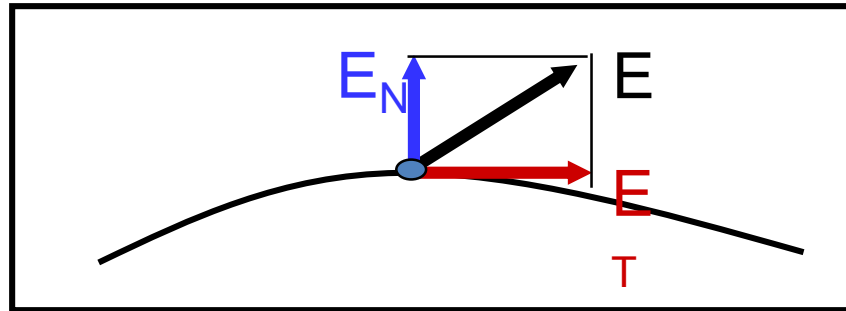
$$\vec{E}_N + \vec{E}_T = \vec{E}$$

Secara Amplitudo (besar vektor), berlaku:

$$|\vec{E}_N|^2 + |\vec{E}_T|^2 = |\vec{E}|^2$$

# Syarat Batas

## Menentukan Komponen Normal dan Komponen Tangensial



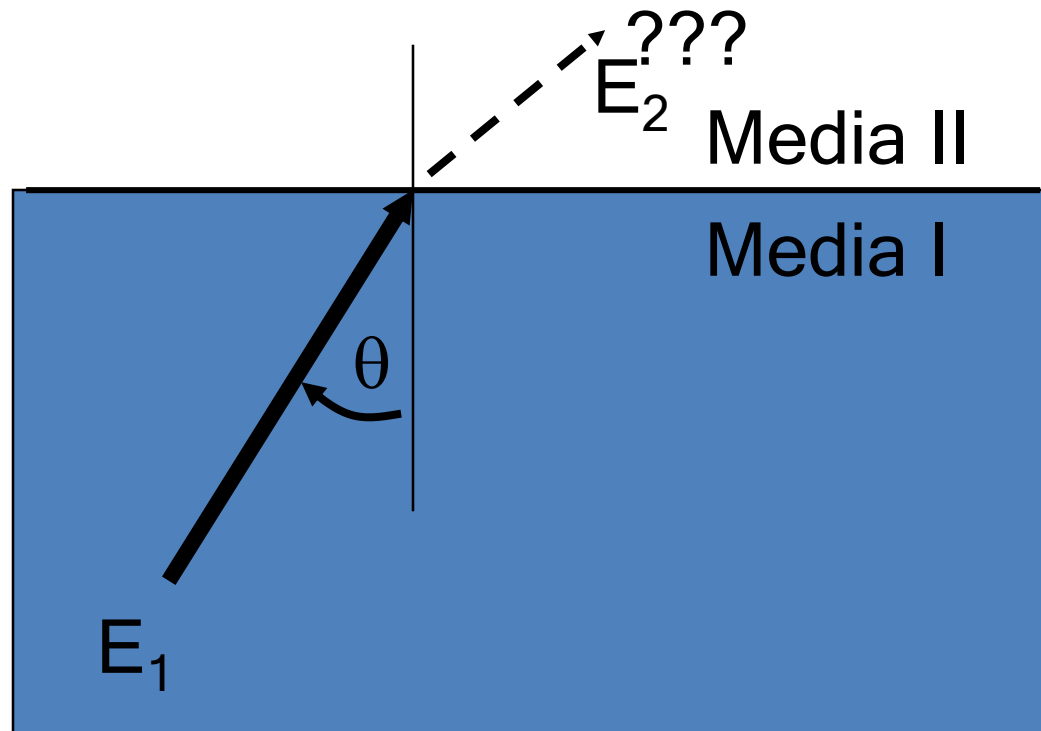
Lebih mudah untuk menentukan komponen NORMAL terlebih dahulu.

1. Tentukan Vektor NORMAL SATUAN pada titik pangkal vektor ( $= \hat{a}_n$ ).
2. Tentukan Komponen NORMAL:  $\vec{E}_N = (\vec{E} \cdot \hat{a}_n) \hat{a}_n$
3. Tentukan Komponen TANGENSIAL:  $\vec{E}_T = \vec{E} - \vec{E}_N$

# Syarat Batas

## Syarat Batas Medan Listrik

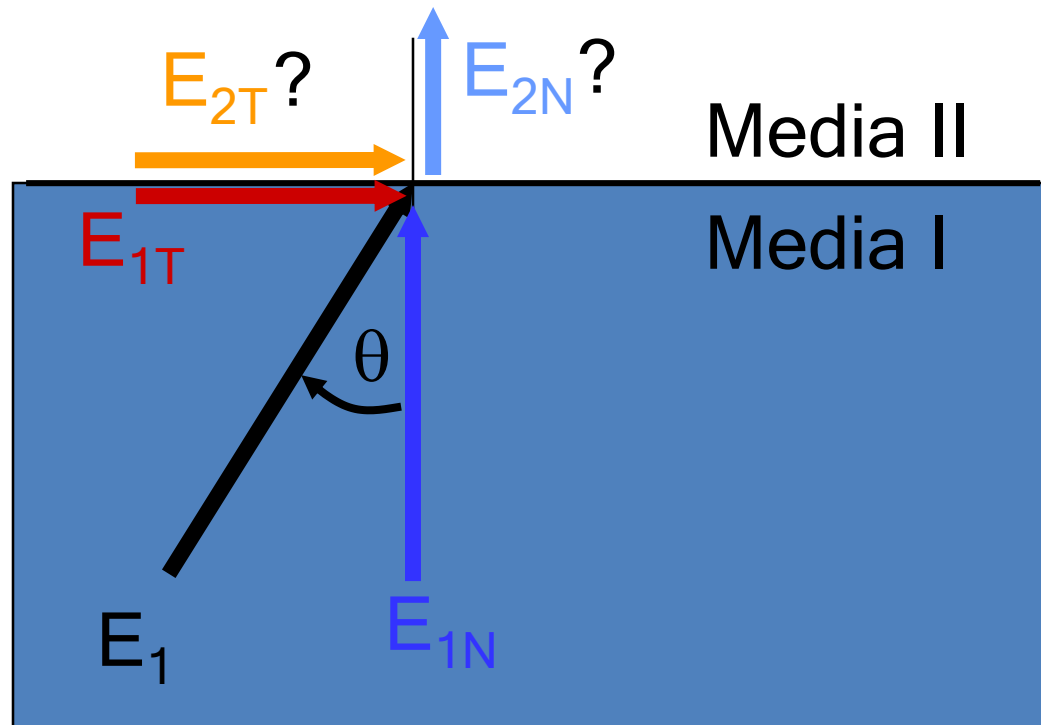
Apa perubahan yang terjadi jika medan listrik  $E$  merambat dari suatu medium masuk ke medium lain?



# Syarat Batas

## Syarat Batas Medan Listrik

Oleh karena vektor pada suatu permukaan dapat diuraikan menjadi komponen NORMAL dan TANGENSIAL, maka analisis lebih mudah dilakukan pada komponen NORMAL dan TANGENSIALnya.





# Syarat Batas

## Syarat Batas Medan Listrik

Syarat Batas Medan Listrik Komponen Normal diperoleh dengan menerapkan hukum Gauss Medan Listrik ([Lihat Penurunannya di Magdy Iskander, Hal. 211-213](#))

$$\hat{\mathbf{n}} \cdot (\vec{\mathbf{D}}_1 - \vec{\mathbf{D}}_2) = \rho_s$$

atau

$$\mathbf{D}_{1N} - \mathbf{D}_{2N} = \rho_s$$

$D_1 = \epsilon_1 E_1$  adalah Rapat Flux Listrik di Media I.

$D_2 = \epsilon_2 E_2$  adalah Rapat Flux Listrik di Media II.

$\rho_s$  = Rapat muatan di permukaan batas.

# Syarat Batas

## Syarat Batas Medan Listrik

Syarat Batas Medan Listrik Komponen Tangensial diperoleh dengan menerapkan hukum Faraday (Lihat Penurunannya di Magdy Iskander, Hal. 214-215)

$$\hat{\mathbf{n}} \times (\vec{\mathbf{E}}_1 - \vec{\mathbf{E}}_2) = 0$$

atau

$$\mathbf{E}_{1T} - \mathbf{E}_{2T} = 0$$

$E_1$  adalah Medan Listrik di Media I.

$E_2$  adalah Medan Listrik di Media II.

# Syarat Batas

## Syarat Batas Medan Magnet

Syarat Batas Medan Magnet Komponen Normal diperoleh dengan menerapkan hukum Gauss Medan Listrik ([Lihat Penurunannya di Magdy Iskander, Hal. 218-219](#))

$$\hat{n} \bullet (\vec{B}_1 - \vec{B}_2) = 0$$

atau

$$B_{1N} - B_{2N} = 0$$

$B_1 = \mu_1 H_1$  adalah Rapat Flux Magnet di Media I.

$B_2 = \mu_2 H_2$  adalah Rapat Flux Magnet di Media II.

# Syarat Batas

## Syarat Batas Medan Magnet

Syarat Batas Medan Magnet Komponen Tengensial diperoleh dengan menerapkan hukum Faraday ([Lihat Penurunannya di Magdy Iskander, Hal. 219-221](#))

$$\hat{\mathbf{n}} \times (\vec{\mathbf{H}}_1 - \vec{\mathbf{H}}_2) = \vec{\mathbf{J}}_s$$

atau

$$H_{1T} - H_{2T} = J_s$$

$H_1$  adalah Intensitas Magnet di Media I.

$H_2$  adalah Intensitas Magnet di Media II.

$J_s$  = Rapat arus permukaan.