

Pada pembahasan sebelumnya, Anda mengetahui cara menentukan kuat medan listrik akibat adanya partikel-partikel bermuatan. Bagaimanakah menentukan kuat medan listrik yang tersebar dalam suatu benda, misalnya bola? Untuk menentukan kuat medan listrik akibat distribusi muatan tertentu dipergunakan hukum Gauss.

Gauss menurunkan hukumnya berdasarkan pada konsep-konsep garis-garis medan listrik. Kita bahas terlebih dulu konsep fluks listrik. **Fluks listrik** didefinisikan sebagai jumlah garis-garis medan listrik yang menembus tegak lurus suatu bidang. Perhatikan medan listrik serba sama yang arahnya seperti ditunjukkan pada Gambar 4.1.17a. Garis-garis medan menembus tegak lurus suatu bidang segiempat seluas A. Jumlah garis-garis medan per satuan luas sebanding dengan kuat medan listrik, sehingga jumlah garis medan listrik yang menembus bidang seluas A sebanding dengan EA. Hasil kali antara kuat medan listrik tersebut dinamakan fluks listrik Φ .

$$\Phi = EA \cos \theta$$
 (4.1.5)

Satuan untuk **E** adalah **N/C**, sehingga satuan untuk fluks listrik (dalam SI) adalah **(N/C)(m²)** yang dinamakan weber (Wb). 1 weber = 1 NC⁻¹m². Untuk medan listrik menembus bidang tidak tegak lurus, perhatikan Gambar 4.1.17b. $\Phi = EA \cos \theta$. Dengan $A = A \cos \theta$, sehingga:

$$\Phi = EA \cos \theta$$
 (4.1.6)

Dengan θ adalah sudut antara arah **E** dan arah normal bidang **n**. Arah normal bidang adalah arah yang tegak lurus terhadap bidang (lihat gambar 4.1.17c).

(a) Garis-garis medan listrik menembus bidang, (b) Garis-garis medan listrik menembus bidang dengan sudut θ , (c) θ adalah sudut antara arah medan listrik dan arah normal bidang **n**.

Berdasarkan konsep fluks listrik ini, muncullah hukum Gauss, sebagai berikut: Jumlah garis-garis medan listrik (fluks listrik) yang menembus suatu permukaan tertutup sama dengan jumlah muatan listrik yang dilingkupi oleh permukaan tertutup itu dibagi dengan permitivitas udara.

$$\Phi = EA \cos \theta = \frac{q}{\epsilon_0}$$
 (4.1.7)

dengan $A \cos \theta =$ luas permukaan tertutup, $\theta =$ sudut antara **E** dan arah normal **n**, dan $q =$ muatan total yang dilingkupi oleh permukaan tertutup.

F = $E \cos \theta$

$$\Phi = EA \cos \theta = \frac{q}{\epsilon_0}$$
 (4.1.5)

Satuan

untuk E adalah N/C , sehingga satuan untuk fluks listrik (dalam SI) adalah $(N/C)(m^2)$ yang dinamakan weber (Wb). $1 \text{ weber} = 1 \text{ NC}^{-1}m^2$

Untuk medan listrik menembus bidang tidak tegak lurus, perhatikan Gambar 4.1.17b.

F

Dengan $A = A \cos \theta$, sehingga:

$F = EA \cos \theta$

(4.1.6)

Dengan θ adalah sudut antara arah E dan arah normal bidang n . Arah normal bidang adalah arah yang tegak lurus terhadap bidang (lihat gambar 4.1.17c).



(a)

(b)

(c)