

# Kapasitansi dan Bahan Dielektrik

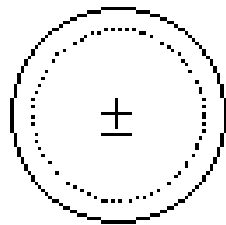
**Dr. Ramadoni Syahputra**

**Jurusan Teknik Elektro FT UMY**

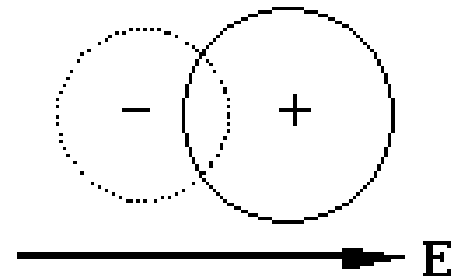
# Polarisasi dan Permittivitas Relatif

Di dalam medan listrik, bahan-bahan dielektrik terpolarisasi dengan akibat kerapatan fluks listrik  $\mathbf{D}$ -nya lebih besar daripada dalam ruang bebas pada intensitas medan listrik yang sama

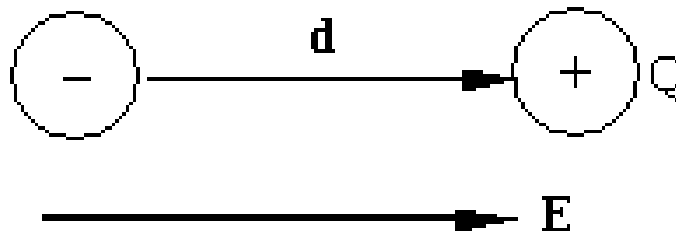
# Proses polarisasi bahan dielektrik dalam medan listrik



(a)



(b)



(c)

Polarisasi  $\mathbf{P}$  didefinisikan sebagai momen dwikutub per satuan volume:

$$\mathbf{P} = \lim_{\Delta v \rightarrow 0} \frac{\Delta p}{\Delta v} \quad \text{C/m}^2$$

Kenaikan rapat fluks:

$$\mathbf{D} = \varepsilon_0 \mathbf{E} + \mathbf{P}$$

*Bagi bahan-bahan isotropis dan linear,  $E$  dan  $P$  di setiap titik adalah paralel, yang diungkapkan dengan persamaan:*

$$**$P = \chi_0 \epsilon_0 E$**$$

*dengan  $\chi_0$  ialah suseptibilitas listrik, yaitu tetapan yang tidak berdimensi.*

*dan,*

$$**$D = \epsilon_0 (1 + \chi_0) E = \epsilon_0 \epsilon_R E$**$$

*$\epsilon_R \equiv 1 + \chi_0$ , berupa bilangan murni.*

Karena hubungan kerapatan fluks listrik dan intensitas medan listriknya dinyatakan oleh  $\mathbf{D} = \epsilon \mathbf{E}$ , maka permitivitas relatif dinyatakan oleh,

$$\epsilon_R = \frac{\epsilon}{\epsilon_0}$$

# KAPASITANSI

*Setiap dua benda penghantar yang terpisah oleh ruang bebas atau oleh bahan-bahan dielektrik mempunyai kapasitansi antara kedua benda tsb.*

*Pemberian beda tegangan antara keduanya akan menghasilkan  $+Q$  pada suatu penghantar dan  $-Q$  pada penghantar lainnya.*

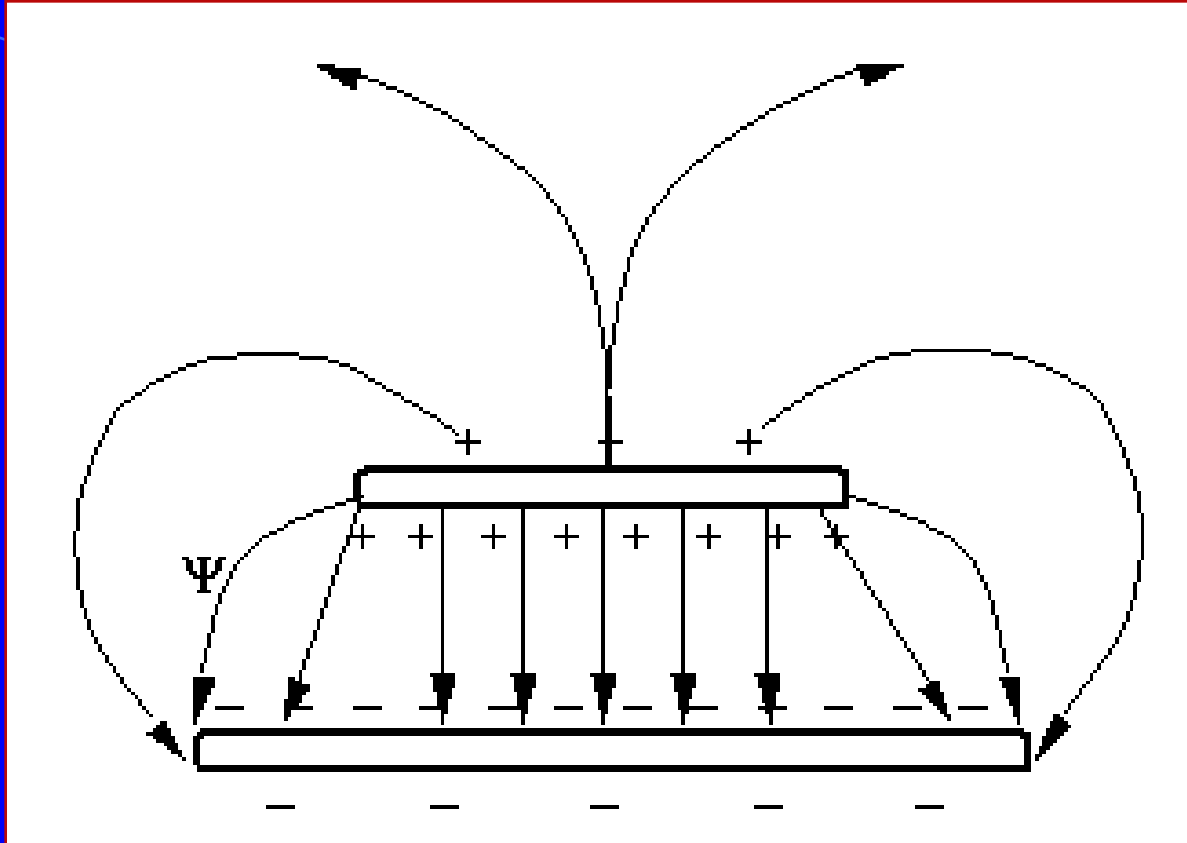
*Perbandingan antara harga mutlak muatan terhadap harga mutlak beda tegangan didefinisikan sebagai kapasitansi sistem itu, yang dinyatakan dengan*

$$C = Q/V \quad \text{farad}$$

*dengan 1 farad (F) = 1 C/V.*



# Dua penghantar yang dipisahkan oleh bahan dielektrik



Contoh kapasitansi ialah kabel sesumbu (koaksial) atau kapasitor sesumbu dengan jejari dalam  $a$ , jejari luar  $b$ , dan panjang  $L$ .

Kapasitansinya diberikan oleh persamaan,

$$C = \frac{2\pi\epsilon L}{\ln(b/a)}$$

Berikutnya kita tinjau kapasitor bola yang dibentuk oleh dua kulit bola konduktor sepusu berjejari  $a$  dan  $b$ , dengan  $b > a$ .

Rumusan medan listrik telah diperoleh melalui hukum Gauss pada bab 3, dan kapasitansinya diberikan oleh persamaan,

$$C = \frac{Q}{V_{ab}} = \frac{4\pi\epsilon}{(1/a) - (1/b)}$$

*TERIMA KASIH*