

BAB V

Pokok Bahasan : Medan Listrik dan Potensial Listrik
Pertemuan : 6
TIU : Mahasiswa dapat menjelaskan tentang medan listrik dan potensial pada kehidupan sehari-hari

Tujuan Instruksional Khusus :

Setelah mempelajari bab ini, mahasiswa dapat :

1. Memahami pengertian medan listrik, dari gaya dan kekuatan dielektrik
2. Dapat memecahkan soal medan listrik
3. Memahami potensial dan energi potensial listrik.
4. Mengetahui hubungan gaya coulomb, medan listrik dan potensial listrik

MEDAN LISTRIK

Medan Listrik merupakan daerah atau ruang di sekitar benda yang bermuatan listrik di mana jika sebuah benda bermuatan lainnya diletakkan pada daerah itu masih mengalami gaya elektrostatik.

Medan listrik sering juga di pakai istilah kuat medan listrik atau intensitas medan listrik. Kuat medan listrik di suatu titik adalah gaya yang di derita oleh suatu muatan percobaan yang di letakkan di titik itu dibagi oleh besar muatan percobaan. Gaya yang di derita oleh muatan-muatan positif percobaan q di berbagaititik akibat muatan Q . Dalam hal ini dirumuskan :

$$E = F/Q$$

Dimana

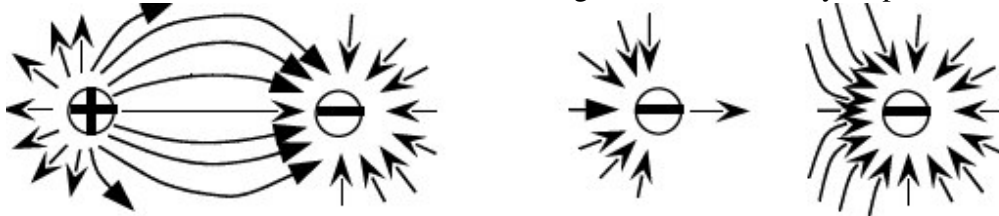
E = Medan Listrik (N/C)

F = Gaya Coulomb (N)

Q = Muatan (Coul)

Adanya medan gaya listrik digambarkan oleh Garis Medan Listrik (Lines of Force) yang mempunyai sifat:

1. Garis Medan listrik keluar dari muatan positif menuju ke muatan negatif
2. Garis medan listrik antara dua muatan tidak pernah berpotongan
3. Jika medan listrik di daerah itu kuat, maka garis medan listriknya rapat dan sebaliknya



Dari

$$E = \frac{F}{q}; F = k \frac{q^2}{r^2}$$

maka

$$E = \frac{k \frac{q^2}{r^2}}{q}$$

Sehingga

$$E = k \frac{q}{r^2}$$

E = Medan listrik (N/C)

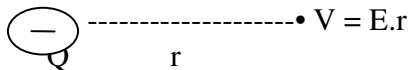
K = konstanta ($9 \cdot 10^9 \text{ Nm}^2 \cdot \text{C}^{-2}$)

q = muatan (coul)

r = jarak (m)

PONTENSIAL LISTRIK

- Potensial listrik akibat muatan titik.



$$V = E \cdot r$$

Dari Medan Listrik

$$E = k \frac{q}{r^2}$$

Maka

$$V = \boxed{V = k Q/r} \text{ rik (volt)}$$

- Potensial listrik pada bola konduktor bermuatan :

❖ Didalam bola ($r < R$) $V = k \frac{q}{R}$

❖ Dikulit bola ($r = R$) $E = k \frac{q}{R}$

❖ Diluar bola ($r > R$) $E = k \frac{q}{R^2}$

ENERGI POTENSIAL LISTRIK

- $V = E \cdot d$

atau

$$V = \frac{\sigma}{\epsilon_0} d$$

d = jarak kedua keping

Untuk memindahkan muatan q dari satu titik dengan beda potensial V_1 , menuju titik lain dengan beda potensial V_2 , maka dibutuhkan usaha sebesar :

$$W = EP_2 - EP_1 = q (V_2 - V_1) = q \Delta V$$

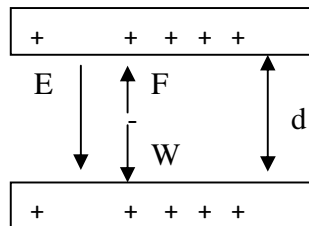
- Hukum kekekalan energi mekanik

$$EP_1 + EK_1 = EP_2 + EK_2$$

$$qV_1 + \frac{1}{2} mv_1^2 = qV_2 + \frac{1}{2} mv_2^2$$

$$\Delta EP = \Delta EK$$

- Percobaan Milikan



Elektron diam (setimbang) : $F = W$

$$e E = m \cdot g$$

$$e = \frac{mg}{E} = \frac{mgd}{V}$$