

Nama : Jestica Dwi Cahyani Utari

NPM : 2013022054

Kelas : B

• Potensial Listrik

Sifat khusus dari medan listrik $\vec{E}$ yaitu

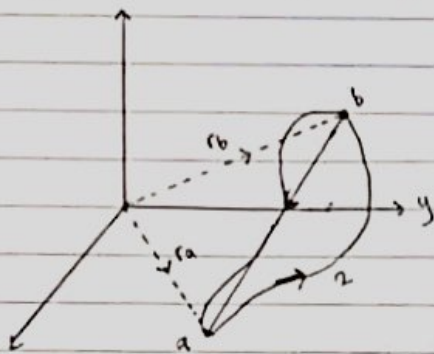
$\nabla \times \vec{E} = 0$, ini artinya medan $\vec{E}$ merupakan gradien suatu skalar,

jadi, $\vec{E} \sim \nabla \phi$, maka : $\nabla \times \vec{E} = 0$

menurut teorema Stokes

$$\oint \vec{E} d\vec{p} = \int \nabla \times \vec{E} \cdot d\vec{s} = 0$$

artinya $\oint_a^b \vec{E} \cdot d\vec{p}$ tidak bergantung pada pilihan jalan a ke b.



Hal ini berlaku untuk medan $\vec{E}$ dari suatu muatan titik di titik asal atau dari setiap konfigurasi muatan yg statis.

Bila lintasan a ke b tertutup, melalui jalan 1 dan jalan 2 maka $\oint \vec{E} \cdot d\vec{p} \neq 0$, karena ($r_1 \neq r_2$)

Selanjutnya : $\vec{E} = -\nabla V$

$$\nabla \vec{E} = -\nabla \cdot \nabla V$$

$$\nabla \vec{E} = -\nabla^2 V$$

$$\frac{\rho}{\epsilon_0} = -\nabla^2 V$$

$$\nabla^2 V = -\frac{\rho}{\epsilon_0}$$

Jika $V_a + V_b$

$$V_a = -\int_a^\infty \vec{E} \cdot d\vec{p}$$

$$V_b = -\int_b^\infty \vec{E} \cdot d\vec{p}$$

$$V_{ab} = V_b - V_a = \int_a^b \vec{E} \cdot d\vec{p} = -\int_b^a \vec{E} \cdot d\vec{p}$$

$$V_b - V_a = - \int_a^b \vec{E} \cdot d\vec{p}$$

$$V_p = - \int_{\infty}^r \vec{E} \cdot d\vec{p}$$

Potensial oleh distribusi muatan.

1) untuk kawat

$$V_p = \frac{1}{4\pi\epsilon_0} \int \frac{\lambda dr}{r}$$

2) untuk distribusi oleh permukaan

$$V_p = \frac{1}{4\pi\epsilon_0} \int \frac{\sigma d\vec{s}}{r}$$

3) distribusi oleh volume

$$V_p = \frac{1}{4\pi\epsilon_0} \int \frac{\rho d\tau}{r}$$

Contoh :

3. Potensial oleh muatan pada kawat

a) kawat panjang semi

$$\vec{E}_p = \frac{2\lambda}{4\pi\epsilon_0}$$

$$V_p = - \int_a^z \vec{E} \cdot d\vec{p}$$

$$V_p = \frac{-2\lambda}{4\pi\epsilon_0} \int_{\infty}^z \frac{dz}{z}$$

$$V_p = \frac{-2\lambda}{4\pi\epsilon_0} \ln z$$