

Nama : Ika Thalita Pratiwi

NPM : 2013022022

Kelas : B

## 2.1. Potensial Listrik

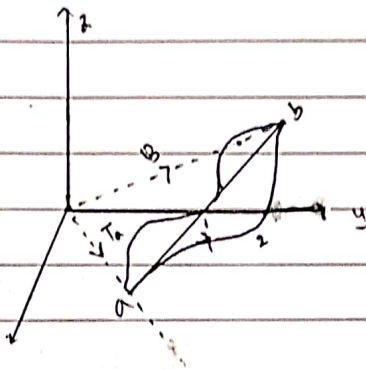
Sifat khusus dari muatan listrik  $\vec{E}$  yaitu

$$\nabla \times \vec{E} = 0, \quad \vec{E} = \text{gradien suatu skalar}$$

$$\text{maka } \vec{E} \propto \nabla \phi \rightarrow \nabla \times \vec{E} = 0$$

Menurut teorema Stokes

$$\oint \vec{E} \cdot d\vec{p} = \int \nabla \times \vec{E} \cdot d\vec{s} = 0 \rightarrow \text{tidak bergantung pada pilihan jalan ake b}$$



Hai ini berlaku untuk muatan  $\vec{E}$  dari suatu muatan titik di titik asal / dari setiap konfigurasi muatan yang 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  $\vec{E} = -\nabla V$

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

Jika  $V_a + V_b$

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

$$V(a) = -\int_a^b \vec{E} \cdot d\vec{p}$$

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

$$V(b) = -\int_a^b \vec{E} \cdot d\vec{p}$$

$$\rho/\epsilon_0 = -\nabla^2 V$$

$$V_{ab} = V_b - V_a =$$

$$-\nabla^2 V = -\rho/\epsilon_0 \Rightarrow -\int_a^b \vec{E} \cdot d\vec{p} + \int_a^b \vec{E} \cdot d\vec{p} = -\int_a^b \vec{E} \cdot d\vec{p}$$

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

Potensial oleh distribusi muatan

1). Untuk kawat

$$V(p) = \frac{1}{4\pi\epsilon_0} \int \frac{\lambda dt}{r}$$

2). Untuk distribusi permukaan

$$V(p) = \frac{1}{4\pi\epsilon_0} \int \frac{\sigma d\vec{s}}{r}$$

3). Distribusi oleh volume

$$V(p) = \frac{1}{4\pi\epsilon_0} \int \frac{\rho d\vec{V}}{r}$$

Contoh: Potensial oleh muatan pada kawat

1) kawat panjang sekali

$$E_p = \frac{2\lambda}{4\pi\epsilon_0}$$

$$V_p = -\int_a^z E \cdot dp$$

$$= -\frac{2\lambda}{4\pi\epsilon_0} \int_a^z \frac{dz}{z}$$

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