Nama : [redacted] Erlangga Ade putra
NPm : 2013022064
Kelas : B

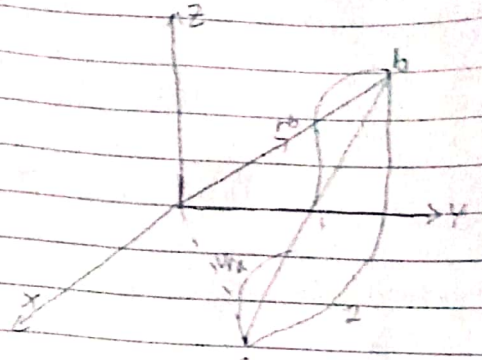
2.4 potensial listrik

Sifat khusus dari medan listrik $\vec{E}$ yaitu $\nabla \times \vec{E} = 0$, medan $\vec{E}$ merupakan gradien suatu skalar. jadi $\vec{E} \sim \nabla\phi$ maka $\nabla \times \vec{E} = 0$

teorema Stokes

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

artinya $\oint_a^b \vec{E} \cdot d\vec{p}$ tidak bergantung



$E = \nabla V$

$E\,dp = -\nabla V\, d\vec{p} = -dv$

$\int \vec{E} d\vec{p} = \int_b^a -du$

$\int \vec{E} d\vec{p} = Vb - Va$

$(r_a \cdot r_b)^2$

Va lintasannya ketutup

$Vb = Va = 0$

$\int \vec{E} \cdot d\vec{p} = 0$

baru ke perr. Skuter

$\int E\, d\vec{p} = \int 0 \times E\, d\vec{i}$

$d\vec{s} \neq 0$, $\nabla = \vec{E} = 0$

Selanjutnya : $\vec{E} = -\nabla V$ (E merupakan gradien potensial)

$E = -\nabla V$

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

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

$\frac{\rho}{\varepsilon_0}$

$\nabla^2 V = \frac{\rho}{\varepsilon_0}$

$E = -\nabla V$

$E \cdot dp = -\nabla V\, dp$

$\int_a^b E\,dp = -\int_a^b dV$

$= V \int_a^b dV$

$= Vb - Va$

$Vb = Va$

$\nabla V\, dp = dV$

$E = -\nabla V$

$\int \vec{E} d\vec{p} = -\int \nabla V\, d\vec{p} = -\int du$, jadi persoalan diatas $V_b = k\frac{Q}{r^2}$

$V(a) = -\int_{\infty}^{a} \vec{E} \cdot d\vec{p}$
$V(b) = -\int_{a}^{b} \vec{E}\ d\vec{p}$
$V_{ab} = V_b - V_a = \int_{\infty}^{b} \vec{E}$

$= -\int_{a}^{b} E \cdot \vec{p}$

$= -\int_{a}^{b} E dp - \int_{a}^{\infty} E d\vec{p}$

$= -\int_{a}^{b} \vec{E}\ dp$

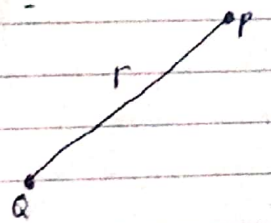
$V_b - V_a = -\int_{a}^{b} \vec{E}\ dp$

$V(p) = -\int \vec{E}\ d\vec{p} \rightarrow$ Rumus umum

Jadi potensial di suatu titik P

$V(p) = \int_{\infty}^{p} \vec{E}\ d\vec{p}$

Misal =



$V(p) = -\int_{\infty}^{r} \vec{E}\ d\vec{p}$

$= -\int_{\infty}^{r} \frac{1}{4\pi\varepsilon_0} \frac{Q}{r^2} dr$

$V(p) = \frac{1}{4\pi\varepsilon_0} \frac{Q}{r}$

Untuk sejumlah muatan $q_1, q_2, q_3, \ldots q_n$ masing-masing pada jarak $r_1, r_2, r_3 \ldots r_n$
maka $V(p) = \frac{1}{4\pi\varepsilon_0} \left[\frac{q_1}{r_1} + \frac{q_2}{r_2} + \frac{q_3}{r_3} + \ldots \frac{q_n}{r_n} \right]$ → penjumlahan biasa

potensial oleh distribusi muatan

1) untuk kawat = $V(p) = \frac{1}{4\pi\varepsilon_0} \int \frac{\lambda\, dr}{r}$

2) untuk distribusi oleh permukaan = $V(p) = \frac{1}{4\pi\varepsilon_0} \int \frac{\sigma\, dA}{r}$

3) distribusi oleh volume $V(p) = \frac{1}{4\pi\varepsilon_0} \int \frac{\rho\, dv}{r}$