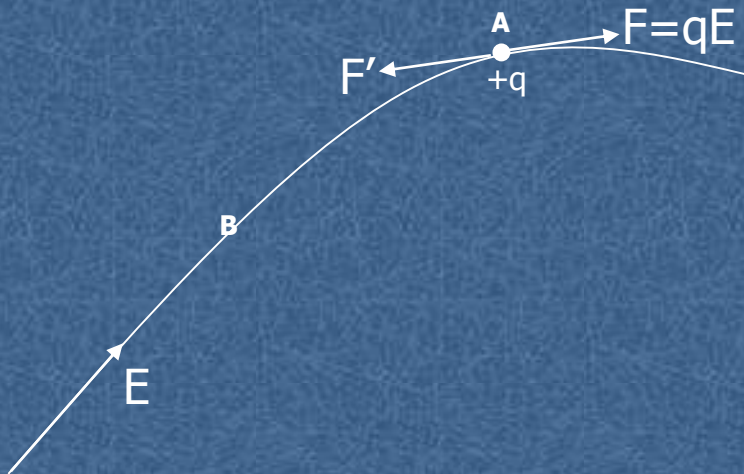

POTENSIAL LISTRIK

- Energi untuk memindahkan muatan $+q$
- Beda potensial
- Potensial disekitar muatan titik
- Superposisi Potensial listrik
- Potensial oleh muatan kontinu
- Beda Potensial V.S. Potensial

POTENSIAL LISTRIK

Energi / Usaha untuk membawa muatan $+q$ dari A ke B dalam medan E



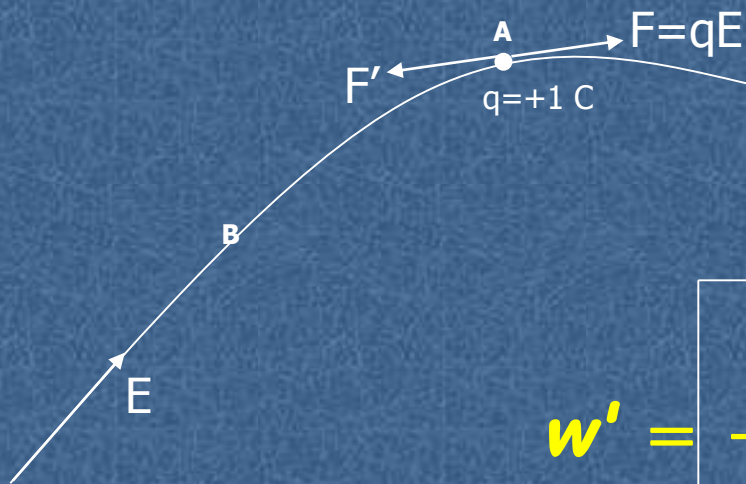
$$W = \int_A^B \vec{F}' \cdot d\vec{l}$$

$$\vec{F}' = -\vec{F} = -q\vec{E}$$

$$W = -q \int_A^B \vec{E} \cdot d\vec{l}$$

Sekarang perhatikan, khususnya untuk muatan $q=+1$ C.

Berapakah usaha untuk memindahkan muatan tsb dari A ke B ?

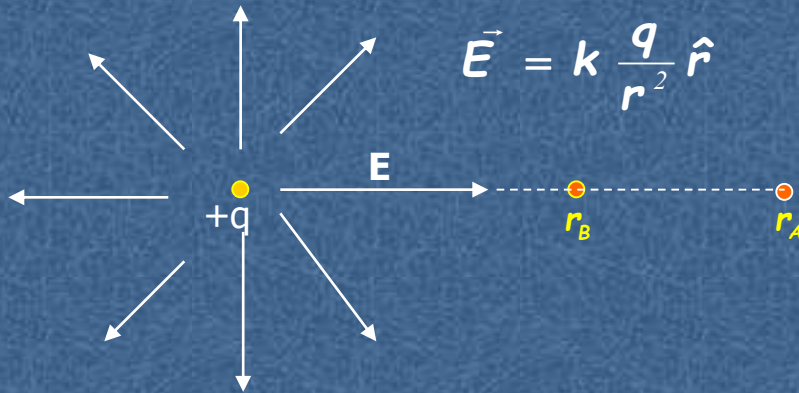


$$w = -q \int_A^B \vec{E} \cdot d\vec{l}$$

$$w' = - \int_A^B \vec{E} \cdot d\vec{l} = V_{BA}$$



Potensial oleh muatan titik



$$V_{BA} = - \int_{r_A}^{r_B} \vec{E} \cdot d\vec{l}$$

$$V_{BA} = - \int_{r_A}^{r_B} \left(k \frac{q}{r^2} \hat{r} \right) \cdot d\vec{r}$$

$$\hat{r} \cdot d\vec{r} = \hat{r} \cdot \hat{r} dr = dr$$

$$V_{BA} = -kq \int_{r_A}^{r_B} \left(\frac{1}{r^2} \right) dr$$

$$V_{BA} = k \frac{q}{r_B} - k \frac{q}{r_A} = V_B - V_A$$

$$V_A = k \frac{q}{r_A}$$

$$V_B = k \frac{q}{r_B}$$

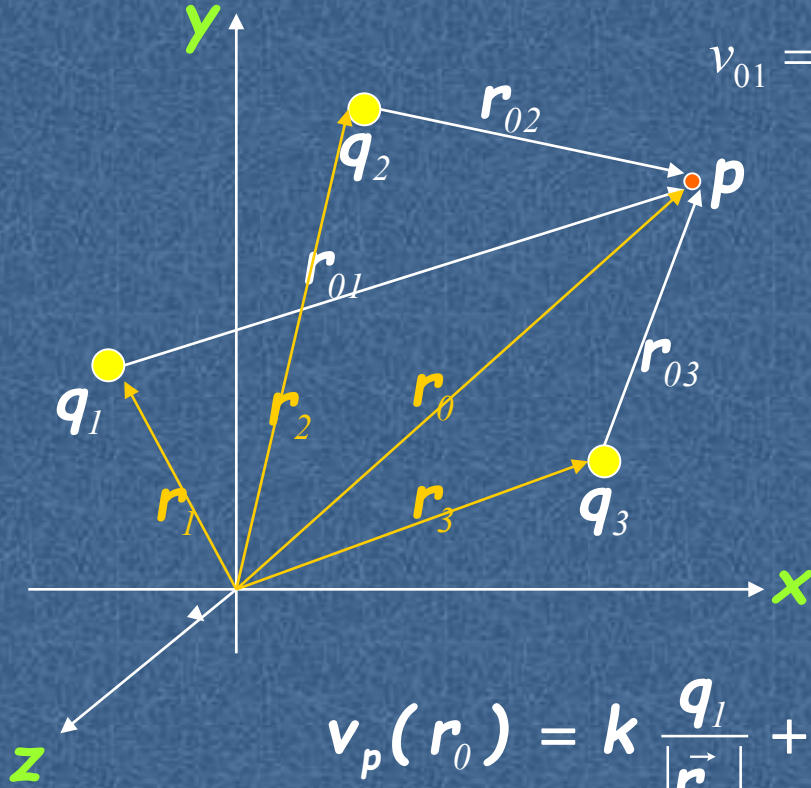
$$V(r) = k \frac{q}{r}$$

Jika sumber muatan titik adalah dq maka

$$dV = k \frac{dq}{r}$$



Potensial di p akibat hadirnya muatan-muatan titik



$$v_{01} = k \frac{q_1}{r_{01}}, \quad v_{02} = k \frac{q_2}{r_{02}}, \quad v_{03} = k \frac{q_3}{r_{03}},$$

$$v_p = v_{01} + v_{02} + v_{03}$$

$$v_p = k \frac{q_1}{r_{01}} + k \frac{q_2}{r_{02}} + k \frac{q_3}{r_{03}}$$

$$\vec{r}_{01} = \vec{r}_0 - \vec{r}_1 \quad \vec{r}_{02} = \vec{r}_0 - \vec{r}_2$$

$$\vec{r}_{03} = \vec{r}_0 - \vec{r}_3$$

$$v_p(r_0) = k \frac{q_1}{|\vec{r}_{01}|} + k \frac{q_2}{|\vec{r}_{02}|} + k \frac{q_3}{|\vec{r}_{03}|}$$

$$v_p(r_0) = k \frac{q_1}{|\vec{r}_{01}|} + k \frac{q_2}{|\vec{r}_{02}|} + k \frac{q_3}{|\vec{r}_{03}|} + \dots + k \frac{q_n}{|\vec{r}_{0n}|} = \sum_{i=1}^n k \frac{q_i}{|\vec{r}_{0i}|}$$



Potensial oleh distribusi muatan kontinu

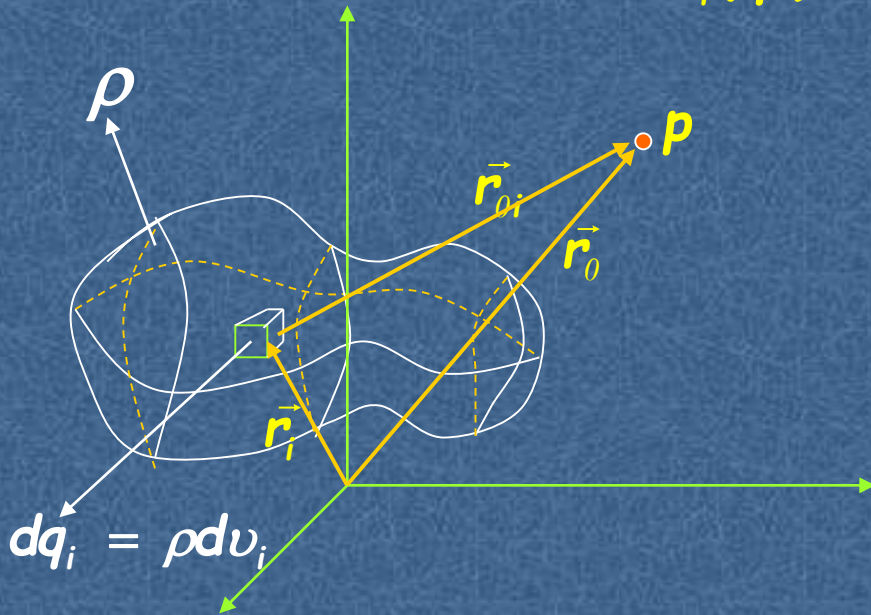
$$dV_i(p) = k \frac{dq_i}{r_{oi}} \Rightarrow dV_i(p) = k \frac{\rho dv_i}{r_{oi}}$$

$$r = r_{oi} = |\vec{r}_{oi}| = |\vec{r}_o - \vec{r}_i|$$

$$V(p) = V(r_o) = \sum_{i=1}^{\infty} k \frac{\rho dv_i}{r_{oi}}$$

$$V(r_o) = \int k \frac{\rho dv_i}{r_{oi}}$$

$$V(p) = k \int \frac{\rho dv}{r}$$



$$V(p) = k \int \frac{\rho dv}{r}$$

$$V(p) = k \int \frac{\sigma dA}{r}$$

$$V(p) = k \int \frac{\lambda dL}{r}$$

$$V_p = k \int \frac{\rho dv}{r} = - \int_{\infty}^p \vec{E} \cdot d\vec{r}$$

$$= V_p - V_{\infty} = V_p - 0 = V_p$$

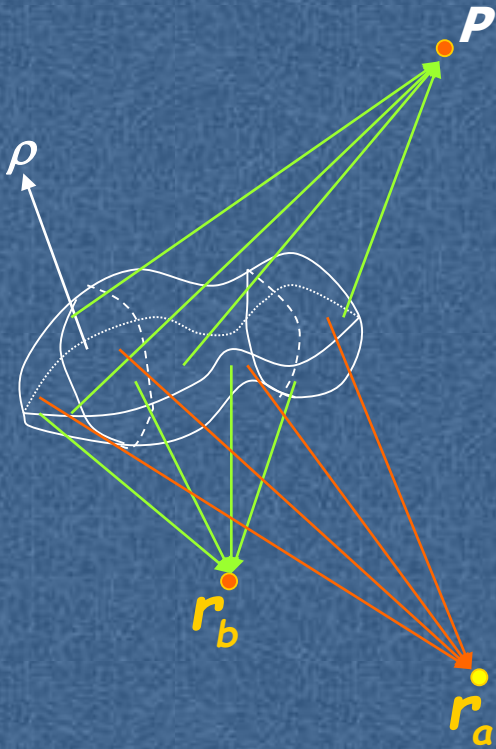
$V_{\infty} = 0$ disebut potensial nol mutlak

Sesungguhnya masih ada potensial acuan (nol) yg tidak mutlak.

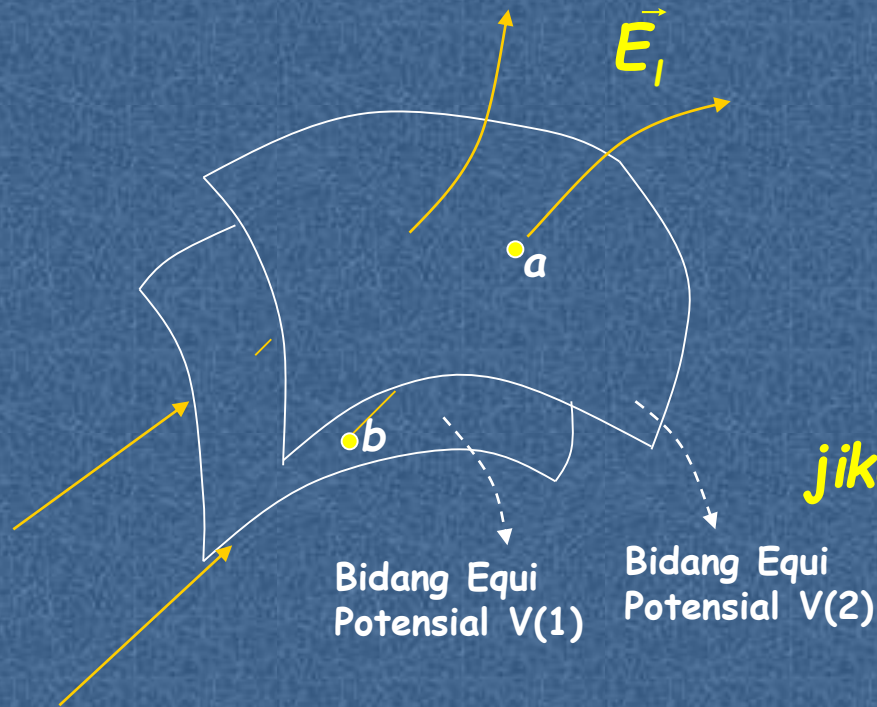
Dalam praktek sehari-hari kita menganggap TANAH, BODY MOBIL, BODY PERANGKAT ELEKTRONIK, DLL sebagai acuan potensial nol

Dalam ujian sering suatu titik telah didefinisikan sebagai potensial nol

$$\Rightarrow V_{ba} = - \int_{r_a}^{r_b} \vec{E} \cdot d\vec{r} = V_b - V_a$$



BIDANG EQUIPOTENSIAL



BILA SETIAP TITIK PADA SUATU PERMUKAAN MEMPUNYAI POTENSIAL SAMA MAKA PERMUKAAN ITU DISEBUT BIDANG EQUIPOTENSIAL

$$V_{ba} = - \int_a^b \vec{E} \cdot d\vec{l}$$

jika jarak $ab \cong 0$, dapat ditulis

$$dV = -\vec{E} \cdot d\vec{l}_{ab} = -E dl \cos \theta$$

$$\Rightarrow -\frac{dV}{dl} = E \cos \theta = E_l$$

$$\Rightarrow -\frac{dV}{dx} = E \cos \theta = E_x$$

$$\Rightarrow -\frac{dV}{dl} = E \cos \theta = E_l = E \hat{i}$$

$$\Rightarrow -\hat{i} \frac{dV}{dx} = \hat{i} E_x$$

BEDA POTENSIAL :

$$V_{ba} = -\int_a^b \vec{E} \cdot d\vec{l} = V_b - V_a$$
$$\Rightarrow -\frac{dV}{dx} \hat{i} = E_x \hat{i}$$

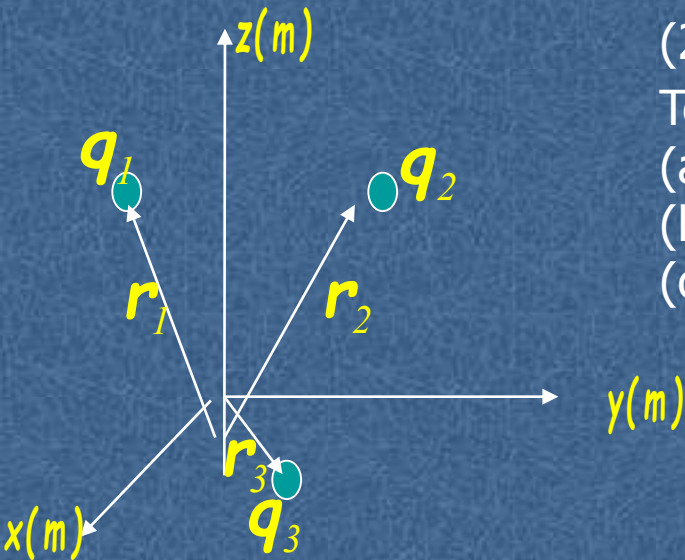
POTENSIAL : $V(r) = k \int \frac{dq}{r}$; dimana $dq = \rho dv$

Potensial di suatu titik oleh distribusi muatan **adalah** akumulasi (penjumlahan aljabar) dari setiap potensial yg dikontribusikan oleh oleh setiap titik pada seluruh distrubusi tersebut

Potensial adalah besaran SKALAR

- POTENSIAL NOL :
- Di $r=\infty$ potensialnya NOL mutlak
 - Kita dapat mendefinisikan suatu lokasi tertentu sebagai tempat yang berpotensi NOL relatif

Soal



Tiga buah muatan masing-masing $q_1=2C$ di $(2,-3,1)$, $q_2=4C$ di $(4,2,1)$, $q_3=-2C$ di $(-2,2,-3)$.

Tentukan :

- (a) Potensial di titik $A(5,5,5)$
- (b) Potensial di titik $B(0,0,0)$
- (c) Beda potensial antara kedua titik

Soal

Suatu distribusi muatan berbentuk setengah cincin, rapat muatannya 2 C/m . Hitung potensial di pusat lingkaran p

