

Water flow in saturated soil

Permeability and Seepage

Persamaan Bernoulli

Energi dari partikel cair terdiri dari :

1. Energi Kinetik

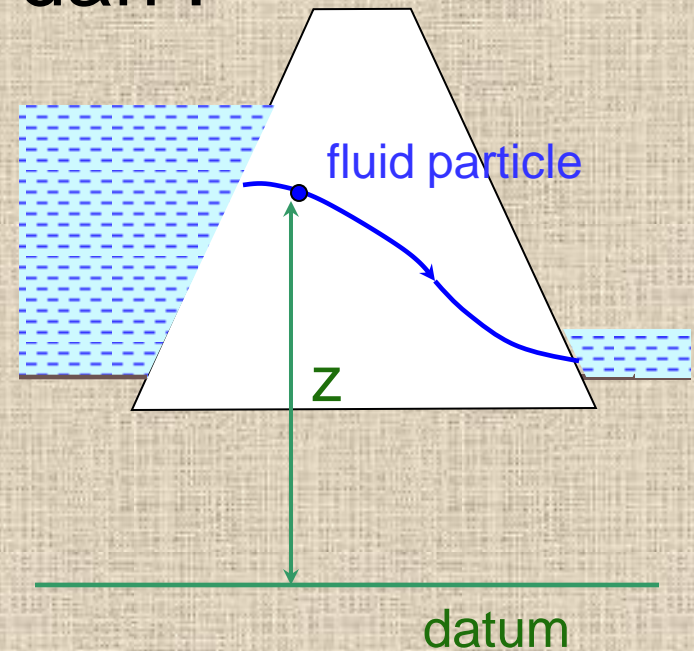
- Akibat Kecepatan (Velocity)

2. Energi Regangan

- Akibat Tekanan (Pressure)

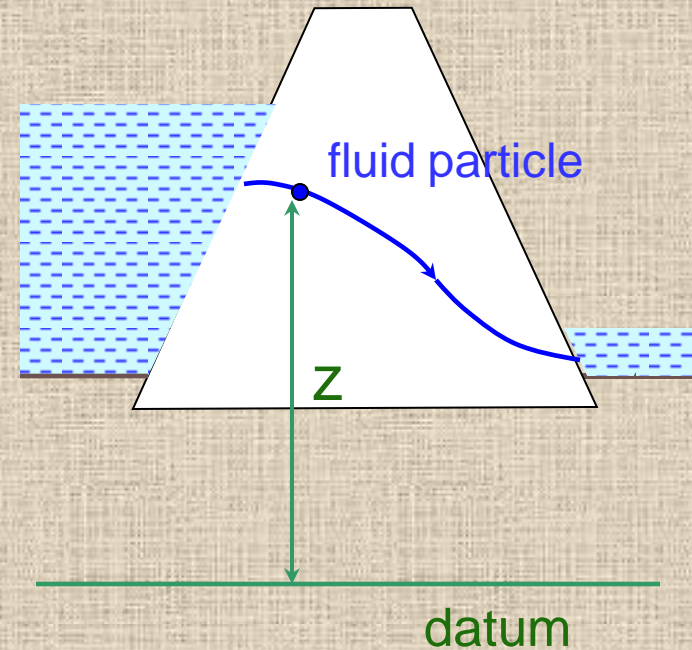
3. Energi Potensial

- Akibat Elevasi (Elevation) (z) dari datum



Persamaan Bernoulli

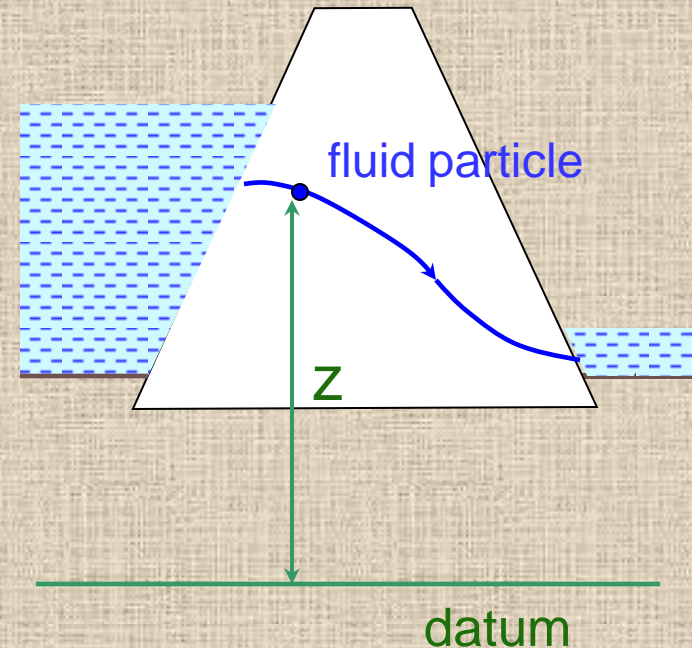
$$\text{Total head} = \left\{ \begin{array}{l} \text{Velocity head} \\ + \\ \text{Pressure head} \\ + \\ \text{Elevation head} \end{array} \right.$$



Persamaan Bernoulli

Untuk aliran air yang melalui partikel tanah, maka kecepatannya sangat rendah, bisa diabaikan

$$\text{Total head} = \left\{ \begin{array}{l} \text{Velocity head} \\ + \\ \text{Pressure head} \\ + \\ \text{Elevation head} \end{array} \right.$$



$$\text{Total head} = \text{Pressure head} + \text{Elevation head}$$

SEEPAGE – Aliran Air

Air mengalir dari titik dengan TOTAL head yang tinggi ke titik dengan TOTAL head yang rendah

Total head = Pressure head + Elevation head

Pressure head = pore water pressure/ γ_w

Elevation head = height above the selected datum

$$\mathbf{h = u/\gamma_w + z}$$

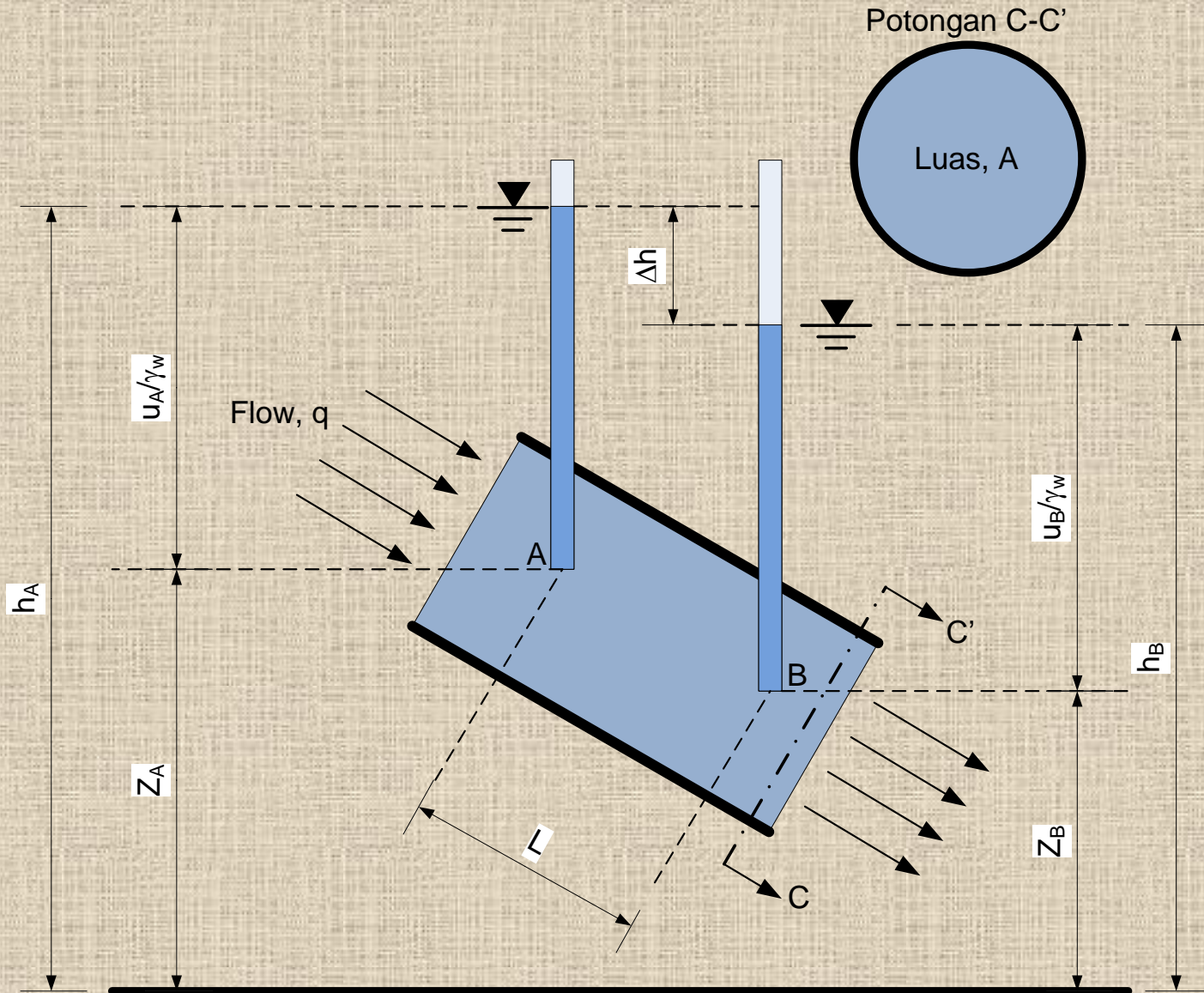
SEEPAGE – Aliran Air

- Aliran air bisa berupa aliran konstan (steady) ataupun tidak konstan (unsteady) yang tergantung pada waktu
- Aliran air bisa berupa aliran laminar (pararel) atau turbulen (mixing) atau transisi keduanya
- Gradien hidrolik (i) = head loss (Δh) dibagi dengan panjang aliran (l)

$$i = \Delta h / l$$

- Aliran dalam partikel tanah sangat kecil, bisa dianggap aliran laminar
- $v = k \cdot i$

Head Loss



Darcy's Law

$$q = v.A = k.i.A$$

Dimana

q = rate of flow (m³/s)

i = hydraulic gradient

A = area normal to flow direction (m²)

k = hydraulic conductivity (m/s)

Hydraulic Conductivity

- Disebut juga “Coefficient of permeability” atau “permeability”
- SATURATED soil permeability