

Seepage

Soil Mechanics I

Sherly Meiwa , ST., MT

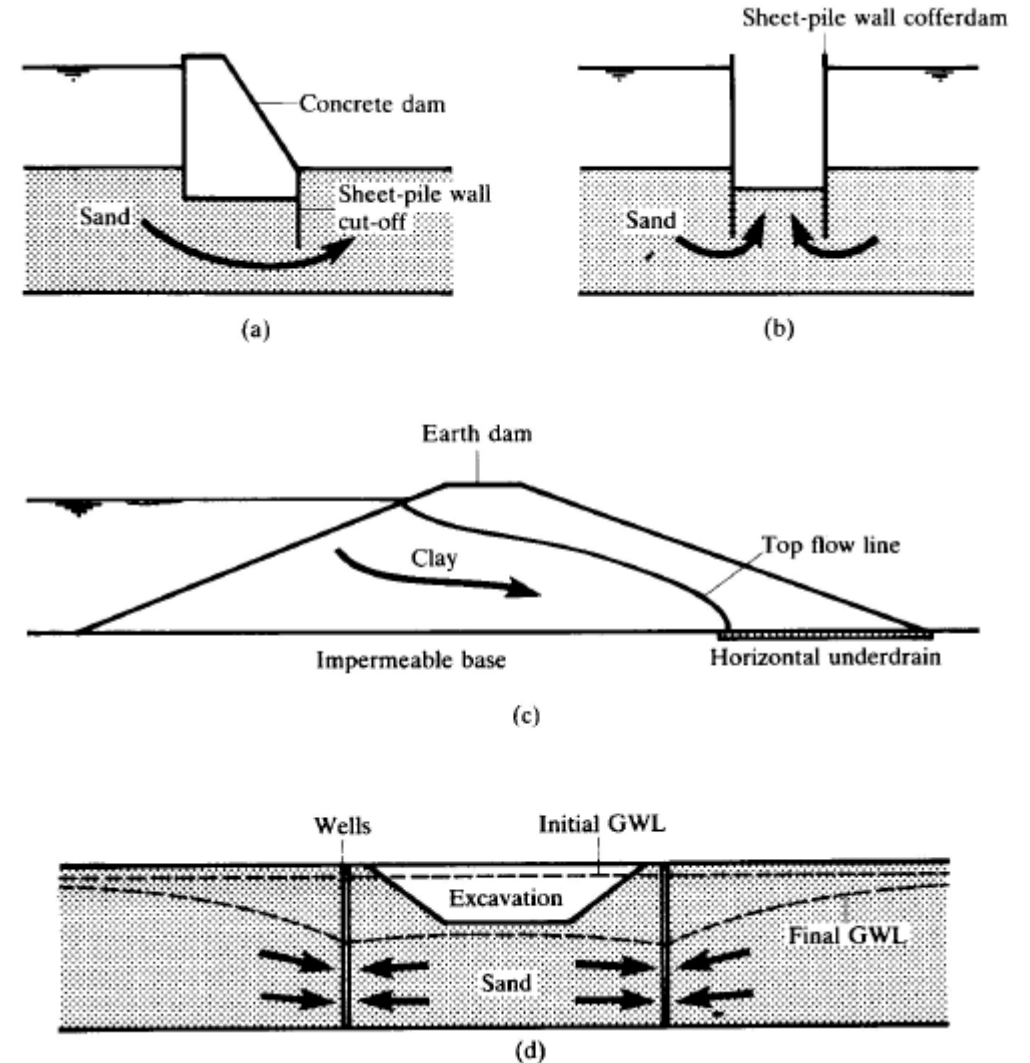


Department of Civil Engineering
Universitas Komputer Indonesia
Bandung, 2020

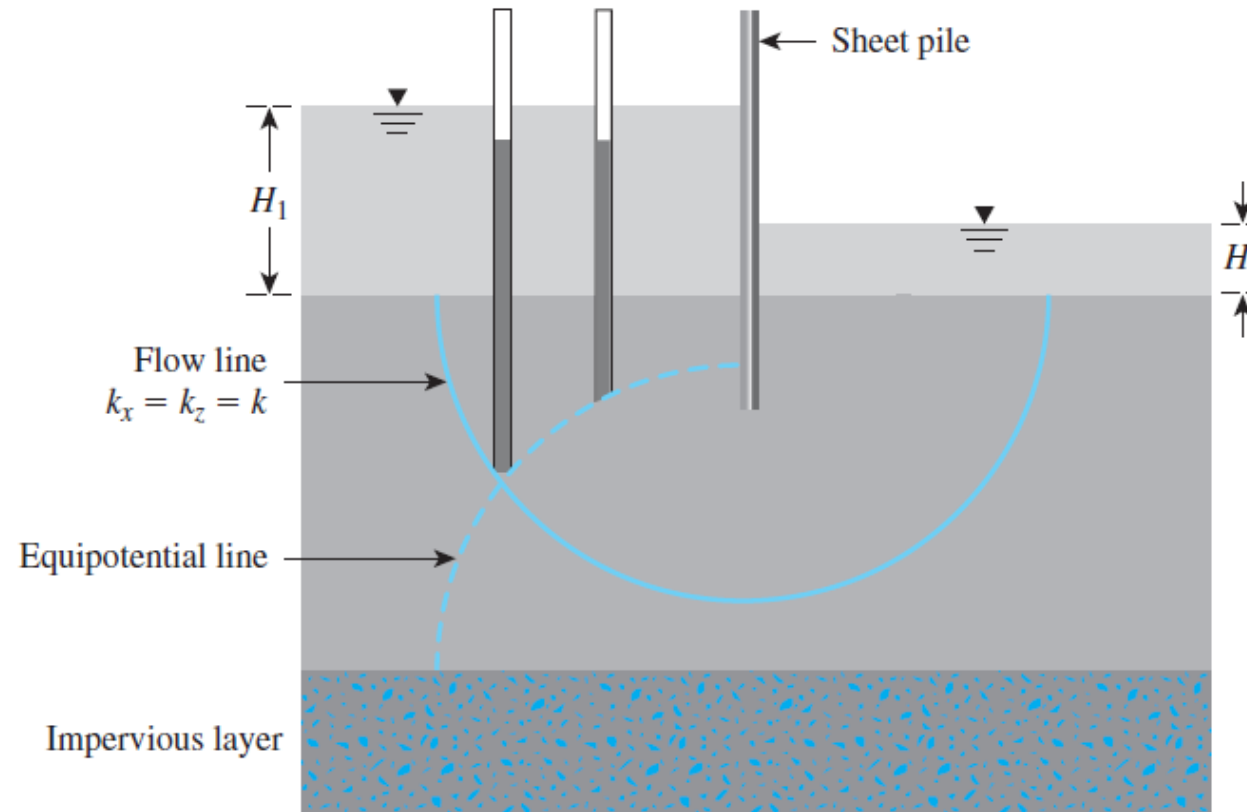
Tujuan Pembelajaran

Dapat menghitung besarnya rembesan dalam tanah dan menentukan tekanan uplift yang terjadi pada bangunan air.

Seepage (Rembesan) : untuk mengetahui jumlah rembesan air yang mengalir pada tanah, baik dibawah dinding penahan (sheet pile) atau pun yang melewati pada tubuh bendungan.



Flownet



Flow line : Garis aliran rembesan

Equipotential line : garis dengan potential head yang sama

Flownet

Sekumpulan *flow lines & equipotential line*, menurut Darcy :

$$\Delta q = A \cdot v = A \cdot k \cdot i = (a \cdot 1) k \cdot \frac{\Delta h}{b}$$

$$\Delta q = \frac{a}{b} \cdot k \cdot \Delta h$$

diasumsikan $a=b$

Dimana : Nd = Equipotential drop

$$\Delta h = \frac{h_1 - h_2}{Nd} = \frac{\Delta H}{Nd}$$

$$\Delta H = h_1 - h_2$$

Sehingga Debit per satuan panjang adalah

$$\Delta q = \frac{a}{b} \cdot k \cdot \frac{h_1 - h_2}{Nd}$$

$$\Delta q = k \cdot \frac{\Delta H}{Nd}$$

Flownet

Debit Total

Dimana : N_d = Equipotential drop

Total Flow-nya menjadi :

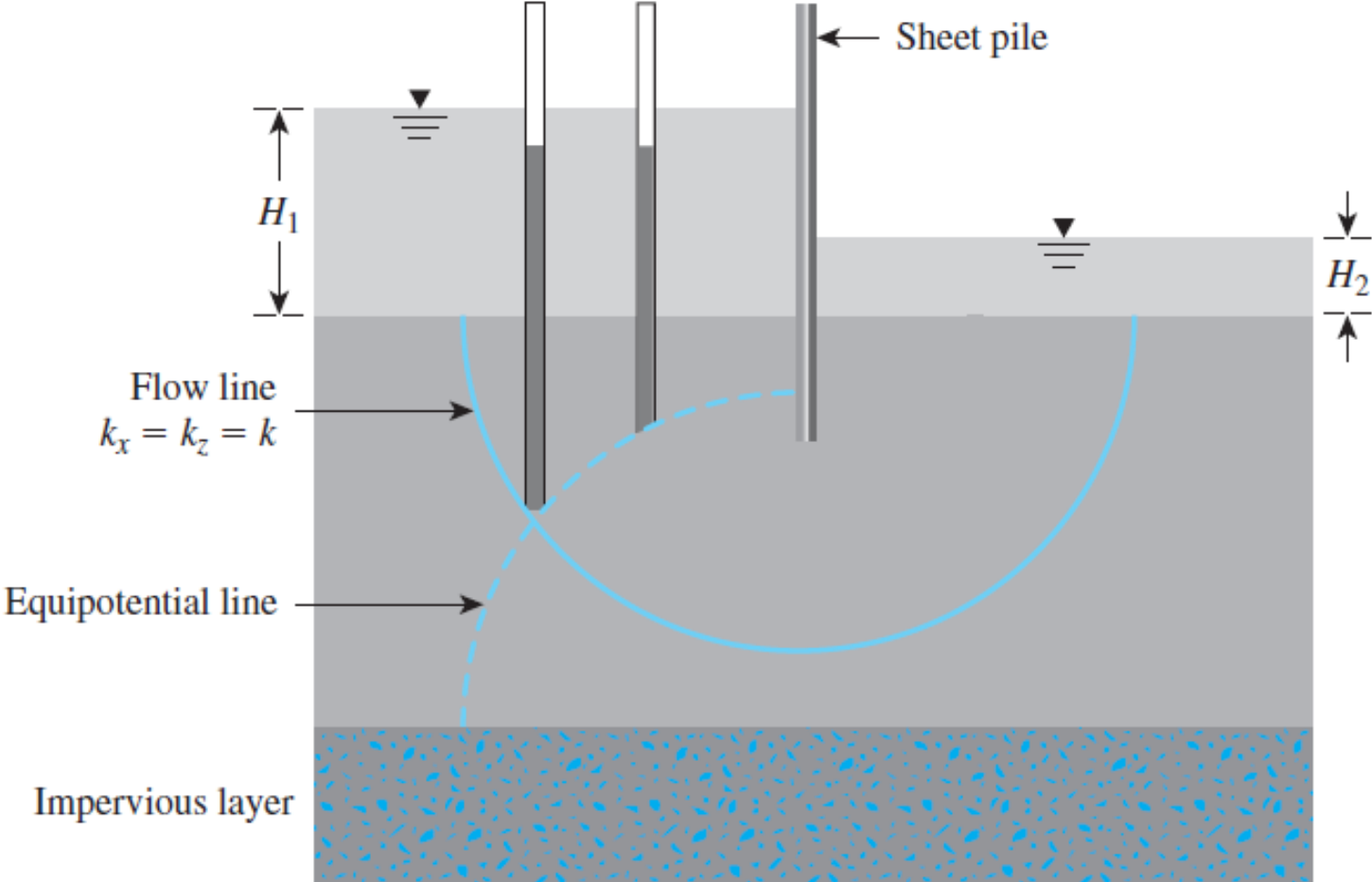
$$q = \Sigma \Delta q = N_f \cdot k \cdot \left[\frac{a}{b} \right] \left[\frac{h_1 - h_2}{N_d} \right]$$

$$q = k \left[\frac{N_f}{N_d} \right] \Delta H \left[\frac{a}{b} \right]$$

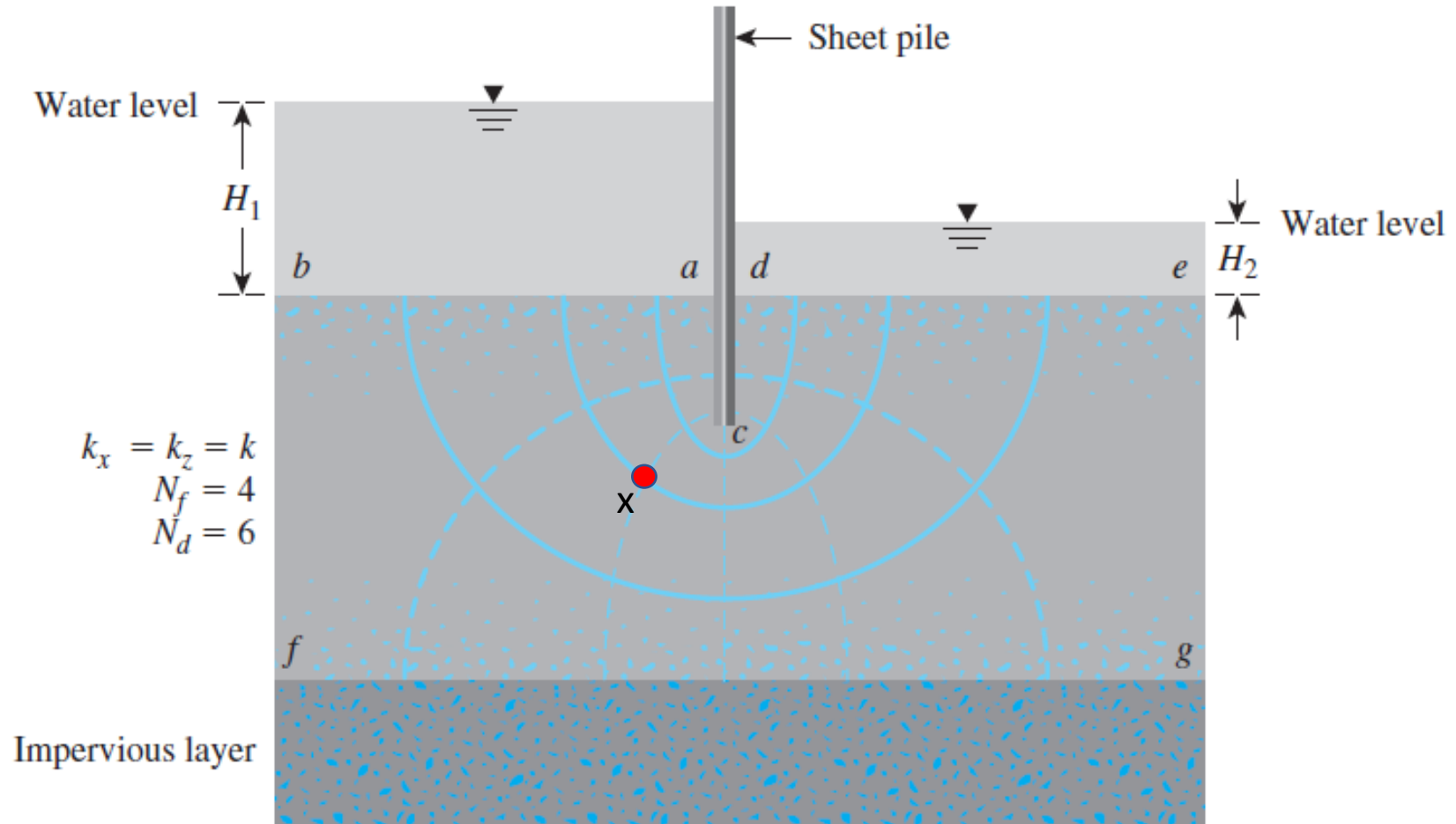
Untuk $a = b$ persamaan menjadi :

$$\text{Atau : } q_{\text{total}} = k \left[\frac{N_f}{N_d} \right] \Delta H \quad \Delta H = h_1 - h_2$$

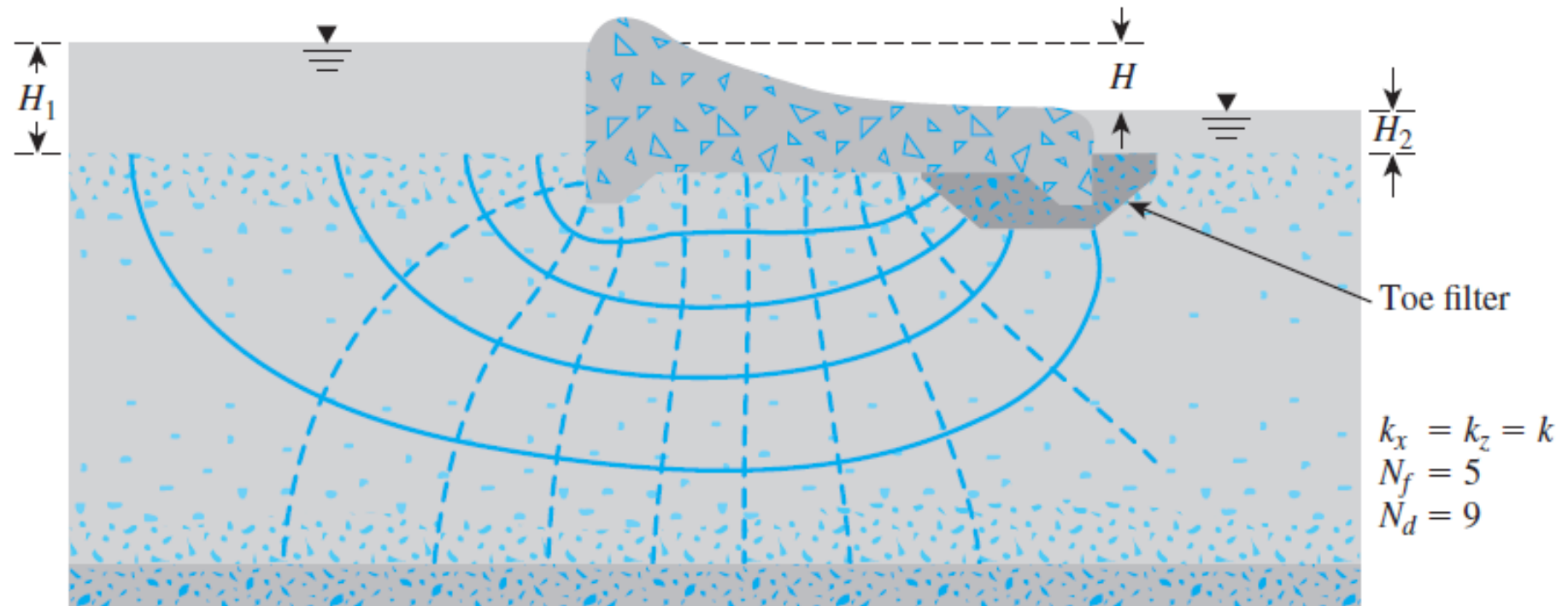
Flownet (Contoh)



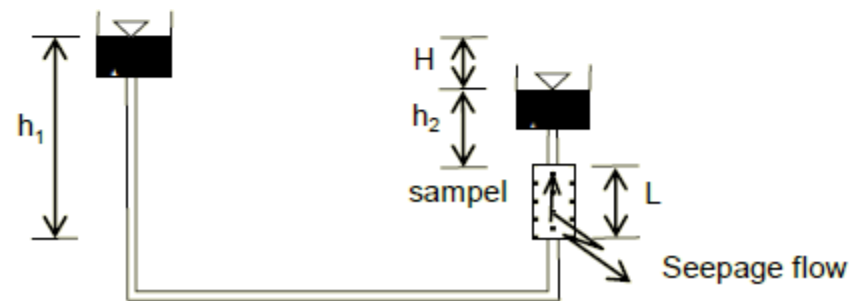
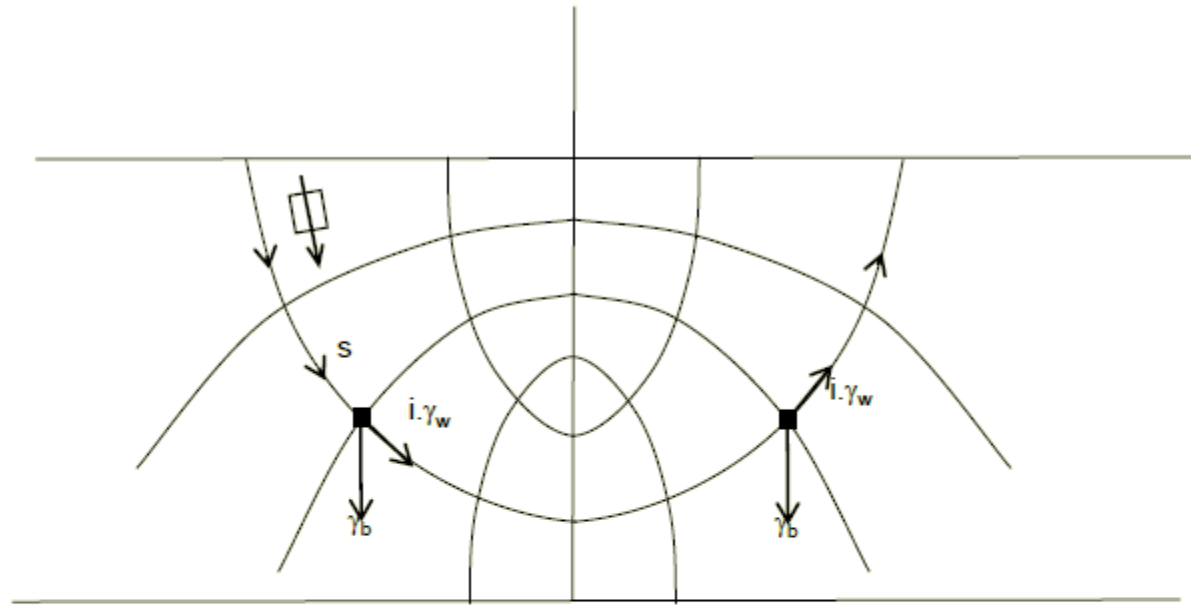
Flownet (Contoh)



Flownet (Contoh)



Seepage Force



Seepage Force

$$\text{Resultante Force} = \gamma_t LA - \gamma_w (h_1 - h_2) A$$

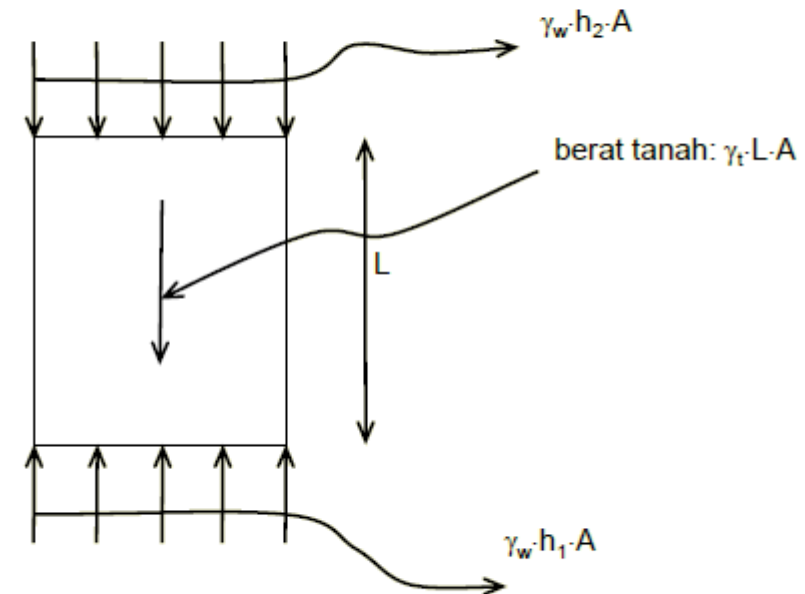
$$\text{Body force} = \frac{\text{force}}{\text{volume}}$$

$$= \frac{\gamma_t LA - \gamma_w (h_1 - h_2) A}{LA}$$

$$= \gamma_t - \gamma_w \left(\frac{H + L}{L} \right) = \gamma_t - \gamma_w (1 + i)$$

$$= \gamma_{\text{bouyant}} - i \gamma_w$$

$$i_{\text{critis}} = \frac{\gamma'}{\gamma_w}$$



Sand Boiling



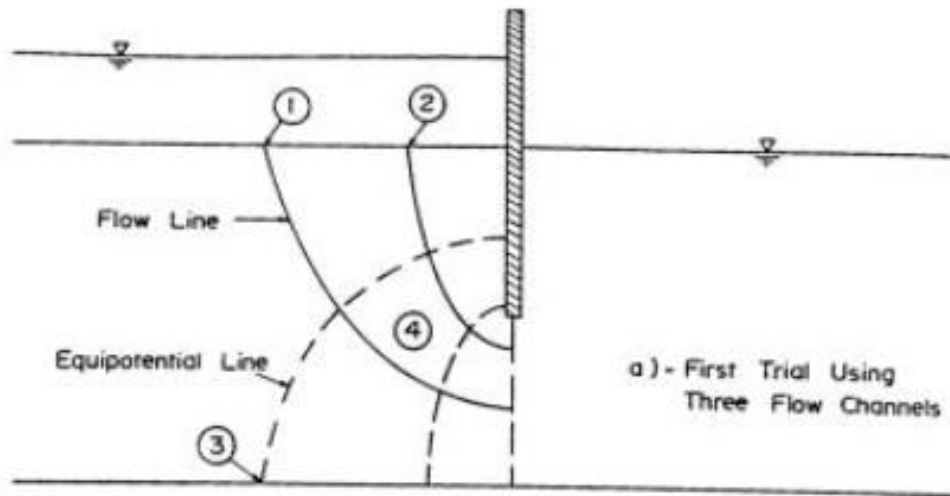
Boiling adalah aliran air (dan tanah halus) ke dasar lubang galian akibat tekanan air di luar galian yang lebih besar tekanan di dalam galian

Sand Boiling

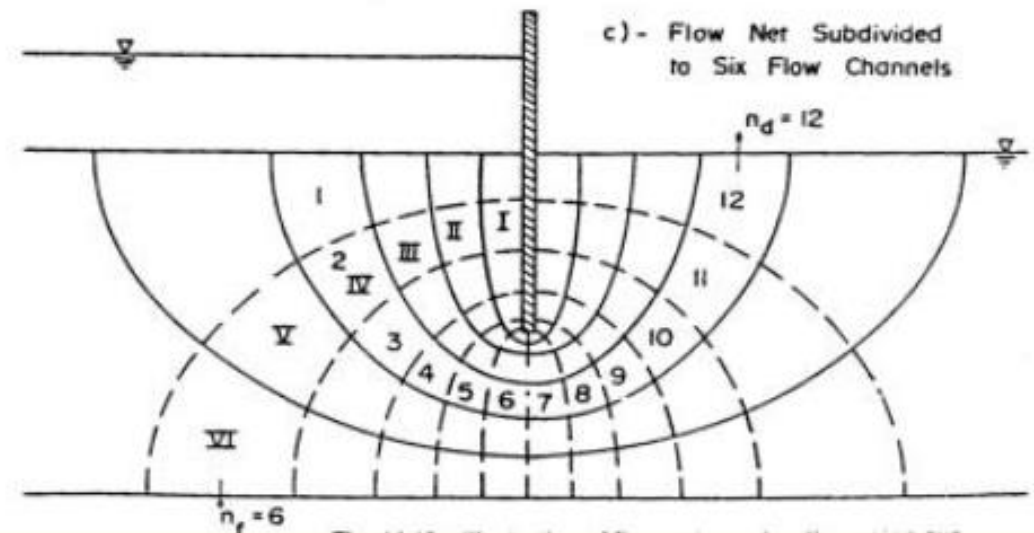
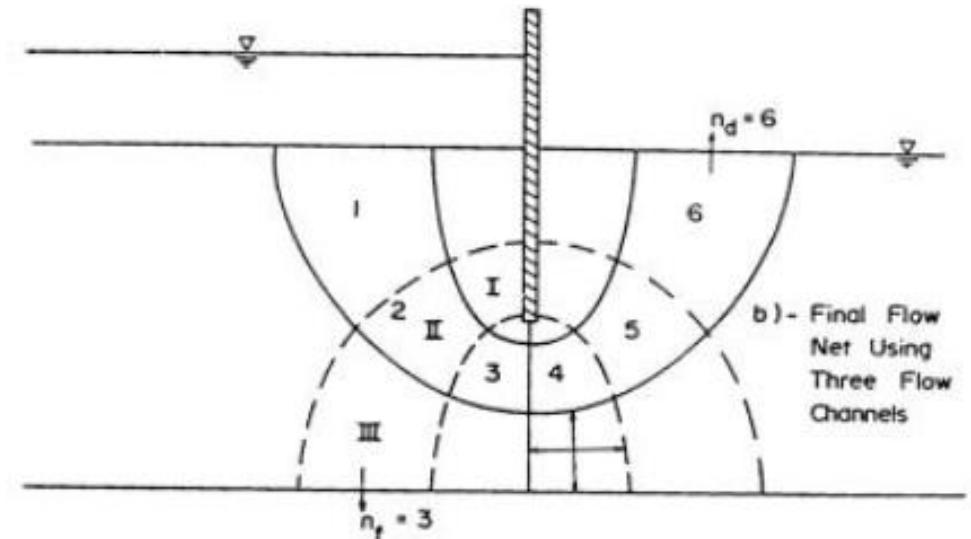


Apabila rembesan di bawah bangunan air tidak dikontrol secara sempurna, maka keadaan tersebut menghasilkan gradien hidrolik yang cukup besar di tempat keluar (bagian hilir sungai) dekat konstruksi. Gradien yang tinggi di tempat keluar tersebut berarti gaya rembes juga besar. Sehingga menyebabkan tanah menggelembung ke atas (heave) atau menyebabkan tanah kehilangan kekuatannya. Keadaan ini akan mempengaruhi kestabilan bangunan air yang bersangkutan

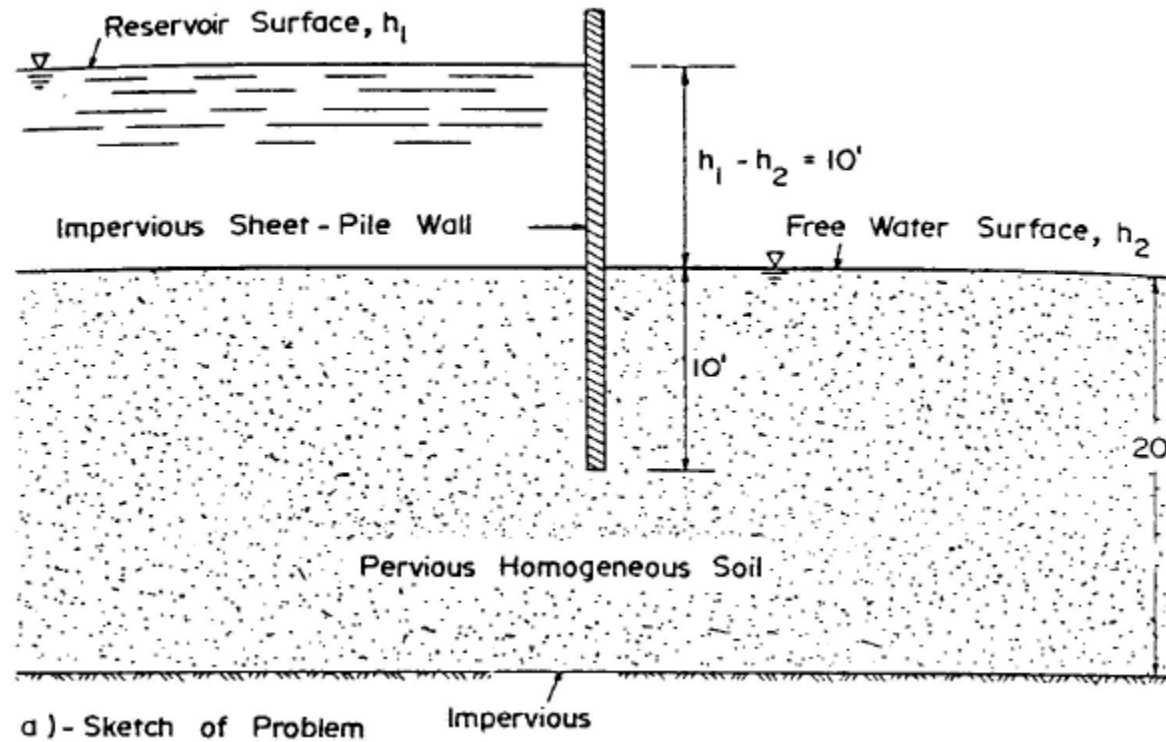
Flownet Construction



Transformed section : $q = k_e \frac{N_f}{N_d} \Delta H$



Flownet Construction



Flownet Construction

