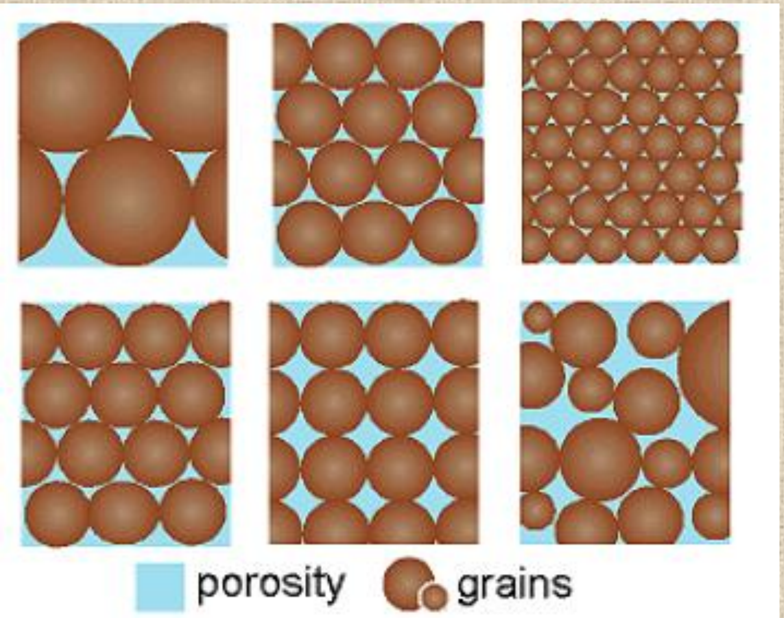
KONSEP TEGANGAN EFEKTIF

KEGUNAAN?

AIR MENGALIR DARI TEMPAT YANG TINGGI KE TEMPAT LEBIH YANG RENDAH

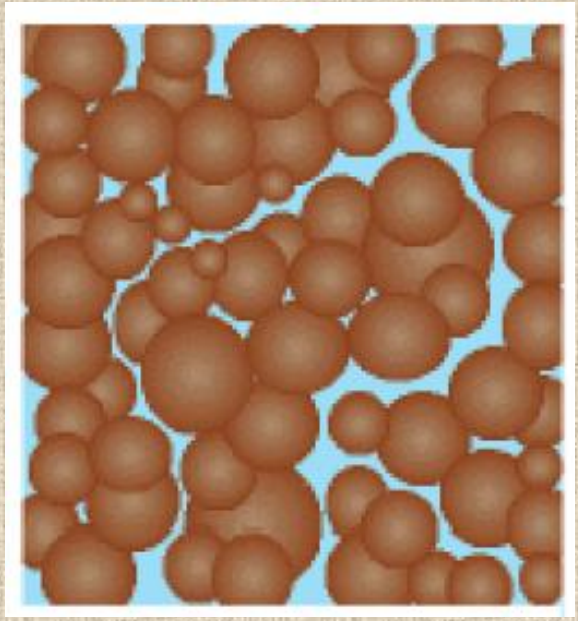
↓

ENERGI



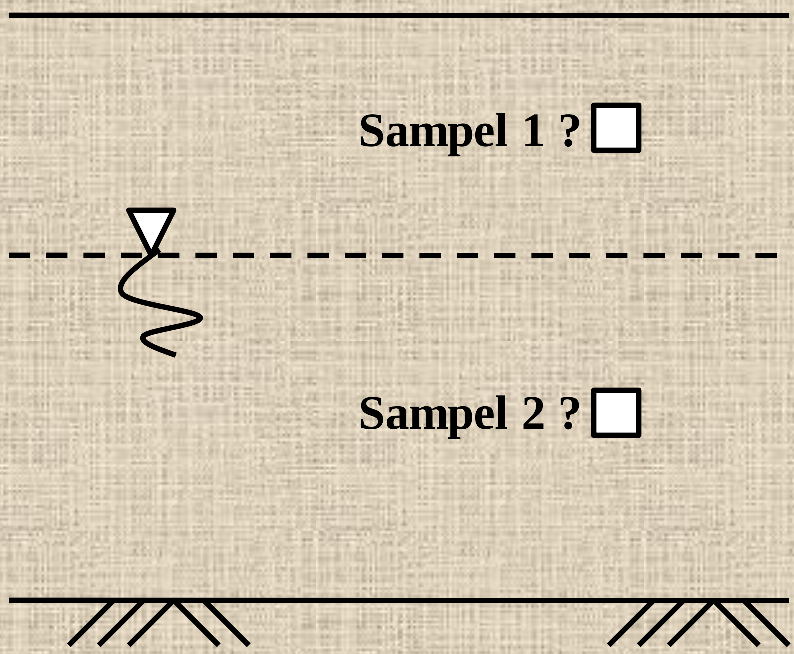
DIGUNAKAN PADA ANALISIS :

- PENURUNAN
- DAYA DUKUNG TANAH
- STABILITAS LERENG
- TEKANAN TANAH LATERAL



REVIEW BERAT ISI TANAH (γ)

- Berat isi tanah : berat tanah persatuan volume
- Satuan : gr/cm^3, t/m^3, kN/m^3
- Ada 3 macam :
  - (a) Berat isi tanah normal (alami, unsaturated) = $\gamma_{unsat} = \gamma_n$
  - (b) Berat isi tanah jenuh (terendam, saturated) = γ_{sat}
  - (c) Berat isi tanah kering (oven) = γ_{dry}



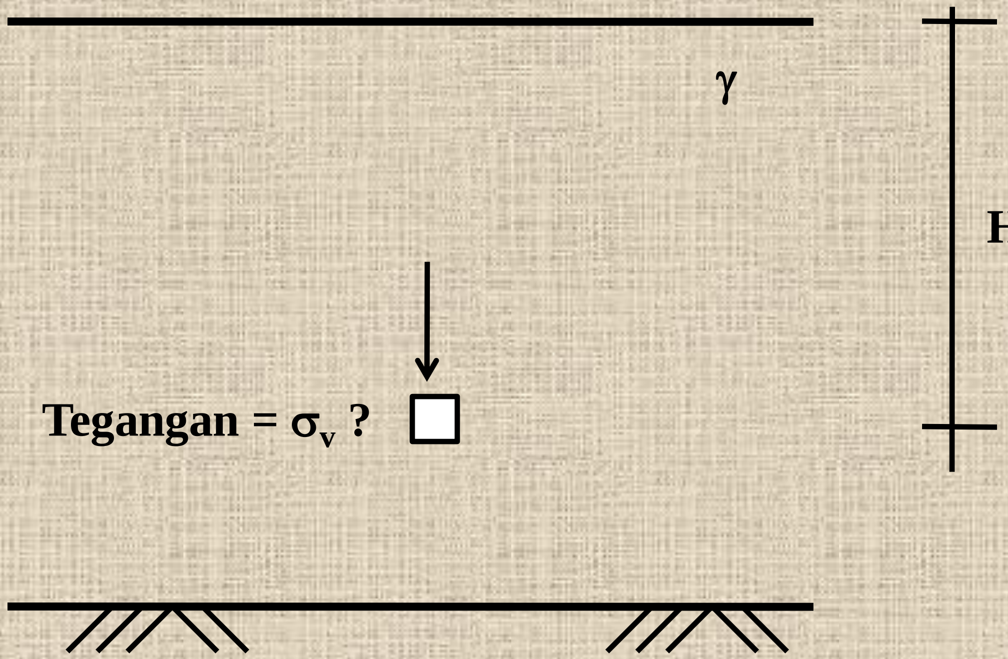
BEDAKAN DENGAN BERAT ISI AIR (γ_w)

γ_w = 1 t/m^3 = 1 gr/cm^3

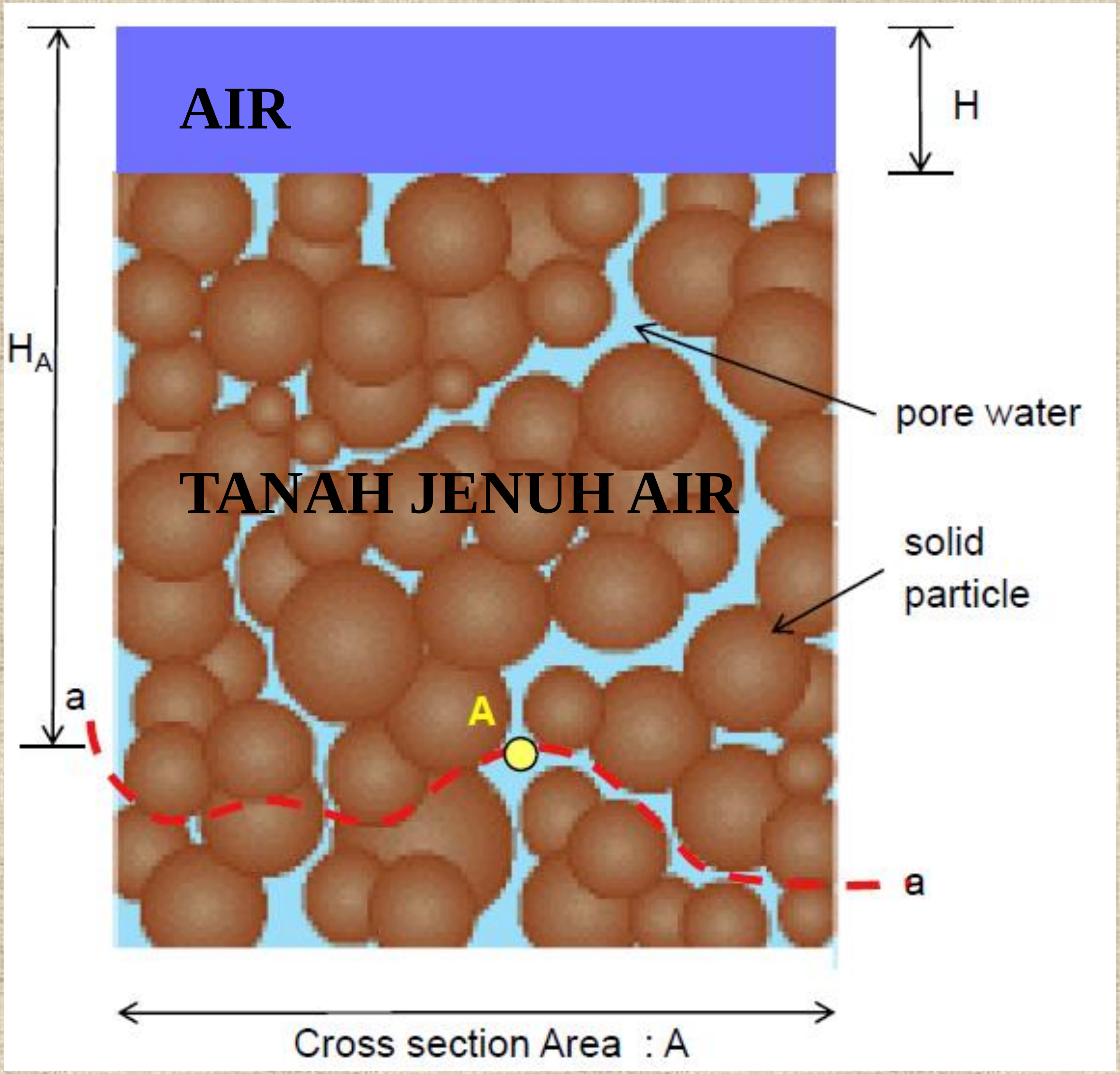
DALAM PERHITUNGAN TEGANGAN TANAH SELALU ADA 2 HAL : TANAH DAN AIR

PRINSIP TEGANGAN TANAH

- TEGANGAN VERTIKAL TANAH = BERAT TANAH DI ATASNYA → BERAT PERSATUAN LUAS (kg/cm^2, kN/m^2, t/m^2)
- BERAT TANAH = KEDALAMAN TANAH (m) x BERAT ISI TANAH



TEKANAN PADA TANAH JENUH AIR TANPA ALIRAN



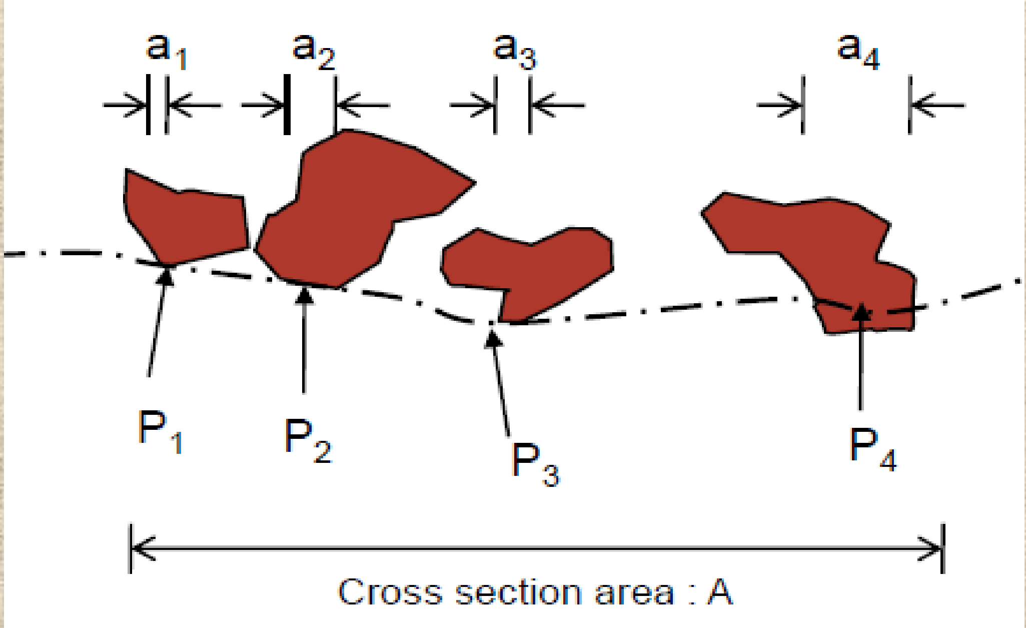
TEGANGAN VERTIKAL DI **A**

$$\sigma = H\gamma_w + (H_A - H)\gamma_{sat}$$

TEGANGAN VERTIKAL TOTAL

- **AKIBAT TANAH**
- **AKIBAT AIR**

TEKANAN PADA TANAH JENUH AIR TANPA ALIRAN



TEGANGAN EFEKTIF :

JUMLAH TEGANGAN YANG BEKERJA PADA MASING-MASING BIDANG KONTAK ANTAR PARTIKEL (TANPA ADANYA AIR)

$$\sigma' = \frac{P_{1(v)} + P_{2(v)} + P_{3(v)} + \ldots + P_{n(v)}}{\bar{A}}$$

Small; ignored

$$\sigma = \sigma' + \frac{u(\bar{A} - a_s)}{\bar{A}} = \sigma' + u(1 - a_s^{'})$$

$$u = H_A \gamma_w \qquad a_s^{'} = a_s / \bar{A}$$

$$\sigma = \sigma' + u$$

Pore water pressures (hydrostatic pressure at A)

$$\sigma' = \left[H\gamma_w + (H_A - H)\gamma_{sat}\right] - H_A\gamma_w$$

$$= (H_A - H)(\gamma_{sat} - \gamma_w)$$

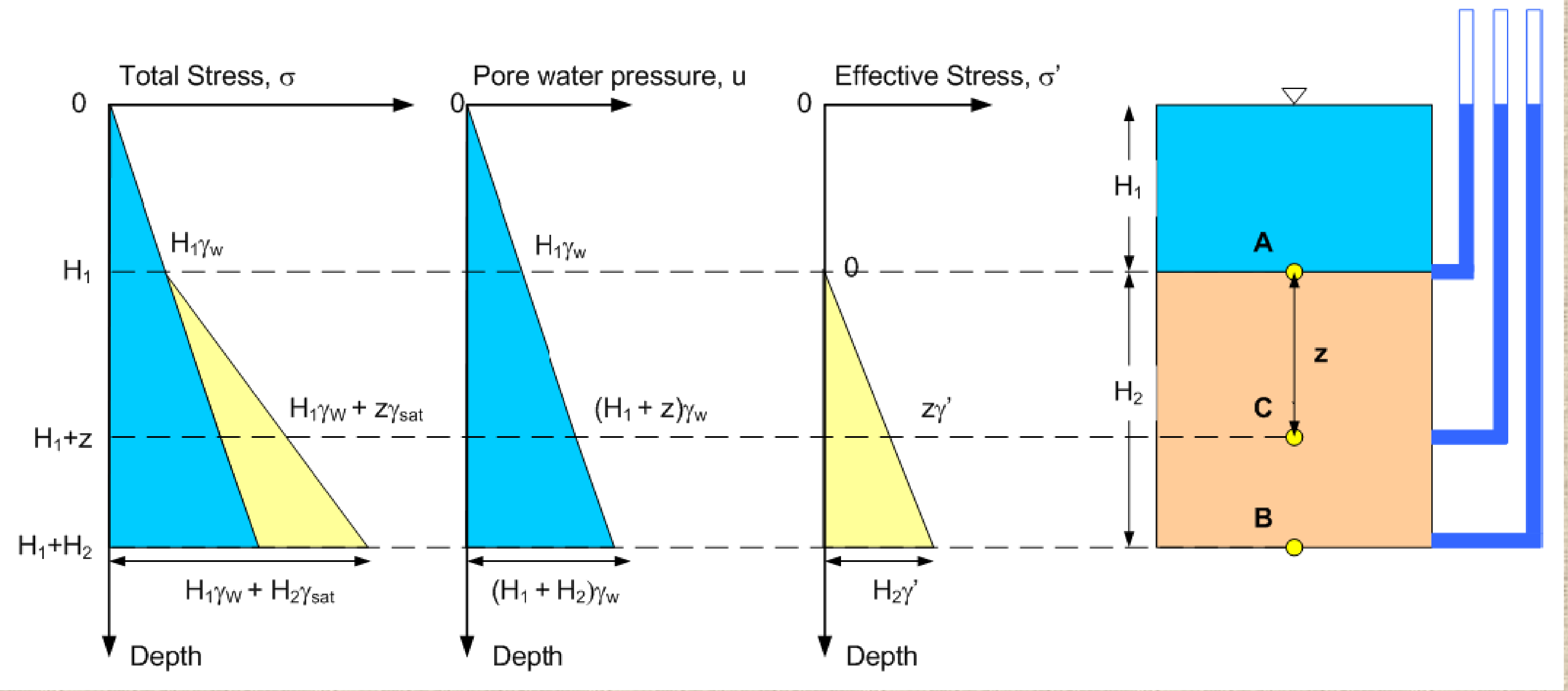
$$= height\ of\ the\ soil\ column \times \gamma'$$

TEGANGAN TOTAL
= TEGANGAN EFEKTIF + TEGANGAN AIR

$$\sigma = \sigma' + u$$

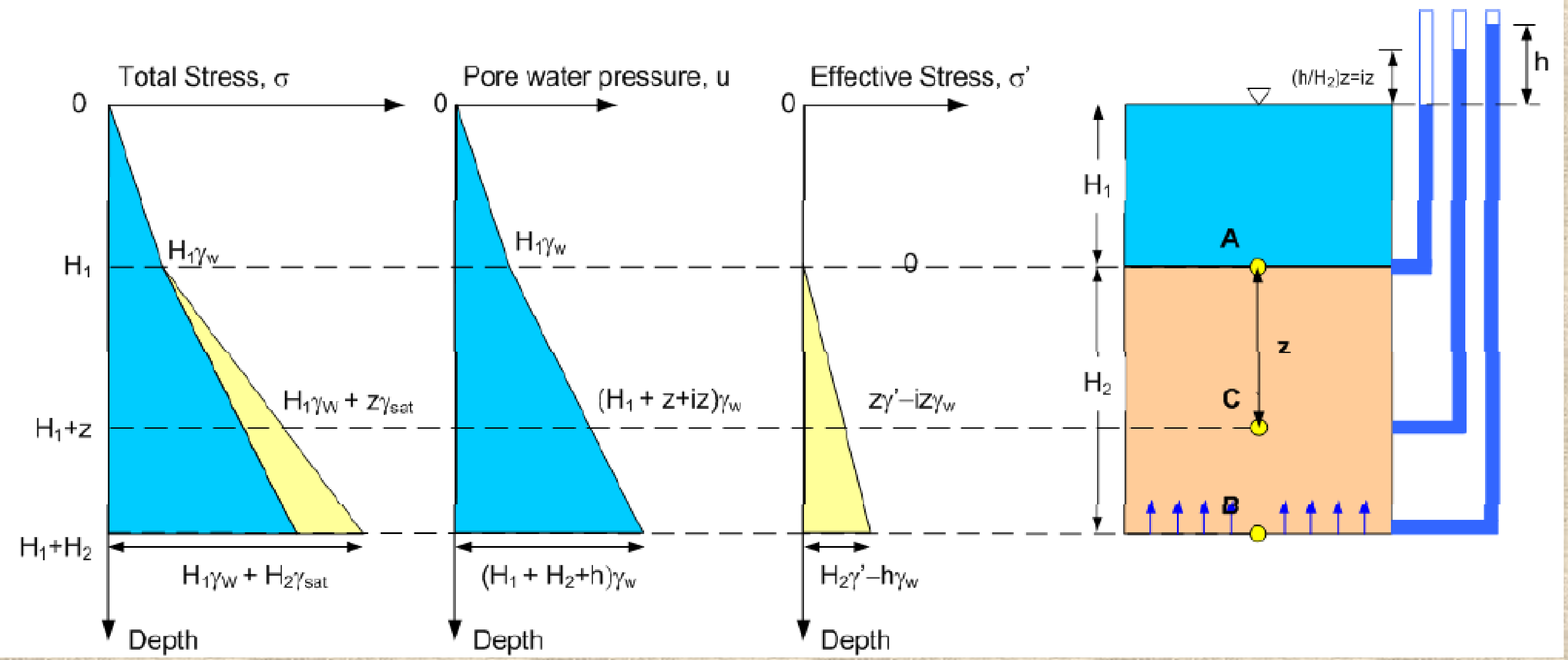
TEGANGAN EFEKTIF
= TEGANGAN TOTAL - TEGANGAN AIR

TEKANAN PADA TANAH JENUH AIR <u>TANPA</u> ALIRAN



TEKANAN PADA TANAH JENUH AIR DENGAN ALIRAN

ALIRAN KE ATAS → Ada tekanan air yang bertambah



TITIK A

- Tekanan total, $\sigma_A = \gamma_w . h_w = \gamma_w . H_1$
- Tekanan air pori, $u_A = \gamma_w . h_w = \gamma_w . H_1$
- Tekanan efektif, $\sigma'_A = \sigma_A - u_A = 0$

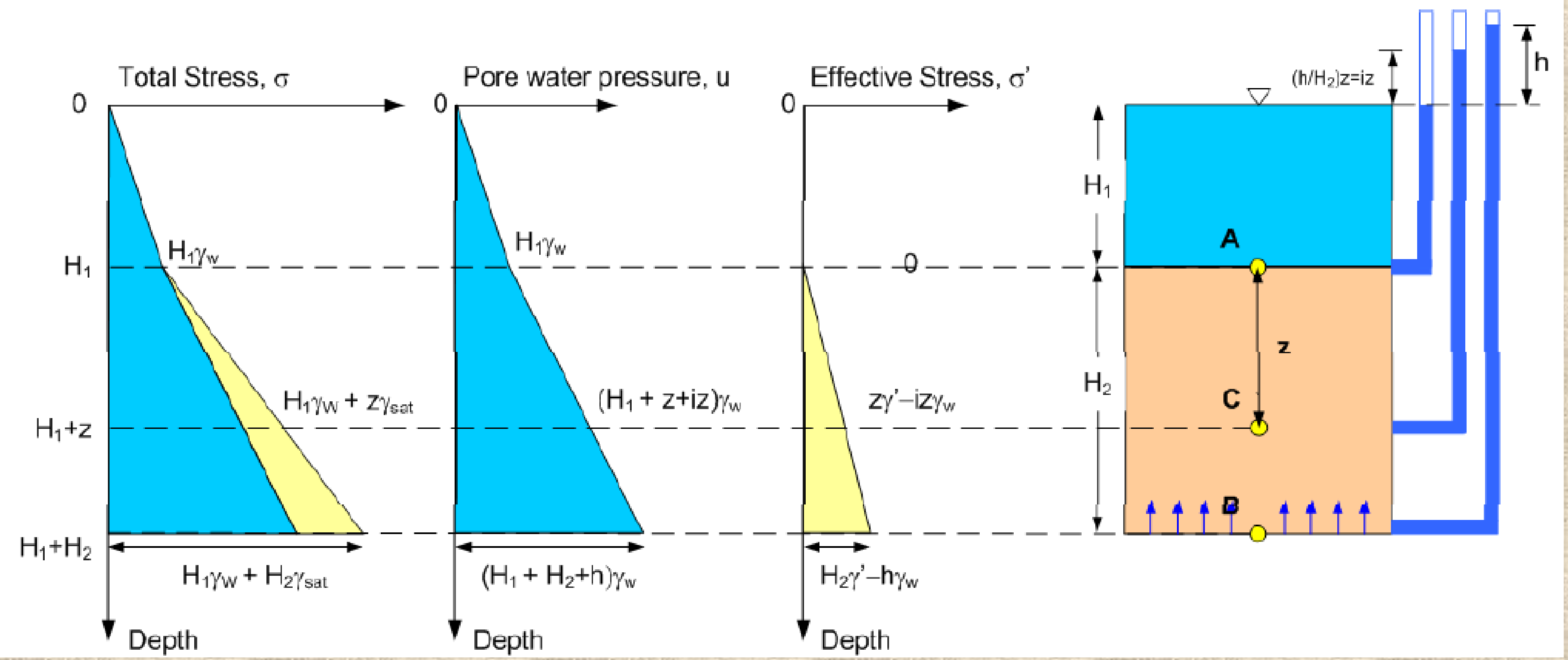
TITIK B

- Tekanan total, $\sigma_B = \gamma_{sat} . H_2 + \gamma_w . H_1$
- Tekanan air pori, $u_B = \gamma_w (H_1 + H_2 + h)$
- Tekanan efektif, $\sigma'_B = H_2(\gamma_{sat} - \gamma_w) + \gamma_w . h$

$\sigma'_B = H_2 \gamma' + \gamma_w . h$

TEKANAN PADA TANAH JENUH AIR DENGAN ALIRAN

ALIRAN KE ATAS → Ada tekanan air yang bertambah



<u>TITIK C</u>

- Tekanan total, $\sigma_C = \gamma_{sat}.z + \gamma_w.H_1$
- Tekanan air pori, $u_C = \gamma_w\ (z+H_1+(h/H_2)z)$
- Tekanan efektif, $\sigma'_C = z(\gamma_{sat} - \gamma_w) + \gamma_w.z.(h/H_2)$

$\sigma'_C = z\gamma' + \gamma_w.z.(h/H_2)$

h/H_2 = gradien hidrolik = I → akibat aliran air

$\sigma'_C = z\gamma' + \gamma_w.z.i$

TEKANAN PADA TANAH JENUH AIR DENGAN ALIRAN

Jika kecepatan aliran naik , artinya i akan naik, maka pada suatu titik tegangan akan mencapai nilai 0 pada i tersebut → gradien kritis, i_{cr}

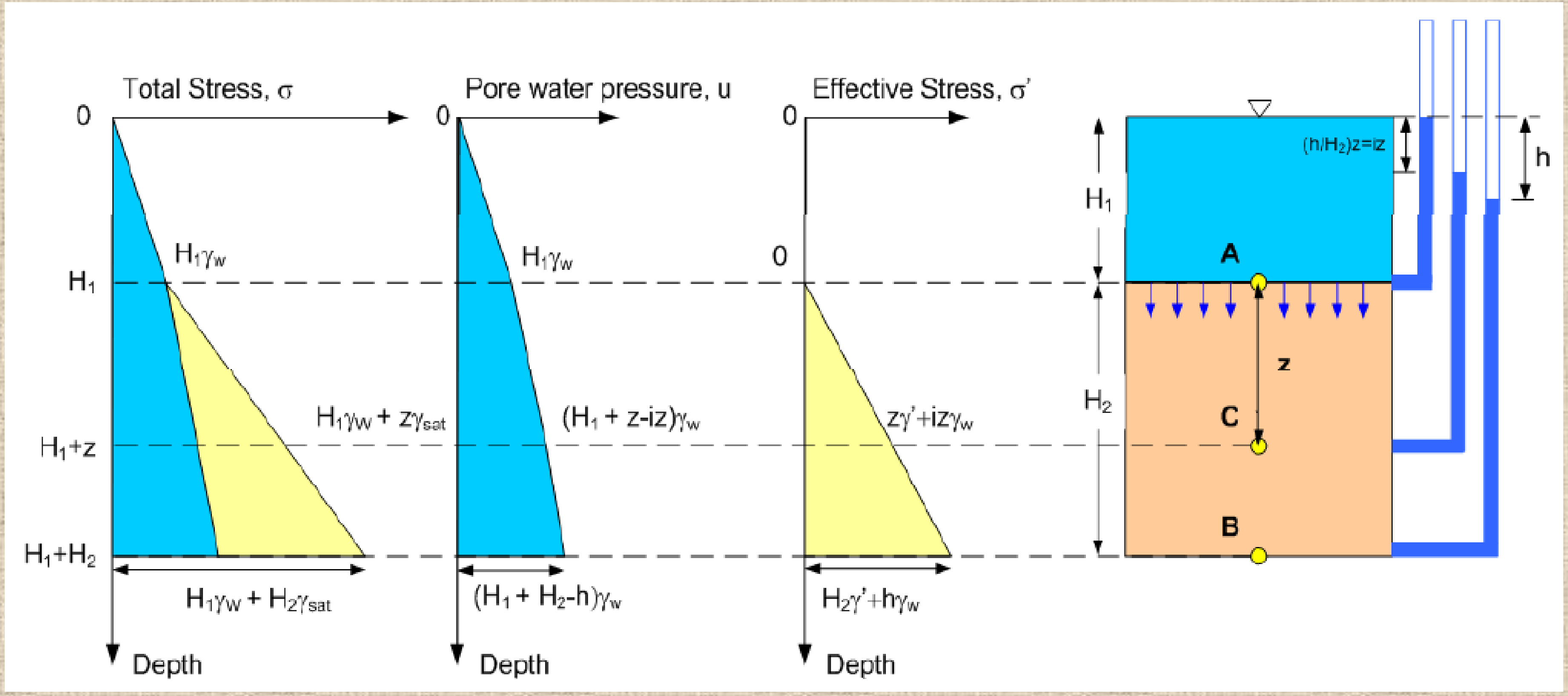
$$\sigma'_C = z\gamma' + \gamma_w.z.i_{cr} = 0$$
$$i_{cr} = \gamma'/\gamma_w$$

Pada kondisi ini yang terjadi adalah :

- **Stabilitas tanah akan hilang**
- **kondisi ini dinamakan kondisi boiling atau quick**

TEKANAN PADA TANAH JENUH AIR DENGAN ALIRAN

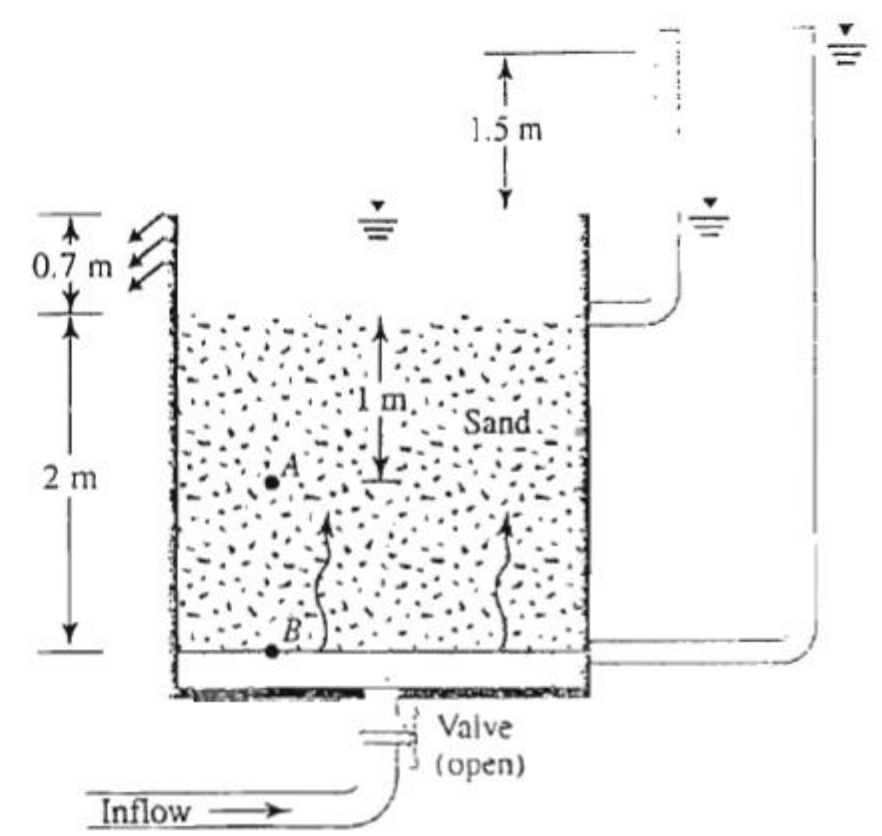
ALIRAN KE BAWAH → Ada tekanan air yang hilang



CONTOH - 1

Consider the upward flow of water through a layer of sand in a tank as shown in Figure 8.9. For the sand, the following are given: void ratio (e) = 0.52 and specific gravity of solids = 2.67.

a. Calculate the total stress, pore water pressure, and effective stress at points A and B.

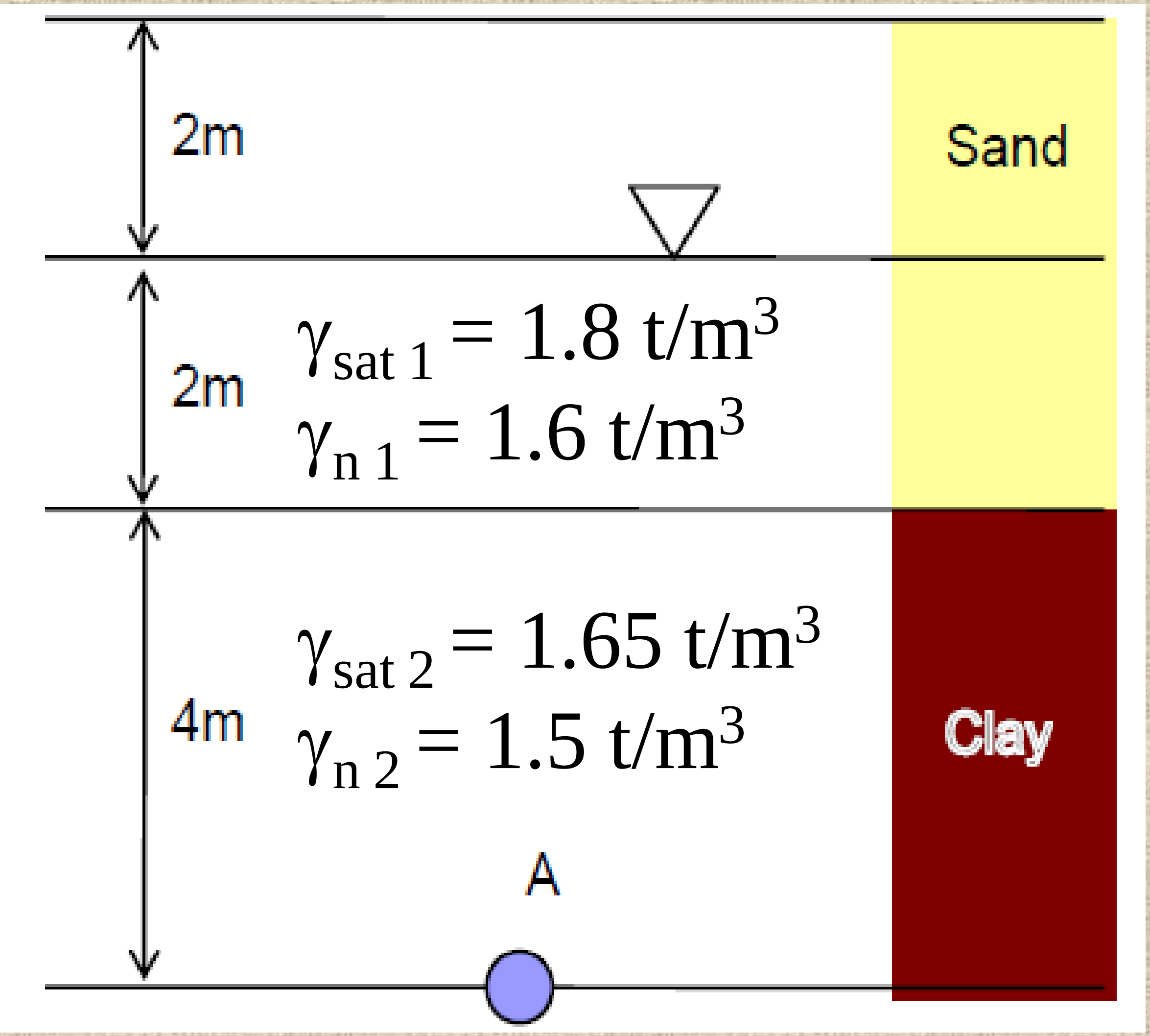


CONTOH - 1

$$\gamma_{sat} = \frac{(G_s + e)\gamma_w}{1 + e} = \frac{(2.67 + 0.52)9.81}{1 + 0.52} = 20.59 \text{ kN/m}^3$$

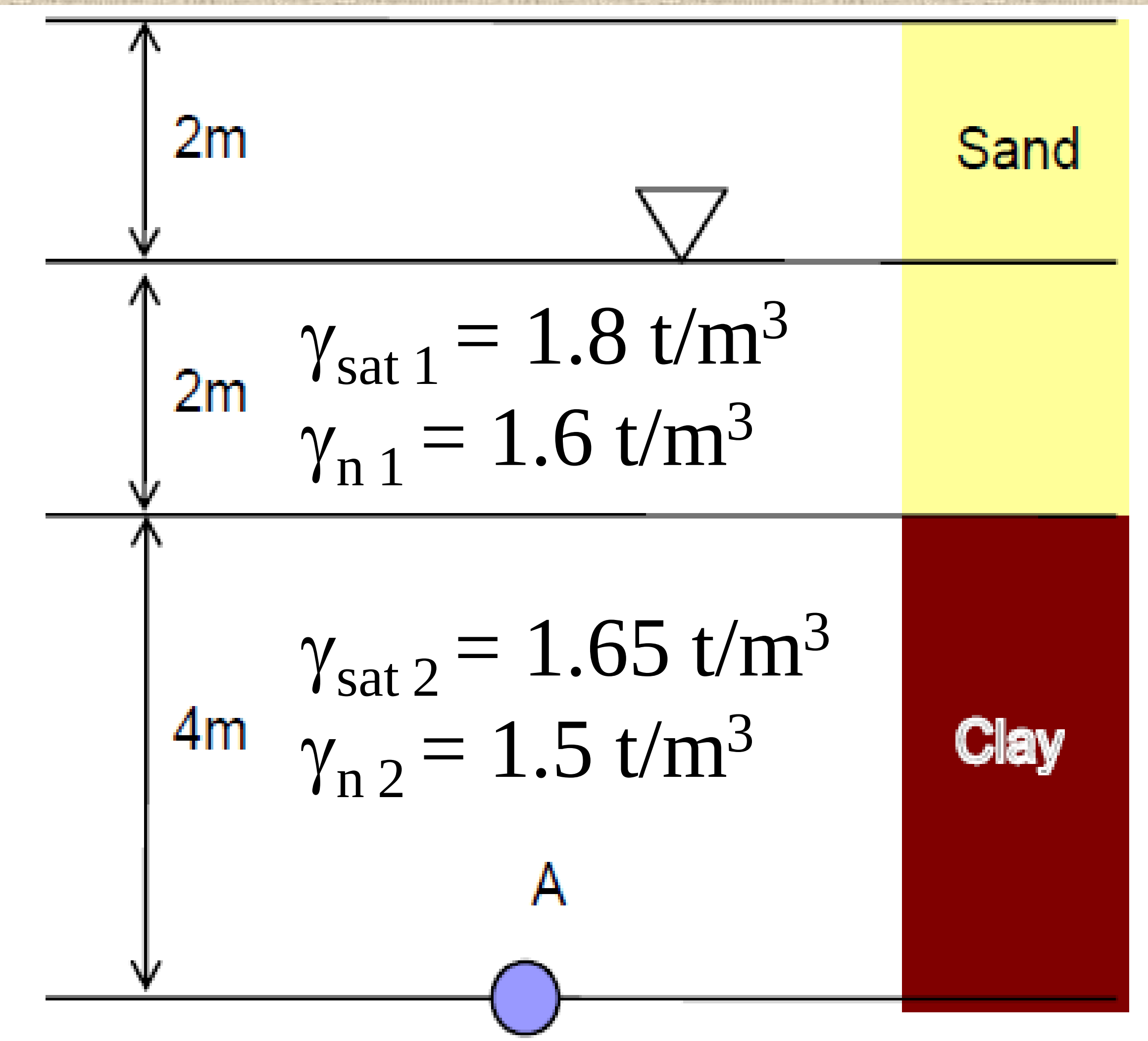
Point	Total stress, σ (kN/m^2)	Pore water pressure, u (kN/m^2)	Effective stress, $\sigma' = \sigma - u$ (kN/m^2)
A	$0.7\gamma_w + 1\gamma_{sat} = (0.7)(9.81) + (1)(20.59) = $ **27.46**	$\left[(1 + 0.7) + \left(\frac{1.5}{2}\right)(1)\right]\gamma_w = (2.45)(9.81) = $ **24.03**	**3.43**
B	$0.7\gamma_w + 2\gamma_{sat} = (0.7)(9.81) + (2)(20.59) = $ **48.05**	$(2 + 0.7 + 1.5)\gamma_w = (4.2)(9.81) = $ **41.2**	**6.85**

CONTOH - 2



TENTUKAN TEKANAN VERTIKAL TOTAL, TEKANAN AIR PORI, DAN TEKANAN EFEKTIF <u>DI TITIK A</u>

CONTOH - 2



TENTUKAN TEKANAN VERTIKAL TOTAL, TEKANAN AIR PORI, DAN TEKANAN EFEKTIF <u>DI TITIK A</u>

$\sigma_A = 4 \times 1.65 + 2 \times 1.8 + 2 \times 1.6$

$= 13.4\ t/m^3$

$u_A = (4 + 2) \times 1 = 8\ t/m^3$

$\sigma'_A = (13.4 - 8) = 5.4\ t/m^3$