

Contoh Soal

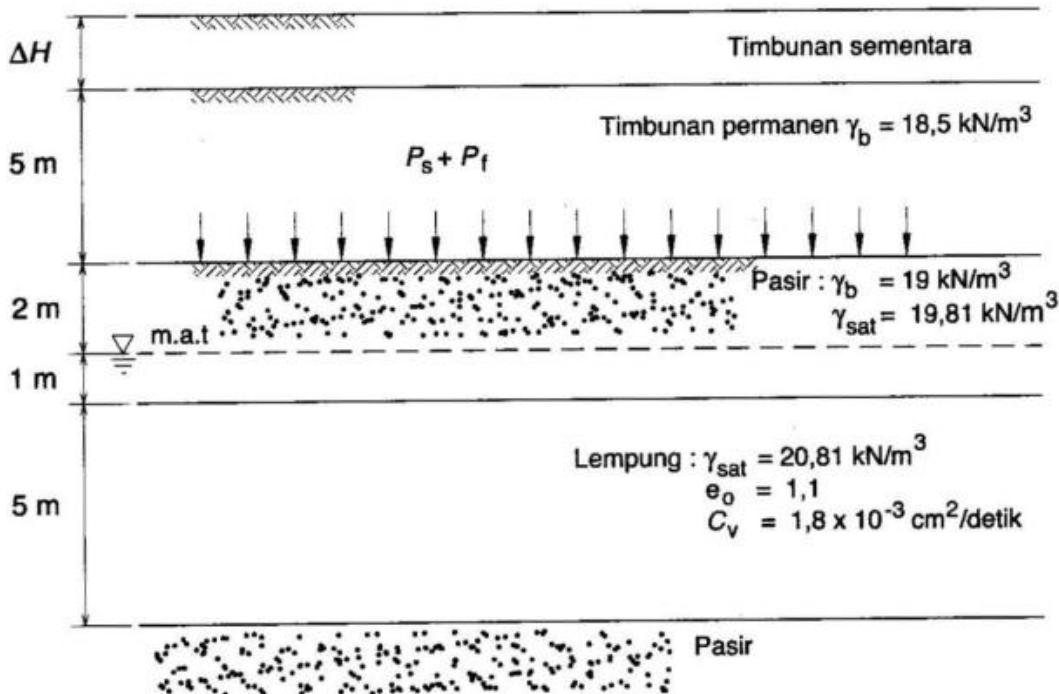
Suatu timbunan (permanen) setebal 5 m (γ = berat volume timbunan = $18,5 \text{ kN/m}^3$) dipasang di atas tanah lempung NC (*normally consolidated*). Posisi lempung diapit oleh pasir (atas) dan pasir (bawah).

Data lempung:

$$\gamma_{sat} = 20,81 \text{ kN/m}^3 \quad C_v = 0,0018 \text{ cm}^2/\text{det}$$

$$e_o = 1,1 \quad C_c = 0,32$$

Muka air tanah berada di -2 m dari muka-tanah. Diinginkan untuk mengeliminir seluruh penurunan (setlemen) akibat konsolidasi primer dengan cara pre-loading menggunakan pasir ($\gamma_b = 20,81 \text{ kN/m}^3$ dan $\gamma_{sat} = 19,81 \text{ kN/m}^3$). Hitunglah tinggi timbunan pasir sebagai pre-loading yang dibutuhkan untuk keinginan tersebut!



Penyelesaian:

Lempung diapit pasir dan pasir, maka drainase 2 arah

$$H_t = 0,5 \cdot 5 = 2,5 \text{ m}$$

Tempo yang dibutuhkan adalah 7 bulan. Faktor waktu T_v ialah sebesar:

$$T_v = \frac{C_v}{d^2} \cdot t = \frac{0,0018}{250^2} \cdot (7 \cdot 30 \cdot 24 \cdot 3600) = 0,52$$

Dari grafik Johnson, untuk $T_v = 0,52$ maka $U_{(f+s)} = 0,63$

Tegangan efektif awal di tengah-tengah lempung = $p_o = \sum(h \cdot \gamma)$

$$p_o = (2 \cdot 19) + (1 \cdot (19,81 - 9,81)) + (2,5 \cdot (20,81 - 9,81)) = 76 \text{ kN/m}^2$$

Tambahan tekanan akibat bahan timbunan permanen 5 m (p_f)

$$p_f = 5 \cdot 18,5 = 92,5 \text{ kN/m}^2$$

$$\frac{p_f}{p_o} = \frac{92,5}{76} = 1,23$$

Dari grafik johnson, untuk $\frac{p_f}{p_o} = 1,23$ & $U_{(f+s)} = 0,63$ maka didapat $\frac{p_s}{p_f} = 1,1$

Jadi, $p_s = 1,1$

$$p_f = 1,1 \cdot 92,5 = 101,8 \text{ kN/m}^2$$

Beban tekanan total untuk mengeliminir konsolidasi primer adalah

$$p_s + p_f = 101,8 + 92,5 = 194,3 \text{ kN/m}^2$$

Tinggi timbunan total yang dibutuhkan (dengan $\gamma_b = 18,5 \text{ kN/m}^3$) ialah

$$H = \frac{194,3}{18,5} = 10,50 \text{ m}$$

Jadi, tambahan tinggi timbunan yang dibutuhkan

$$\Delta h = 10,5 - 5 = 5,5 \text{ m}$$

Jika pre-loading memakai pasir ($\gamma_b = 20,81 \text{ kN/m}^3$) memerlukan tambahan

$$\frac{101,8}{20,81} = 4,89 \text{ m}$$