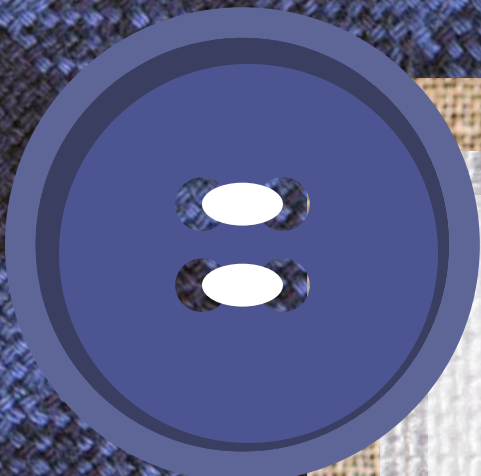


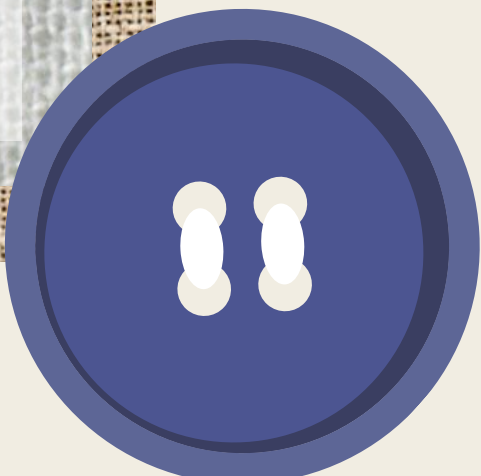


TURAP

Pemasangan turap (sheet piling) sering dipakai dalam pekerjaan pekerjaan sementara, seperti penahan tebing galian dan bendungan elak. Kecuali itu, turap banyak digunakan untuk struktur penahan tanah pada pelabuhan-pelabuhan. Pemakaian turap, antara lain dimaksudkan untuk mencegah longsoran tanah di sekitar galian maupun untuk mencegah rembesan air.

- Turap Kantilever

Pada turap kantilever, stabilitas turap sepenuhnya ditahan oleh tekanan tanah pasif di muka dinding. Turap ini biasanya digunakan untuk kedalaman galian tanah yang sedang, karena penampang turap yang dibutuhkan bertambah bila kedalaman galian bertambah akibat momen lentur yang timbul. Pergeseran arah lateral relatif besar, pada Pemakaian turap kantilever. Dinding turap kantilever bila dipancang ke dalam tanah lanau atau lempung dapat berotasi pada titik bawah turap. Tekanan tanah pasif bekerja pada bagian depan turap, yaitu dari ujung bawah sampai permukaan galian.

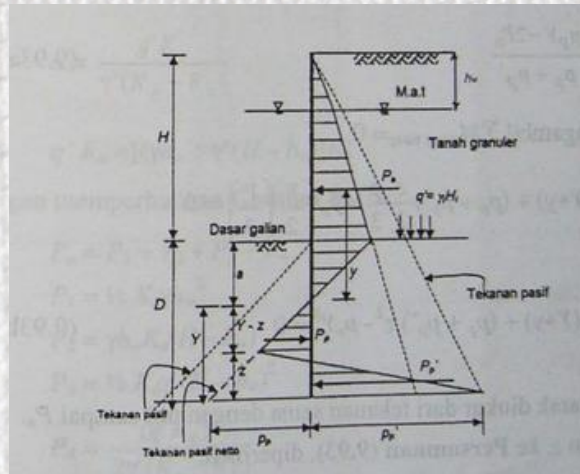


TURAP

- Turap Kantilever pada Tanah Granuler

Bila turap terletak dalam tanah granuler (permeabilitas besar). maka dapat diasumsikan muka air tanah mempunyai ketinggian yang sama di bagian depan dan belakang turap. Sehingga, distribusi tekanan (termasuk pengaruh beban terbagi rata dan lain-lainnya) dapat ditentukan dari nilai K_a dan K_p . Jika faktor aman diperhitungkan. maka dapat dipilih salah satu dari 2 kemungkinan:

1. Mereduksi K_p (sampai 30%-50%) atau
2. Menambah kedalaman penetrasi antara 20% sampai 40%. Hal ini akan memberikan faktor aman sebesar $\pm 1,5-2,0$.



TURAP

- Turap Kantilever pada Tanah Granuler
- Contoh Soal :

Diketahui turap pada Gambar C9.13.

Tanah pasir 1:

$$\gamma_1 = 20 \text{ kN/m}^3; \varphi_1 = 32^\circ, c_1 = 0 \text{ kPa}$$

$$K_{a1} = \text{tg}^2 (45^\circ - \varphi_1/2) = 0,307$$

$$K_{p1} = \text{tg}^2 (45^\circ + \varphi_1/2) = 3,25$$

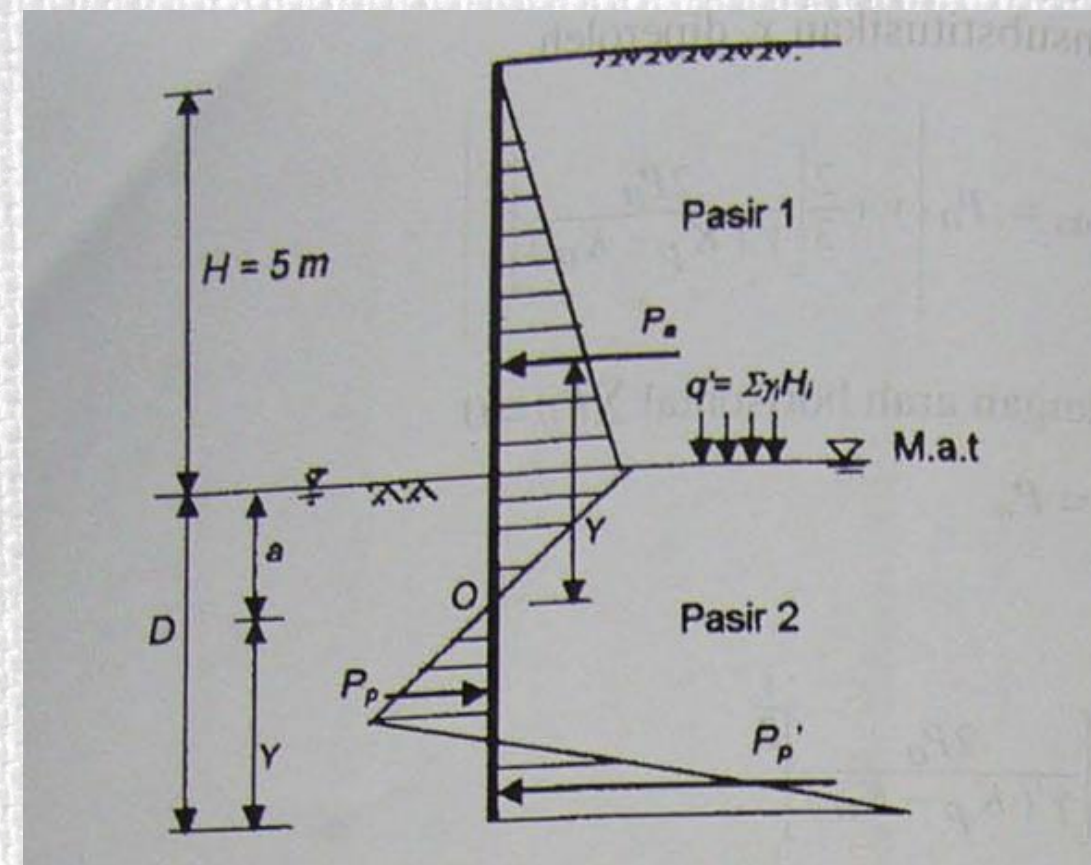
Tanah di bawah dasar galian, pasir 2:

$$\gamma_2 = 18 \text{ kN/m}^3 \text{ (jenuh)}; \varphi_2 = 30^\circ, c_2 = 0$$

$$\gamma_2' = 8,19 \text{ kN/m}^3$$

$$K_{a2} = \text{tg}^2 (45^\circ - \varphi_2/2) = 0,33$$

$$K_{p2} = \text{tg}^2 (45^\circ + \varphi_2/2) = 3$$



TURAP

• Turap Kantilever pada Tanah Granuler

Penyelesaian :

$$\begin{aligned} q'K_{a1} &= \gamma_1 H K_{a1} = 20 \times 5 \times 0,307 = 30,7 \text{ kN/m}^2 \\ C &= \gamma_2 (K_{p2} - K_{a2}) = 8,19 \times (3 - 0,33) = 21,87 \text{ kN/m}^3 \\ a &= q'K_{a1}/C = 30,7/21,87 = 1,40 \text{ m} \\ P_a &= \frac{1}{2} p_{a1} H + \frac{1}{2} p_{a2} a = \frac{1}{2} q'K_{a1} H + \frac{1}{2} q'K_{a2} a \\ &= \frac{1}{2} \times 30,7 \times 5 + \frac{1}{2} \times 20 \times 5 \times 0,33 \times 1,4 = 99,85 \text{ kN/m} \end{aligned}$$

Menentukan y dengan $\sum M_O = 0$,

$$\begin{aligned} P_a y &= \frac{1}{2} p_{a1} H (a + H/3) + \frac{1}{2} p_{a2} a (2a/3) \\ &= \frac{1}{2} \times 30,7 \times 5 \times (1,40 + 5/3) + \frac{1}{2} \times 20 \times 5 \times 0,33 \times 1,40 \times \\ &\quad (2 \times 1,40/3) = 256,93 \text{ kN} \\ y &= 2,60 \text{ m} \end{aligned}$$

Dari persamaan,

$$p_p = \gamma H K_p + \gamma' (Y + a) K_p - \gamma' (Y + a) K_a \quad (a)$$

dan

$$Y^3 - \left(\frac{2P_a}{p_p} \right) Y^2 - 6P_a \left(\frac{y}{p_p} + \frac{1}{C} \right) Y - \frac{2P_a}{Cp_p} (2P_a + 3p_p y) = 0 \quad (b)$$

dengan memberikan nilai Y secara coba-coba, pada:

$$Y = 6,63 \text{ m}$$

Dari substitusi ke **Persamaan (a)**, dapat diperoleh:

$$p_p = 500,57 \text{ kN/m}^2$$

Jika nilai ini disubstitusikan ke **Persamaan (b)**, diperoleh nilai $0,79 \approx 0$ (OK)

$$D = Y + a$$

$$= 6,63 + 1,40 = 8,03 \text{ m}$$

Dengan mengalikan D dengan faktor 1,20 untuk keamanan,

$$D' = 1,2 \times 8,03$$

$$= 9,64 \text{ m, dipakai } 9,75 \text{ m.}$$

Panjang turap yang dibutuhkan = $9,75 + 5 = 14,75 \text{ m}$

Menentukan M_{maks} ,

$$M_{maks} = P_a (y + 2/3 x)$$

$$\begin{aligned} x &= \left[\frac{2P_a}{\gamma_2 (K_{p2} - K_{a2})} \right]^{\frac{1}{2}} = \left[\frac{2 \times 99,85}{8,19(3 - 0,33)} \right]^{\frac{1}{2}} \\ &= 3 \text{ m} \end{aligned}$$

$$\begin{aligned} \text{Sehingga, } M_{maks} &= 99,85 \times (2,603 + 2/3 \times 3) \\ &= 457,99 \text{ kNm} \end{aligned}$$

TURAP

- Turap Kantilever pada Tanah Kohesif

Perancangan turap dalam tanah kohesif sangat kompleks, karena kuat geser tanah tersebut berubah dengan berjalannya waktu. Dengan demikian, tekanan tanah pada turap berubah pula dari waktu ke waktu. Dimensi dan kedalaman dinding turap harus memenuhi syarat kuat menahan tekanan pada waktu segera setelah selesai pelaksanaan pekerjaan, maupun setelah waktu yang lama, di mana kuat geser lempung telah berubah. Segera sesudah turap dipasang, dan beban tanah urug dapat dihitung berdasarkan sudut gesek dalam (φ) lempung nol, dan kohesi $c = 0,5q_u$ (q_u = kuat tekan bebas).

a. Seluruh turap di dalam tanah lempung
Pada kondisi runtuh, tekanan tanah aktif dinyatakan oleh :

$$p_a = \gamma z \operatorname{tg}^2 (45^\circ - \varphi/2) - 2c \operatorname{tg} (45^\circ - \varphi/2) \quad (9.95a)$$

dan tekanan pasif :

$$p_p = \gamma z \operatorname{tg}^2 (45^\circ + \varphi/2) + 2c \operatorname{tg} (45^\circ + \varphi/2)$$

TURAP

- Turap Kantilever pada Tanah Kohesif
Karena pada tanah kohesi jenuh $(\varphi)=0$,

$$K_a = \tan^2(45^\circ - \varphi/2) = 1$$

$$K_p = \tan^2(45^\circ + \varphi/2) = 1$$

Maka, untuk $\varphi = 0$, $K_a = K_p = 1$.

Dengan memperhatikan Persamaan-persamaan (9.95a) dan (9.95b), tekanan tanah pasif di depan turap, secara umum dapat dinyatakan oleh persamaan:

$$p_p = \gamma(z - H) + 2c \quad \text{untuk } z > H \quad (9.95c)$$

Tekanan tanah aktif dari belakang turap:

$$p_a = \gamma z - 2c \quad (9.95d)$$

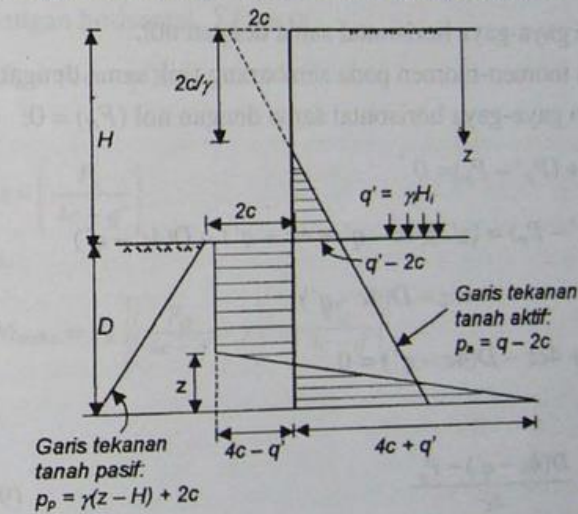
dengan

z = kedalaman tanah di bawah tanah asli (permukaan tanah urug)

$c = c_u$ = kohesi tanah pada kondisi *undrained*

γ = berat volume efektif (berat volume basah bila tanah di atas muka air dan berat volume terapung bila terendam air)

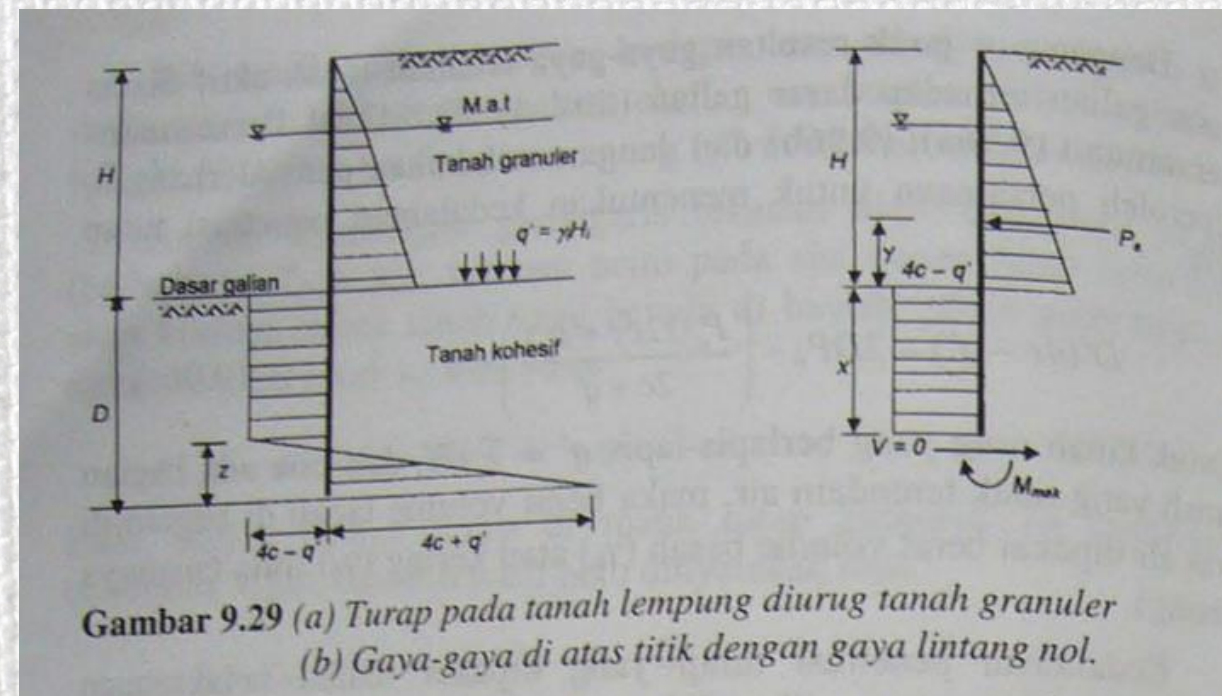
H = tinggi tanah yang berada di atas dasar galian.

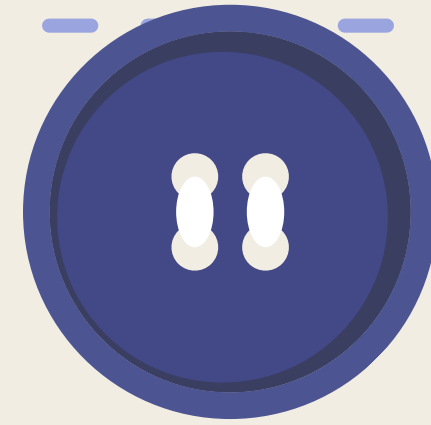


Gambar 9.28 Tekanan tanah awal pada turap kantilever yang dipancang dalam tanah kohesif. Turap secara keseluruhan pada tanah lempung.

TURAP

- Turap dipancang pada tanah kohesif diurug tanah granuler
Perbedaan dari yang sebelumnya adalah tekanan di dasar galian adalah sama dengan $K_a y z$ untuk tanah timbunan granuler untuk tanah timbunan granuler seperti pada gambar.





**TERIMA
KASIH**