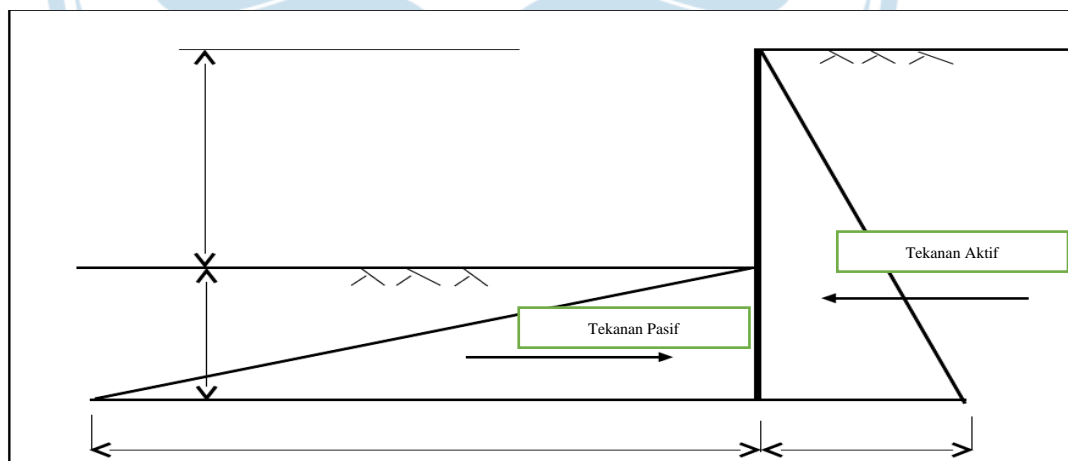


BAB III

LANDASAN TEORI

3.1 Dinding Penahan Tanah

Dinding penahan tanah adalah suatu konstruksi yang berfungsi untuk menahan tanah lepas atau alami dan mencegah keruntuhan tanah yang miring atau lereng yang kemantapannya tidak dapat dijamin oleh lereng tanah itu sendiri. Tanah yang tertahan memberikan dorongan sehingga terbentuk gaya. Tanah yang tertahan menciptakan dorongan gaya secara aktif pada struktur dinding sehingga struktur cenderung akan terguling atau akan tergeser. Dorongan pada tanah tersebut akan membentuk sebuah momen yang bekerja pada dinding penahan tanah.



Gambar 3.1 Gaya Yang Bekerja Pada Tanah

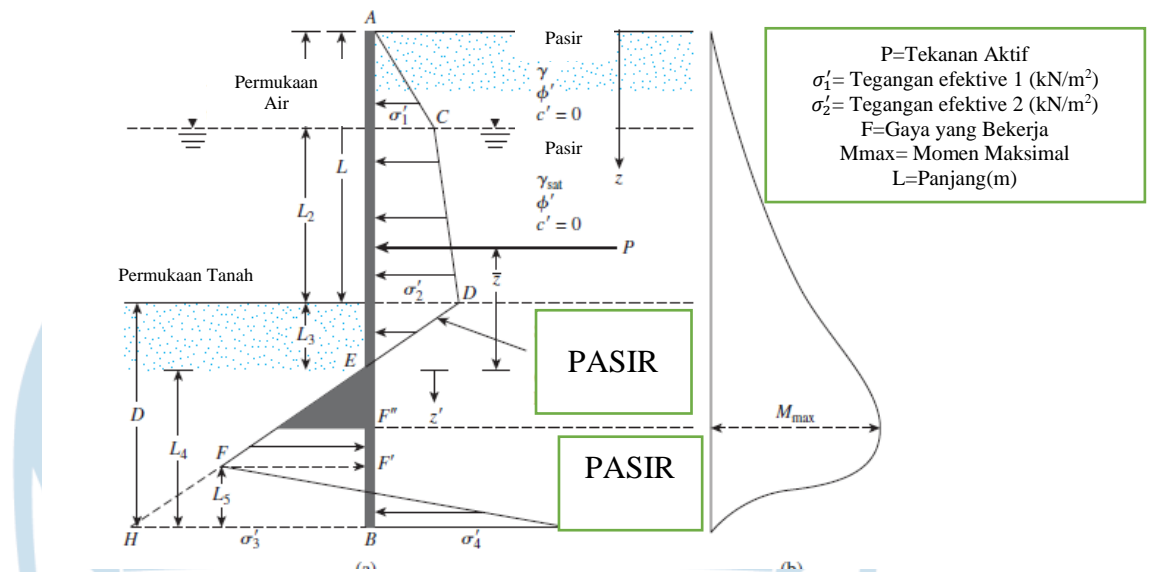
Gambar 3.1 Menunjukkan gaya yang bekerja pada tanah sehingga membentuk segitiga yang dibagi menjadi tekanan aktif dan tekanan pasif. Tanah pada tekanan aktif dan tekanan pasif saling bekerja sehingga tercipta sebuah gaya.

runtuh. Pada kondisi tertentu apabila dinding tertekan ke bawah akibat beban yang sangat berat maka sudut geser akan menjadi negative dengan bidang runtuh melengkung kearah dinding. Pada kondisi pasif yaitu ketika dinding bergerak kearah tanah urugan, akibatnya tanah tertekan dan bergeser kearah atas pada dinding, sehingga menimbulkan sudut geser positif dengan bidang runtuh melengkung ke arah menjauhi dinding. Apabila dinding tertekan ke bawah oleh beban yang sangat berat maka sudut geser menjadi negatif dengan perilaku bidang runtuh.

Teori tekanan tanah lateral oleh Coulomb (1776) memperhatikan adanya pengaruh gesekan antara tanah urugan dengan dinding penahannya. Akibat adanya gesekan itu bentuk bidang longsor menjadi melengkung dekat dasar kaki dinding, baik yang berupa tekanan tanah aktif maupun pasif. Anggapan-anggapan dasar didalam teori tekanan tanah lateral Coulomb adalah sebagai berikut :

1. Tanah adalah isotropik dan homogen
2. Bidang longsor dan permukaan tanah urug adalah bidang rata. Hal ini dilakukan untuk memudahkan dalam perhitungan.
3. Gaya-gaya gesekan didistribusi merata sepanjang bidang longsor yang rata dan $f = \tan \phi$.
4. Baji keruntuhan adalah sebuah benda tegar yang merupakan satu kesatuan.
5. Memperhitungkan gesekan dinding yang ditimbulkan oleh pergerakan baji keruntuhan disepanjang bagian belakang dinding.
6. Keruntuhan adalah suatu persoalan peregangan bidang.

Perhitungan tekanan dan panjang pada borpile pada gambar 3.3 dapat dilakukan secara analitik menggunakan beberapa step dibawah ini yaitu



Gambar 3.3 Gambar Perhitungan Analitik

Perhitungan Analitik dilakukan sesuai dengan kondisi yang terjadi pada tanah dengan asumsi seperti pada Gambar 3.3. Dengan kondisi tanah tersebut, maka terdapat beberapa langkah untuk menyelesaikan perhitungan analitik

1. Menghitung K_a dan K_p

Perhitungan nilai K_a dan K_p dapat dilakukan menggunakan rumus sebagai berikut

$$k_a = \tan^2 \left(45 - \frac{\phi'}{2} \right) \text{ dan } k_p = \tan^2 \left(45 + \frac{\phi'}{2} \right)$$

Dimana :

k_a = Koefisien tekanan aktif

k_p = Koefisien tekanan pasif

ϕ' = Sudut geser ($^\circ$)

2. Menghitung σ'_1 dan σ'_2 dengan catatan L_1 dan L_2 diberikan

Perhitungan tegangan aksien 1 dan 2 dapat menggunakan rumus dibawah ini

$$\sigma'_1 = \gamma L_1 K_a \text{ dan } \sigma'_2 = (\gamma L_1 + \gamma L_2) K_a$$

Dimana :

σ'_1 = Tegangan efektif 1 (kN/m^2)

σ'_2 = Tegangan efektif 2 (kN/m^2)

L_1 = Panjang bagian 1 (m)

L_2 = Panjang bagian 2 (m)

γ = Berat volume tanah (kN/m^3)

3. Menghitung L_3

Perhitungan L_3 dapat dicari menggunakan rumus

$$L_3 = \frac{\sigma'_2}{\gamma'(K_p - K_a)}$$

4. Menghitung P

Menghitung P menggunakan rumus

$$P = \frac{1}{2} \sigma'_1 L_1 + \sigma'_1 L_2 + \frac{1}{2} (\sigma'_2 - \sigma'_1) L_2 + \frac{1}{2} \sigma'_2 L_3$$

Dimana

P = tekanan aktif total (kN/m^2)

L_3 = Panjang bagian 3 (m)

5. Menghitung z titik tengah dari ACDE

Dimana menghitung z dapat menggunakan rumus

$$z = \frac{\sum M_E}{P}$$

Dimana

z = tekanan aktif pada kedalaman tertentu (m)

$\sum M_E$ = Jumlah momen

6. Menghitung σ'_5

Menghitung tegangan efektif 5 dapat dilakukan dengan rumus

$$\sigma'_5 = (\gamma L_1 + \gamma' L_2) K_p + \gamma' L_3 (K_p - K_a)$$

Dimana

γ' = berat volume tanah basah ($\gamma - \gamma_{sat}$) (kN/m³)

7. Menghitung A_1 , A_2 , A_3 dan A_4

Menghitung luasan A tersebut dapat menggunakan rumus dibawah ini

$$A_1 = \frac{\sigma'_5}{\gamma' (K_p - K_a)}$$

$$A_2 = \frac{8P}{\gamma' (K_p - K_a)}$$

$$A_3 = \frac{6P [2z\gamma' (K_p - K_a) + \sigma'_5]}{\gamma' (K_p - K_a)}$$

$$A_4 = \frac{P [6z\sigma'_5 + 4P]}{\gamma' (K_p - K_a)}$$

Dimana

A_1 = Luasan bagaian 1 (m²)

A_2 = Luasan bagaian 2 (m²)

A_3 = Luasan bagaian 3 (m²)

$A_4 = \text{Luasan bagian 4 (m}^2\text{)}$

8. Mencari nilai L_4

Panjang bagian 4 (L_4) dapat dicari menggunakan rumus

$$L_4 = L_4^4 + A_1L_4^3 + A_2L_4^2 + A_3L_4 - A_4 = 0$$

3.2 Tanah

Dalam dunia pembangunan, semua konstruksi direkayasa untuk bertumpu pada tanah. Tanah merupakan dasar yang berperan sangat penting sebagai pondasi dari suatu konstruksi bangunan. Selain itu tanah berfungsi sebagai penyaluran untuk menerima beban dari konstruksi bangunan di atasnya. Tanah adalah himpunan butiran partikel organik dan mineral yang mempunyai beberapa jenis dan sifat yang serupa sehingga dapat dikelompokkan menjadi kelompok-kelompok dan subkelompok-subkelompok berdasarkan pemakaiannya. Beberapa jenis tanah yang dikelompokkan dalam dunia konstruksi antara lain adalah tanah pasir, lempung, lanau atau lumpur.

3.2.1 Tanah Pasir

Tanah pasir merupakan tanah dengan butiran yang keras dan tajam. Tanah pasir adalah agregat yang tidak berkohesi yang memiliki ukuran dibawah 1/8 inchi dan jika diuji dalam laboratorium, maka agregat yang lolos pada ukuran saringan 0,07 mm sampai dengan 4,75 mm disebut tanah pasir. Dalam penggunaannya sebagai agregat halus dalam konstruksi pada peretakan beton tidak diijinkan mengandung lumpur yang nilainya lebih besar dari 5% dari berat kering pasir. Tanah pasir tidak berkohesi sehingga disaat posisi kering cenderung

butiran tanahnya akan terpisah apabila dikeringkan dan akan melekat jika terdapat gaya tarik permukaan.

3.3 Parameter Tanah

Parameter tanah adalah ukuran atau acuan pada agregat untuk mengetahui atau menilai sifat fisik pada tanah. Parameter tanah Parameter sebagai sebuah tolak ukur terhadap tanah dengan kondisi yang diharapkan untuk dapat mencapai suatu spesifikasi dan dapat menjadi salah satu syarat dalam perancangan. Beberapa jenis parameter tanah adalah berat volume tanah, berat volume kering, sudut gesek pada tanah, derajat kejenuhan, angka pori dan beberapa parameter tanah lainnya.

3.3.1 Berat Volume Basah

Berat volume basah adalah hubungan volume berat agregat tanah dengan butiran tanah termasuk air dan udara yang terdapat pada tanah. Berat volume basah dipengaruhi oleh volume tanah yang tercampur dengan air serta udara dan dinyatakan beratnya dalam satuan kg/m^3 .

3.3.2 Pengaruh Muka Air Tanah

Perencanaan pondasi perlu diperhatikan dalam perencanaan bangunan agar tercapai suatu kestabilan dan keamanan. Dalam perencanaan pondasi dipengaruhi oleh banyak faktor, diantaranya kondisi tanah dengan memerhatikan kedalaman yang berbeda dan dengan adanya muka air tanah yang dangkal mempengaruhi perencanaan pondasi. Terlebih lagi apabila muka air tanah di lokasi tersebut dangkal, sehingga pada kedalaman tertentu tanah lempung tersebut selalu terendam air.

3.3.3 Sudut Geser

Sudut geser dalam (ϕ) adalah sudut yang dibentuk dari hubungan antara tegangan normal dan tegangan geser di dalam material tanah atau batuan. Sudut geser dalam tanah adalah sudut yang dibentuk oleh garis batas keruntuhan (failure envelope) dengan sumbu mendatar (tegangan normal) (Abdul Hakam, 2008). Semakin besar sudut geser dalam suatu material maka material tersebut akan lebih tahan menerima tegangan luar yang dikenakan terhadapnya. Besaran nilai sudut geser juga berkaitan dengan tingkat kepadatan suatu jenis tanah

3.3.4 Kohesi

Kohesi (c) adalah gaya tarik menarik antara partikel dalam batuan, dinyatakan dalam satuan berat per satuan luas. Kohesi ditentukan sebagai kekuatan geser tanah tanpa adanya tegangan normal yang bekerja atau perpotongan garis keruntuhan dengan sumbu tegangan geser (Abdul Hakam, 2008).