

**PERENCANAAN PERKUATAN TEBING PENGAMAN PERUMAHAN
DI KELURAHAN PISANG CANDI PADA BANTARAN SUNGAI METRO
KOTA MALANG**

JURNAL

**Oleh :
KRISTOFORUS MOI
2010520022**



**PROGRAM STUDI TEKNIK SIPIL
FAKULTAS TEKNIK
UNIVERSITAS TRIBHUWANA TUNGGADEWI
MALANG
2015**

LEMBARAN PERSETUJUAN

**PERENCANAAN PERKUATAN TEBING PENGAMAN PERUMAHAN
DI KELURAHAN PISANG CANDI PADA BANTARAN SUNGAI METRO
KOTA MALANG**

JURNAL

Oleh :
KRISTOFORUS MOI
2010520022

Dosen Pembimbing I

Kiki Frida Sulistyani,ST.,MT
NIDN.0730087601

Dosen Pembimbing I I

Suhudi,ST.,MT
NIDN.0704097201

**PERENCANAAN PERKUATAN TEBING PENGAMAN PERUMAHAN
DI KELURAHAN PISANG CANDI PADA BANTARAN SUNGAI METRO
KOTA MALANG**

Kristoforus Moi

Jurusan Teknik Sipil Fakultas Teknik Universitas Tribhuwana Tungadewi
Malang

Jl. Telaga warna Tlogomas Malang, 65114, Indonesia

Telp. 0341-565500 : fax 0341- 565522

Email : kristomoi92@gmail.com

ABSTRAK

Dinding penahan tanah merupakan sebuah struktur yang di bangun untuk menahan tanah ketika terdapat perubahan dalam elevasi tanah yang melampaui sudut atrest dalam tanah. Bangunan dinding penahan tanah (*retaining waal*) berfungsi untuk menahan tanah serta mencegah dari bahaya kelongsoran. Kelongsoran yang terjadi di perumahan Juwet Barat di sebabkan oleh dimensi dinding penahan yang terlalu kecil sehingga tidak stabil terhadap faktor keamanan (f_s), nilai faktor keamanan yang di tinjau adalah faktor keamanan terhadap daya dukung tanah, gaya geser dan stabilitas terhadap gaya guling. Tujuan dari penelitian ini adalah untuk menganalisa penyebab keruntuhan dinding penahan tanah dan merencanakan kembali dinding penahan tanah yang sudah runtuh. Dinding penahan yang ada tidak stabil terhadap gaya geser yaitu $1,49 < 1,5$ (tidak aman). Perencanaan kembali dinding penahan tanah dengan menggunakan jenis dinding penahan gravitasi dengan sisi belakang tegak karena jenis ini cocok untuk dinding penahan yang tinggi. Dimensi dinding stabil terhadap daya dukung tanah yaitu : $107,73 > q_a = 105,06$ (aman), stabilitas terhadap geser : $1,64 > 1,5$ (aman) dan stabil terhadap guling : $3,68 > 1,5$ (aman).

Kata Kunci : Dinding penahan tanah, Longsoran, Dimensi, stabilitas dinding penahan.

**The Strengthening Planning Of Housing Safety Cliffs At Pisang Candi
Village On River Bank Of Metro Malang**

Kristoforus Moi

*Department of Civil Engineering, Faculty of Engineering
University Of Tribhuwana Tungadewi Malang
Jl. Telaga Warna Tlogomas Malang, 65144, Indonesia
Telp. 0341-565500 : fax 0341- 565522
Email : kristomoi92@gmail.com*

ABSTRACT

The retaining wall is a structure built to withstand of ground when there is change in land elevation that exceed atrest angles in the land/ground. The function of building of retaining wall is to hold the land and prevent the danger of sliding. Landslide that occurred in the West Juwet housing caused by the dimension of the retaining wall that is too small so unstable against the safety factor (f_s), the value of the safety factor in the review is the safety factor to bearing capacity, shear force and stability against roll style. The purpose of this study was to analyze the cause of the collapse (downfall) of retaining wall and re-plan the retaining wall had collapsed. The existing retaining wall is not stable to shear force that is $1.49 < 1.5$ (unsafe). Re-plan of retaining wall using gravity retaining wall type with the upright rear side because this type is suitable for a high retaining wall. The dimension of stable wall to bearing capacity that is $107.73 > q_a = 105.06$ (safe), stability to sliding: $1.64 > 1.5$ (safe) and stability to roll: $3.68 > 1.5$ (safe).

Keywords: *Retaining wall, Sliding (Landslide), Dimension, The stability of retaining wall.*

PENDAHULUAN

Sebagian dari masyarakat Kota Malang masih banyak yang bermukim di daerah yang dekat dengan bantaran sungai ataupun tebing. Dalam hal ini perlu di perhatikan masih banyak yang mengandalkan dinding penahan tanah sebagai pembantu penopang pondasi pinggir rumah-rumah masyarakat. Hal ini tidak dapat dilepaskan dari peran perancang dan

pembuat dinding penahan tanah di sepanjang sungai, tebing dan lainnya untuk memperhitungkan kekuatan dinding penahan tanah tersebut.

Pembangunan dinding penahan tanah di Perumahan Juwet Barat disebabkan karena struktur tanah yang labil dan berada di pinggir sungai. Dinding penahan tanah Perumahan Juwet Barat berfungsi untuk menahan tanah serta mencegah

dari bahaya kelongsoran baik akibat beban air, berat tanah maupun beban yang bekerja di atasnya.

Perumahan Juwet Barat berada di Bantaran Sungai Metro Kelurahan Pisang Candi, maka kekuatan pondasi pada bangunan Perumahan Juwet Barat harus didukung oleh dinding penahan tanah yang dapat menahan tekanan tanah beban pondasi dan beban bangunan itu sendiri, sehingga dinding penahan tanah tersebut tidak mengalami kerutuhan.

Dinding penahan dapat dikatakan aman apabila dinding penahan tersebut telah diperhatikan faktor keamanannya, baik terhadap bahaya pergeseran, bahaya penggulingan, penurunan daya dukung tanah dan patahan. Pada dinding penahan, stabilitas merupakan salah satu aspek yang tidak boleh diabaikan, karena stabilitas dinding penahan sangat mempengaruhi usia desain dinding penahan itu sendiri. Oleh karena itu perlu di lakukan perencanaan perkuatan tebing guna pengamanan perumahan di Kelurahan Pisang Candi pada bantaran Sungai Metro Kabupaten Malang.

TINJAUAN PUSTAKA

1. Dinding Penahan Tanah

Dinding penahan tanah adalah sebuah struktur yang didesain dan dibangun untuk menahan tekanan lateral (horisontal) tanah ketika terdapat perubahan dalam

elevasi tanah yang melampaui sudut at-rest dalam tanah. Faktor penting dalam mendesain dan membangun dinding penahan tanah adalah mengusahakan agar dinding penahan tanah tidak bergerak ataupun tanahnya longsor akibat gaya gravitasi. Tekanan tanah lateral di belakang dinding penahan tanah bergantung kepada sudut geser dalam tanah (ϕ) dan kohesi (c). Tekanan lateral meningkat dari atas sampai ke bagian paling bawah pada dinding penahan tanah. Jika tidak direncanakan dengan baik, tekanan tanah akan mendorong dinding penahan tanah sehingga menyebabkan kegagalan konstruksi serta kelongsoran.

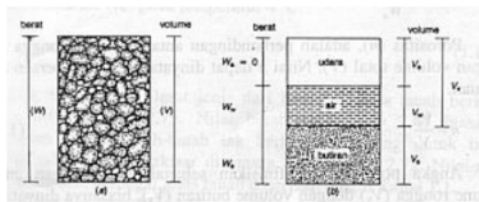
Jenis Dinding Penahan Tanah

1. Dinding grafitasi (grafity waal)
2. Dinding penahan kantilever (Kantilever Retaining Wall)
3. Dinding counterfort (counterfort wall)
4. Dinding butters (butters wall)

2. Tanah

Beban utama yang dipikul oleh dinding penahan tanah adalah berat tanah itu sendiri. Oleh karena itu diperlukan pengetahuan yang memadai tentang tanah untuk dapat mendesain dinding penahan tanah. Tanah didefinisikan sebagai material yang terdiri dari agregat (butiran) mineral-mineral padat yang tidak tersementasi (terikat secara kimia) satu sama lain dan dari bahan-bahan organik yang telah melapuk (yang

berpartikel padat) disertai dengan zat cair dan gas yang mengisi ruang-ruang kosong di antara partikel-partikel padat tersebut. Tanah umumnya dapat disebut sebagai kerikil (gravel), pasir (sand), lanau (silt), atau lempung (clay), tergantung pada ukuran partikel yang paling dominan pada tanah tersebut. Untuk menerangkan hal di atas, berikut adalah gambar diagram fase tanah.



Gambar Diagram Fase Tanah

Besarnya kadar air dan udara berpengaruh besar pada stabilitas tanah, oleh karena itu tidak semua jenis tanah dapat digunakan untuk timbunan di belakang dinding penahan tanah. Bahan yang paling baik digunakan adalah tanah yang kering dan tidak kohesif Timbunan.

Kriteria Umum Tanah Timbunan

Sebelum melakukan desain, terlebih dahulu kita harus mengetahui nilai-nilai berat volume (γ), kohesi (c), sudut geser dalam tanah (ϕ) yang digunakan dalam hitungan tekanan tanah lateral. Nilai-nilai c dan ϕ dapat ditentukan dari uji geser dan tes triaksial. Tipe-tipe tanah timbunan untuk dinding penahan tanah menurut Terzaghi dan Peck (1948) adalah :

- Tanah berbutir kasar, tanpa campuran partikel halus, sangat lolos air (pasir bersih atau kerikil).
- Tanah berbutir kasar dengan permeabilitas rendah karena tercampur oleh partikel lanau.
- Tanah residu (residual soil) dengan batu-batu, pasir berlanau halus dan material berbutir dengan kandungan lempung yang cukup besar.
- Lempung lunak atau sangat lunak, lanau organik, atau lempung berlanau.
- Lempung kaku atau sedang yang diletakkan dalam bongkahan-bongkahan dan dicegah terhadap masuknya air hujan ke dalam sela-sela bongkahan tersebut saat hujan atau banjir.

Pemadatan Tanah Timbunan

Proses pemadatan tanah timbunan harus dilakukan lapis per lapis. Untuk menghindari kerusakan pada dinding penahan tanah dan tekanan tanah lateral yang berlebihan, digunakanlah alat pemadat yang ringan. Sebab pemadatan yang berlebihan dengan alat yang berat, akan menimbulkan tekanan tanah lateral yang bahkan beberapa kali lebih besar daripada tekanan yang ditimbulkan oleh tanah pasir yang tidak padat. Jika memakai tanah lempung sebagai tanah timbunan maka diperlukan pengontrolan yang sangat ketat. Bahkan walaupun timbunan berupa tanah berbutir ir

dengan penurunan yang kecil dan dapat ditoleransikan, tanah timbunan harus dipadatkan lapis per lapis dengan ketebalan maksimum 22.5 cm. Pekerjaan pemadatan sebaiknya tidak membentuk permukaan miring, karena akan menyebabkan pemisahan lapisan dan akan berdampak pada keruntuhan potensial. Oleh karena itu sebaiknya dilakukan dengan permukaan tanah horisontal.

3. Sistem Drainase Pada Dinding Penahan Tanah

Satu hal yang lebih penting lagi dalam membangun sebuah dinding penahan tanah adalah memadainya sistem drainase karena air yang berada di belakang dinding penahan tanah mempunyai pengaruh pada stabilitas struktur. Drainase berfungsi untuk mengalirkan air tanah yang berada di belakang dinding. Dinding penahan yang tidak mempunyai sistem drainase yang baik dapat mengakibatkan peningkatan tekanan tanah aktif di belakang dinding, berkurangnya tekanan pasif di depan dinding, berkurangnya resistansi friksional antara dasar dinding dan tanah serta kuat geser tanah yang akhirnya akan berdampak pada berkurangnya daya dukung tanah.

Jenis Drainase Pada Dinding Penahan Tanah

1. Drainase Dasar (bottom drain)
2. Drainase Punggung (back drain)

3. Drainase Inklinasi (inclined drain) Dan Drainase Horisontal (horisontal drain)

4. Tekanan Tanah Lateral

Analisis tekanan tanah lateral digunakan untuk perencanaan dinding penahan tanah. Tekanan tanah lateral adalah gaya yang ditimbulkan oleh akibat dorongan tanah di belakang struktur penahan tanah. Besarnya tekanan lateral sangat dipengaruhi oleh perubahan letak (displacement) dari dinding penahan dan sifat-sifat tanahnya.

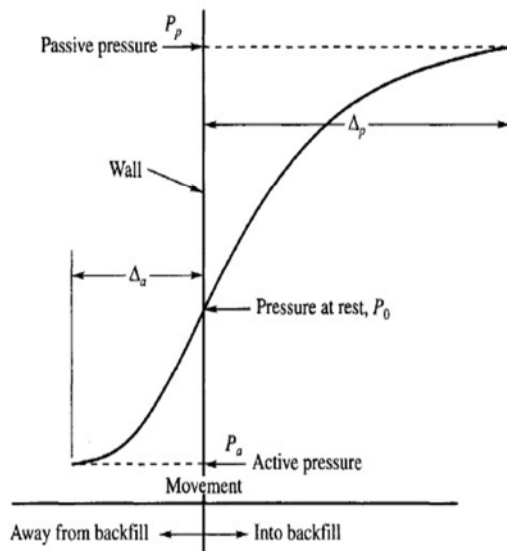
Tekanan Tanah Dalam Keadaan Diam (At-Rest)

Suatu elemen tanah yang terletak pada kedalaman tertentu akan terkena tekanan arah vertikal σ_v dan tekanan arah horisontal σ_h seperti yang terlihat dalam Gambar 2.6. σ_v dan σ_h masing-masing merupakan tekanan aktif dan tekanan total, sementara itu tegangan geser pada bidang tegak dan bidang datar diabaikan. Bila dinding penahan tanah dalam keadaan diam, yaitu bila dinding tidak bergerak ke salah satu arah baik ke kanan atau ke kiri dari posisi awal, maka massa tanah berada dalam keadaan keseimbangan elastis (elastic equilibrium).

Tekanan Tanah Aktif Dan Pasif Menurut Rankine.

Keseimbangan plastis (plastic equilibrium) di dalam tanah adalah suatu keadaan yang menyebabkan tiap-tiap titik di dalam massa tanah menuju proses ke suatu keadaan

runtuh. Rankine (1857) menyelidiki keadaan tegangan di dalam tanah yang berada pada kondisi keseimbangan plastis.



Gambar Grafik hubungan pergerakan

Dinding penahan dan tekanan tanah. Untuk tanah yang tidak berkohesi (cohesionless soil), $c = 0$, maka koefisien tekanan aktifnya adalah :

$$\text{---} = (45 - \text{---})$$

$$\text{---} = (45 + \text{---})$$

Kapasitas Dukung Tanah

Analisa kapasitas dukung tanah mempelajari kemampuan tanah dalam mendukung beban pondasi yang bekerja di atasnya. Persamaan – persamaan yang dibuat dikaitkan dengan sifat – sifat tanah dan bentuk bidang geser yang terjadi saat keruntuhannya. (Teori Terzaghi)

Rumus persamaan umum beban ultimit persatuan luas :

$$q_u = 1/3 \cdot c \cdot N_c + \text{---} \cdot N_q + 0,4 \cdot \gamma \cdot B \cdot N_\gamma$$

q_u = kapasitas dukung ultimit

c = kohesi (kN/m^2)

$p_o = D_f \cdot \gamma =$ tekanan *overburden* pada dasar pondasi (kN/m^2)

D_f = kedalaman pondasi (m)

γ = berat volume tanah

N_γ, N_c, N_q = faktor kapasitas dukung tanah (fungsi ϕ).

Keruntuhan Terhadap Bahaya Geser

Geser

Gaya aktif tanah (E_g) selain menimbulkan terjadinya momen juga menimbulkan gaya dorong sehingga dinding akan bergeser, bila dinding penahan tanah dalam keadaan stabil, maka gaya – gaya yang bekerja dalam keadaan seimbang.

$$(\Sigma F) = 0 \text{ dan } \Sigma M = 0$$

Daya dukung ijin dari tanah

Tekanan yang disebabkan oleh gaya – gaya yang terjadi pada dinding penahan ke tanah harus dipastikan lebih kecil dari daya dukung ijin tanah. Penentuan daya dukung ijin pada dasar dinding penahan / abutmen dilakukan seperti dalam perencanaan pondasi dangkal.

Tekanan tanah dihitung dengan rumus :

$$\text{---}$$

METODELOGI PENELITIAN

1. Lokasi Penelitian

Penelitian di laksanakan di Kelurahan Pisang Candi, Kecamatan Sukun, Rt 01 Rw 07 Kabupaten Malang tepatnya di sekitar Jalan Gunung Agung bantaran Sungai Metro.

2. Pengumpulan Data

a. Data Primer

Data primer yang diperlukan pada tahap ini adalah data tanah yang diperoleh dari pengambilan sampel di lokasi penelitian kemudian dilakukan pengujian di Laboratorium Mekanika Tanah Universitas Tribhuwana Tunggadewi Malang.

b. Data sekunder

Data – data ini diperoleh dari hasil pengamatan secara langsung di lapangan dan data peta topografi. Peninjauan lokasi bertujuan mengamati situasi lokasi penelitian serta mencari informasi penyebab terjadinya longsor. Peta topografi menggambarkan dimensi lereng secara visual sehingga didapatkan tinggi dari kemiringan lereng.

HASIL DAN PEMBAHASAN

1. Data Tanah

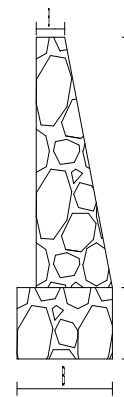
Dari hasil pengujian sampel tanah di laboratorium Universitas Tribhuwana Tunggadewi Malang didapatkan data – data sebagai berikut :

Tanah pengisi = Tanah Lanau ,Kadar air = 55,9 %, Kohesi tanah $c = 0,35$, Sudut gesek dalam $\phi = 7,54$, Berat volume pasangan (γ pasangan) = 22

kN/m^3 , Berat volume air $\gamma_w = 7,05$, Berat jenis tanah $G_s = 1,001$, Berat isi tanah $\gamma = 1,17 \text{ kg/cm}^3 = 11,7 \text{ kN/m}^3$, Berat volume tanah kering $\gamma_d = 0,76 \text{ g/cm}^3 = 07,6 \text{ kN/m}^3$, Berat volume tanah basah $\gamma_b = 1,18 \text{ g/cm}^3 = 11,8 \text{ kN/m}^3$, Angka pori $e = 1,27$

$$\text{Kadar pori } n = \frac{e}{1+e} \\ = \frac{1,27}{1+1,27} = 0,56$$

Data Dinding Penahan Tanah Eksisting



Tinggi total dinding penahan tanah $H+D$

$= 8 \text{ m}$,Tinggi dinding penahan $H=7\text{m}$,Lebar bawah $B = 2 \text{ m}$,Lebar atas $B' = 0.60 \text{ m}$,Kedalaman fondasi = 1 m.

2.Perhitungan Tekanan Tanah Aktif Dan Pasif

Tanah aktif (Pa)

$$K_a = \frac{1-\sin \phi}{1+\sin \phi} = \text{tg}^2 \left(45 - \frac{\phi}{2} \right) \\ = \text{tg} \left(45 - \frac{7,54}{2} \right) = 0,76$$

Tekanan tanah aktif :

$$P_{a1} = \frac{1}{2} \cdot K_a \cdot \gamma_d \cdot H^2 \\ = \frac{1}{2} \cdot 0,76 \cdot 7,6 \cdot 7^2 \\ = 141,51 \text{ kN}$$

$$Pa2 = \frac{1}{2} \cdot Ka \cdot \gamma d \cdot H2$$

$$= \frac{1}{2} \cdot 0,76 \cdot 7,6 \cdot 1^2$$

$$= 2,89 \text{ kN}$$

$$Pa3 = \frac{1}{2} \cdot \gamma d \cdot H2^2$$

$$= \frac{1}{2} \cdot 7,6 \cdot 1^2$$

$$= 3,8 \text{ kN}$$

$$Pa = Pa1 + Pa2 + Pa3$$

$$= 141,52 + 2,89 + 3,8$$

$$= 148,21$$

Momen aktif :

$$Ma1 = Pa1 \cdot \left\{ \left(\frac{1}{3} H1 \right) + H2 \right\}$$

$$= 141,52 \cdot \left\{ \left(\frac{1}{3} \cdot 7 \right) + 1 \right\}$$

$$= 471,73 \text{ kNm}$$

$$Ma2 = Pa2 \cdot \frac{1}{2} \cdot H2$$

$$= 3,10 \cdot \frac{1}{2} \cdot 1$$

$$= 1,55 \text{ kNm}$$

$$Ma3 = Pa3 \cdot \frac{1}{3} \cdot H2$$

$$= 3,8 \cdot \frac{1}{3} \cdot 1$$

$$= 1,26 \text{ kNm}$$

$$Ma = Ma1 + Ma2 + Ma3$$

$$= 471,73 + 1,55 + 1,26$$

$$= 474,54$$

Tanah Pasif

Koefisien tekanan tanah pasif :

$$Kp = \text{tg}^2 \left(45^\circ + \frac{\phi}{2} \right)$$

$$= \text{tg}^2 \left(45^\circ + \frac{7,54^\circ}{2} \right)$$

$$= 1,30$$

$$Pp1 = \frac{1}{2} \cdot \gamma d \cdot H1^2$$

$$= \frac{1}{2} \cdot 7,6 \cdot 7^2$$

$$= 186,2 \text{ kN}$$

$$Pp2 = \frac{1}{2} \cdot \gamma \cdot Kp \cdot Df^2$$

$$+ 2 \cdot c \cdot \sqrt{Kp \cdot Df}$$

$$= \frac{1}{2}$$

$$1,03 \cdot 1,30 \cdot 1^2 + 2 \cdot 0,35 \sqrt{1,30 \cdot 1}$$

$$= 1,47 \text{ kN/m}$$

$$Pp3 = \frac{1}{2} \cdot \gamma d \cdot H2^2$$

$$= \frac{1}{2} \cdot 7,6 \cdot 1^2$$

$$= 3,5 \text{ Kn/m}$$

$$Pp = Pp1 + Pp2 + Pp3$$

$$= 186,2 + 1,47 + 3,5$$

$$= 191,17 \text{ kN}$$

Momen pasif :

$$Mp1 = Pp1 \cdot \frac{1}{3} \cdot H1$$

$$= 186,2 \cdot \frac{1}{3} \cdot 7$$

$$= 434,46 \text{ kNm}$$

$$Mp2 = Pp2 \cdot \frac{1}{3} \cdot Df$$

$$= 1,47 \cdot \frac{1}{3} \cdot 1$$

$$= 0,49 \text{ kNm}$$

$$Mp3 = Pp3 \cdot \frac{1}{3} \cdot H2$$

$$= 3,5 \cdot \frac{1}{3} \cdot 1$$

$$= 1,16 \text{ kNm}$$

$$Mp = Mp1 + Mp2 + Mp3$$

$$= 434,46 + 0,49 + 1,16$$

$$= 436,11 \text{ kNm}$$

3. Faktor Keamanan Terhadap Kuat Dukung Tanah, Geser dan Guling

Stabilitas terhadap daya dukung tanah

$$\Sigma M = 632,8 \text{ kNm}$$

$$V = \Sigma G = 232,3 \text{ kN}$$

$$e = \frac{1}{2} \cdot B - \frac{\Sigma M}{\Sigma G}$$

$$= \frac{1}{2} \cdot 2 - \frac{632,8}{232,3}$$

$$= -1,72$$

$$e_{ijin} = \frac{1}{6} \cdot B = \frac{1}{6} \cdot 2 = 0,33$$

$$\sigma_{maks} = \frac{2 \cdot V}{3 \cdot \left(\frac{B}{2} - e \right)}$$

$$\sigma_{maks} = \frac{2 \cdot 232,3}{3 \cdot \left(\frac{2}{2} - (-1,72) \right)}$$

$$= 56,93 > qa = 16,31$$

Stabilitas terhadap geser

Gaya vertikal $V = \Sigma G$

$$F = \text{tg} \quad \text{tg} \quad 7,54 = 0,13$$

$$SF = \frac{v \cdot f + \frac{2}{3} \cdot c \cdot B + Pp}{Pa}$$

$$SF = \frac{232,3 \cdot 0,13 + \frac{2}{3} \cdot 0,35 \cdot 2 + 191,17}{148,21}$$

$$= 1,49 < 1,5 \text{ (tidak aman)}$$

Stabilitas terhadap guling :

$$Ma = 474,54 \text{ kNm}$$

$$Mp = 436,11 \text{ kNm}$$

$$\Sigma m = 632,8$$

$$SF = \frac{\Sigma M + Mp}{Ma}$$

$$= \frac{632,8 + 436,11}{474,54}$$

$$= 2,2 > 1,5 \text{ (aman)}$$

4. Merencanakan Kembali Dinding Penahan Tanah

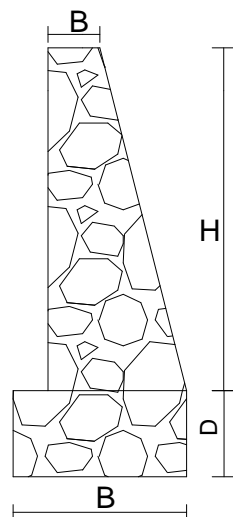
Menentukan Dimensi Dinding Penahan Tanah

$$\text{Tinggi (H)} = 8 \text{ m}$$

$$\text{Lebar (B)} = 4 \text{ m}$$

$$\text{Lebar atas dinding penahan} = 1,50 \text{ m}$$

$$\text{Kedalaman Pondasi} = 2 \text{ m}$$



Faktor Keamanan Terhadap Kuat Dukung Tanah, Geser dan Guling

Stabilitas terhadap daya dukung tanah

$$\Sigma M = 2586,2 \text{ kNm}$$

$$V = \Sigma G = 646,4 \text{ kN}$$

$$e = 1/2 \cdot B - \Sigma M / \Sigma G$$

$$= 1/2 \cdot 4 - 2586,2 / 646,4$$

$$= -2$$

$$e_{\text{ijin}} = 1/6 \cdot B = 1/6 \cdot 4 = 0,67$$

$$\sigma_{\text{maks}} = \frac{2 \cdot V}{3 \cdot (\frac{B}{2} - e)}$$

$$\sigma_{\text{maks}} = \frac{2 \cdot 646,4}{3 \cdot (\frac{4}{2} - (-2))}$$

$$= 107,73 > q_a = 105,06 \text{ (Ok)}$$

Stabilitas terhadap geser

$$\text{Gaya vertikal } V = \Sigma G$$

$$F = \text{tg } \alpha \cdot V = 0,13 \cdot 646,4 = 84,03$$

$$SF = \frac{v \cdot f + \frac{2}{3} \cdot c \cdot B + Pp}{Pa}$$

$$SF = \frac{646,4 \cdot 0,13 + \frac{2}{3} \cdot 0,35 \cdot 4 + 262,48}{211,04}$$

$$= 1,64 > 1,5 \text{ (Ok)}$$

Stabilitas terhadap guling :

$$Ma = 881,85 \text{ kNm}$$

$$Mp = 661,52 \text{ kNm}$$

$$\Sigma m = 2586,2$$

$$SF = \frac{\Sigma M + Mp}{Ma}$$

$$= \frac{2586,2 + 661,52}{881,85}$$

$$= 3,68 > 1,5 \text{ (Ok)}$$

PENUTUP

Kesimpulan

- a. Penyebab Keruntuhan Dinding Penahan tanah disebabkan karena dimensi dinding penahan eksisting tidak sesuai dengan ketentuan pembangunan dinding penahan tanah. Dinding penahan tidak stabil terhadap gaya geser yaitu : $1,49 < 1,5$ (Tidak aman).
- b. Perencanaan Kembali Dinding Penahan Tanah Dimensi dinding penahan tanah : Tinggi(H)=8 m, Lebar (B) = 4 m, Lebar atas dinding penahan=1,50m, Kedalaman pondasi = 2 m
- c. Hasil Analisa Stabilitas Dinding Penahan Tanah Dinding stabil terhadap : Dinding stabil terhadap gaya geser=1,64 > 1,5 (Ok)
Dinding Stabil Terhadap Guling = $3,68 > 1,5$ (Ok)

Saran

- a. Sebelum merencanakan dinding penahan tanah terlebih dahulu perencana harus mengetahui kondisi lokasi agar dapat menentukan jenis dan dimensi dinding penahan tanah yang tepat.
- b. Perencana harus menguji sampel tanah dari lokasi yang akan dibangun dinding penahan tanah agar dapat mengetahui jenis tanah, berat volume tanah, sudut geser, kohesi tanah dan berat jenis tanah agar dinding penahan tidak mudah roboh.

DAFTAR PUSTAKA

- Djarmiko Soedarmono, Edy Purnomo (1993) Mekanika Tanah 2. Kanisius. Yogyakarta.
- Hardiyatmo, H. C, 2003, "*Mekanika Tanah II*", Edisi Ketiga, Gajah Mada University Press, Yogyakarta.
- Hary crustady Hardiyatmo (2010) Mekanika Tanah 2. Gajah Mada University press. Yogyakarta.
- Herlien Indrawahjuni (2011) Mekanika Tanah II. Bargie Media, Malang.
- L.D. Wesley (1997) Mekanika Tanah. Badan Penerbit Pekerjaan Umum. Jakarta
- R.F.Craig (1978) Mekanika Tanah, Erlangga, Jakarta.
- Terzaghi, K, & peck, R. B, 1993, "*Mekanika Tanah dalam Praktik Rekayasa*", Penerbit Erlanga, Jakarta.