

**ANALISIS DINDING PENAHAN TANAH DAERAH LERENG PADA
KOMPLEK GRAND SAMARINDA JALAN LETNAN JENDERAL
SUPRAPTO KOTA SAMARINDA**

Edy Susanto ¹⁾
Dr. Ir. Yayuk Sri Sundari, MT. ²⁾
Maraden Panjaitan, ST, MT. ³⁾

Jurusan Teknik Sipil
Fakultas Teknik
Universitas 17 Agustus 1945 Samarinda

INTISARI

Dinding penahan adalah suatu bangunan yang dibangun untuk menahan keruntuhan tanah yang curam atau lereng yang dibangun ditempat dimana kemantapan tidak dapat dijamin oleh lereng tanah itu sendiri. Bangunan dinding penahan tanah digunakan untuk menahan tekanan tanah lateral yang ditimbulkan oleh tanah urug atau tanah asli yang labil. Bangunan ini banyak digunakan pada proyek-proyek : irigasi, jalan raya, pelabuhan, dan lain-lainnya.

Dewasa ini di kota Samarinda sering terjadi bencana alam tanah longsor akibat pergeseran tanah. Bencana alam tersebut sering terjadi di daerah lereng yang di tinggali oleh sebagian masyarakat kota Samarinda. oleh karena itu untuk menjaga kestabilan lereng di komplek Grand Samarinda yang berada di daerah lereng di buatlah dinding penahan tanah.

Metode yang digunakan dalam menganalisa stabilitas dinding penahan tanah pada longsor tersebut adalah dengan menggunakan metode Coulomb dan juga Rankine, sedangkan metode yang digunakan dalam menganalisa daya dukung tanah yang terjadi menggunakan metode Terzaghi.

Dari hasil perhitungan dapat disimpulkan bahwa, dimensi dinding penahan tanah adalah tinggi 3 meter dan lebar badan 0,5 meter, tebal plat 0,3. Stabilitas dinding penahan tanah aman terhadap guling dan juga aman terhadap geser, sehingga tidak diperlukan pondasi tiang pancang.

Kata kunci : dinding penahan tanah, stabilitas daya dukung tanah.

ABSTRACT

Retaining wall is a building built to withstand a steep collapse of soil or slopes built in a place where steadiness can not be guaranteed by the slope of the soil itself. The retaining wall building is used to withstand lateral soil stress caused unstable ground. The building is widely used on projects: irrigation, roads, ports, and others.

Today in the city of Samarinda natural landslides often occur due to land shifts. Natural disasters often occur in the slope area which is occupied by some people of Samarinda city. therefore to maintain the stability of the slopes in the Grand Samarinda complex located in the slope area is made a retaining wall.

The method used in analyzing the stability of the retaining wall in the landslide is by using Coulomb and Rankine methods, while the method used in analyzing the carrying capacity of soil occurring using Terzaghi method.

From the calculation results can be concluded that, the dimension of the retaining wall is 3 meters high and 0,5 meter wide body, 0,3 meters. The stability of the retaining wall is safe against bolsters and is also safe against shear, so no pile foundation is required.

Keywords: Retaining Wall, Stability of Soil Bearing Capacity.

- 1) Mahasiswa Jurusan Teknik Sipil Fakultas Teknik Universitas 17 Agustus 1945 Samarinda.
- 2) Dosen Jurusan Teknik Sipil Fakultas Teknik Universitas 17 Agustus 1945 Samarinda.
- 3) Dosen Jurusan Teknik Sipil Fakultas Teknik Universitas 17 Agustus 1945 Samarinda.

PENDAHULUAN

Latar Belakang Masalah

Komplek Grand Samarinda adalah suatu usaha milik swasta yang digunakan untuk menunjang kota Samarinda agar lebih baik lagi dalam penataan kota. kompleks ini terletak di daerah yang sangat strategis, yaitu di jalan Letnan Jendral Suprpto kota Samarinda, dimana sebagian besar daerah ini adalah lereng-lereng.

Tanah merupakan lapisan permukaan bumi yang sangat dinamis, perubahannya dipengaruhi oleh air, udara, dan pergeseran lempeng bumi. Salah satu akibat dari perubahan itu adalah adanya lereng. Lereng adalah

permukaan bumi yang membentuk sudut kemiringan tertentu dengan bidang horisontal. Lereng dapat terbentuk secara alamiah karena proses geologi atau karena dibuat oleh manusia. Lereng yang terbentuk secara alamiah misalnya lereng bukit dan tebing sungai, sedangkan lereng buatan manusia antara lain yaitu galian dan timbunan untuk membuat pemukiman penduduk, membuat jalan raya, bendungan, tanggul sungai dan kanal serta tambang terbuka.

Dewasa ini di kota Samarinda sering terjadi bencana alam tanah longsor akibat pergeseran tanah. Bencana alam tersebut sering terjadi di daerah lereng yang ditinggali oleh sebagian masyarakat kota Samarinda. Oleh karena itu untuk menjaga kestabilan lereng di kompleks Grand Samarinda yang berada di daerah lereng di buatlah dinding penahan tanah. Dinding penahan tanah merupakan komponen struktur bangunan penting untuk bangunan lingkungan lainnya yang berhubungan dengan tanah berkontur atau tanah yang memiliki elevasi berbeda.

Secara singkat dinding penahan merupakan dinding yang dibangun untuk menahan massa tanah di atas struktur atau bangunan yang dibuat. Bangunan dinding penahan umumnya terbuat dari bahan kayu, pasangan batu, beton hingga baja. Dan untuk yang sekarang ini kompleks Grand Samarinda menggunakan dinding penahan tanah konstruksi precast beton bertulang, yang mana jarang sekali di gunakan di kota Samarinda. Dengan digunakannya dinding penahan tanah konstruksi precast beton bertulang oleh Grand Samarinda, penulis ingin membandingkan lebih efisien mana dimensi dinding penahan tanah yang telah Grand Samarinda gunakan, dengan dimensi dinding penahan tanah yang penulis teliti nantinya.

Rumusan Masalah

1. Bagaimana menganalisis dinding penahan tanah tipe kantilever konstruksi precast beton bertulang yang di gunakan Grand Samarinda, menggunakan metode Coulomb dan metode Rankine ?

2. Bagaimana menganalisis dinding penahan tanah tipe kantilever konstruksi precast beton bertulang dimensi baru, menggunakan metode Coulomb dan metode Rankine ?

Tujuan Penelitian

Untuk mengetahui efisiensi dinding penahan tanah tipe kantilever konstruksi precast beton bertulang yang digunakan Grand Samarinda, dengan dinding penahan tanah tipe kantilever dimensi baru, menggunakan metode Coulomb dan metode Rankine.

Manfaat Penelitian

Manfaat yang diharapkan dari penelitian ini adalah untuk mengetahui dinding penahan tanah konstruksi precast beton bertulang tersebut aman atau tidak dalam menahan terjadinya longsor di kompleks grand samarinda.

TINJAUAN PUSTAKA

Definisi Dinding Penahan Tanah

Dinding penahan tanah adalah struktur yang bertujuan untuk menahan tekanan lateral (horizontal) tanah ketika terdapat beda muka elevasi yang melampaui sudut alamiah kemiringan suatu tanah. Tekanan lateral tanah di belakang dinding penahan tanah bergantung kepada sudut geser dalam tanah (ϕ) dan kohesi tanah (c).

Dinding Penahan Type L-gutter

Kreasi beton pracetak selanjutnya adalah L-gutter. Type beton pracetak ini adalah pengembangan dari u-gutter. Kerapian pemasangan beton pracetak type ini sangat tergantung pada rapi tidaknya (kerataan) lantai kerja. L-gutter dan plat disambung dengan cor beton cast in site sehingga pada ujung kaki l-gutter dan plat harus dipasang stek besi tulangan. Pada ujung atas badan l-gutter juga perlu dipasang stek besi tulangan jika direncanakan pemasangan capping (sloof). Capping di atas l-gutter berfungsi untuk merangkai l-gutter satu dengan lainnya untuk menghindari pergeseran arah melintang akibat desakan tanah samping. Capping juga berguna untuk menghindari penurunan yang tidak merata. Kerapian pandangan saluran arah memanjang juga dipengaruhi oleh kerapian capping ini.

Tekanan Lateral Tanah

Tekanan lateral tanah adalah tekanan oleh tanah pada bidang horizontal. Analisis tekanan tanah lateral ditinjau pada kondisi keseimbangan plastis, yaitu saat massa tanah pada kondisi tepat akan runtuh (Rankine 1857).

I. Keadaan aktif :

1. Menurut Rankine :

$$K_a = \tan^2 \left(45 - \frac{\Phi'}{2} \right)$$

2. Menurut Coulomb :

$$K_a = \frac{\sin^2(S + w)}{\sin^2 S \cdot \sin(S - u) \left[1 + \sqrt{\frac{\sin(W + u) \cdot \sin(W - r)}{\sin(S - u) \cdot \sin(r + S)}} \right]^2}$$

II. Keadaan pasif :

1. Menurut Rankine :

$$K_p = \tan^2 \left(45 + \frac{\Phi'}{2} \right)$$

2. Menurut Coulomb:

$$K_p = \frac{\sin^2(S - w)}{\sin^2 S \cdot \sin(S - u) \left[1 - \sqrt{\frac{\sin(W + u) \cdot \sin(W + r)}{\sin(S + u) \cdot \sin(r + S)}} \right]^2}$$

Stabilitas Terhadap Penggeseran

Faktor aman terhadap penggeseran (F_{gs}), didefinisikan sebagai

$$F_{gs} = \frac{\sum R_h}{\sum P_h} \geq 1,5$$

Dengan :

R_h = tahanan dinding penahan tanah terhadap penggeseran

W = berat total dinding penahan dan tanah di atas pelat fondasi

b = sudut gesek antara tanah dan dasar pondasi, biasanya diambil $1/(2/3)$

$ca = ad \times c$ = adhesi antara tanah dasar dinding

c = kohesi tanah dasar

ad = faktor adhesi

B = lebar fondasi

Ph = jumlah gaya-gaya horizontal

$= tg \ b =$ koefisien geser antara tanah dasar dan dasar fondasi

Faktor aman terhadap penggeseran dasar fondasi (Fgs) minimum diambil 1,5.

Bowles (1997) menyarankan :

$Fgs = 1,5$ untuk tanah dasar granuler

$Fgs = 2$ untuk tanah dasar kohesif

Stabilitas Terhadap Penggulingan

Faktor aman terhadap penggulingan (Fgl), didefinisikan sebagai :

$$Fgl = \frac{\sum Mv}{\sum Mh} > 1,5$$

Dengan :

$M = Wb$

$Mh = pah \ hl + pavB$

Mv = momen yang melawan penggulingan (kN.m)

Mh = momen yang mengakibatkan penggulingan (kN.m)

W = berat tanah di atas pelat fondasi + berat sendiri dinding penahan (kN)

B = lebar kaki dinding penahan (m)

Pah = jumlah gaya-gaya horizontal (kN)

Pav = jumlah gaya-gaya vertikal (kN)

Faktor aman terhadap penggulingan (Fgl) bergantung pada jenis tanah yaitu :

$Fgl = 1,5$ untuk tanah dasar granuler

$Fgl = 2$ untuk tanah dasar kohesif

Stabilitas terhadap keruntuhan kapasitas dukung tanah

Beberapa persamaan kapasitas dukung tanah telah digunakan untuk menghitung stabilitas dinding penahan tanah, seperti persamaan-persamaan kapasitas dukung Terzaghi (1943), Meyerhof (1951, 1963) dan Hansen (1961).

Faktor aman terhadap keruntuhan kapasitas dukung tanah didefinisikan sebagai :

$$F_k = \frac{q_{ult}}{q'} > 3$$

Daya dukung yang dapat diberikan oleh tanah pondasi memanjang untuk pondasi dangkal ($D < B$ dimana D = kedalaman pondasi dan B = lebar pondasi) menurut Terzaghi dihitung dengan :

$$q_{ult} = C.N_c + b.N_q.D_f + 0,5 \cdot b.B'.N$$

METODE PENELITIAN

Lokasi Penelitian

Adapun lokasi penelitian beralamat di Komplek Grand Samarinda jalan Letnan Jenderal Suprpto kota Samarinda.

Teknik Pengumpulan Data

Data merupakan faktor terpenting dalam sebuah penelitian karena tanpa adanya data yang menunjang, sebuah penelitian tidak akan dapat dilakukan. Adapun data-data tersebut meliputi :

- Data Primer, data yang diperoleh dari secara langsung baik melalui penyalidikan di lapangan maupun di laboratorium, berupa hasil dokumentasi, sondir, boring, dll.
- Data Sekunder, data yang diperoleh melalui studi literatur sebagai pendukung dan pelengkap dari data primer, dan buku-buku literatur lainnya.

Teknik Analisis Data

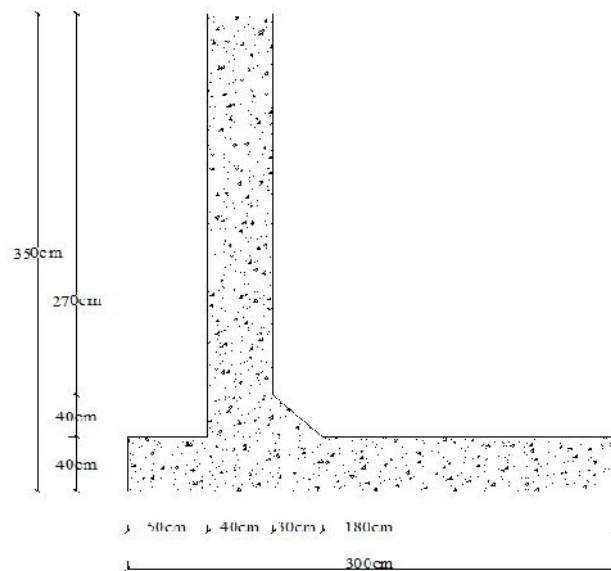
Setelah data-data yang dibutuhkan sudah diperoleh, kemudian proses analisa data tersebut. Adapun cara - cara Analisa data tersebut sebagai berikut :

- 1) Perhitungan Beban Vertikal
- 2) Merencanakan Dimensi Dinding Penahan Tanah

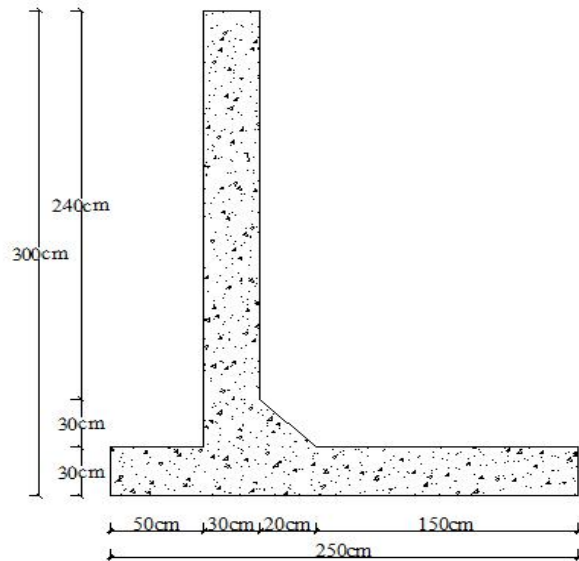
- 3) Perhitungan Koefisien Tekanan Tanah Aktif dan Tanah
 - Metode Coloumb
 - Metode Rankine
- 4) Perhitungan Tekanan Tanah Aktif dan Pasif
- 5) Perhitungan Stabilitas Daya Dukung Tanah
- 6) Perhitungan Terhadap Keruntuhan Kapasitas Daya Dukung

ANALISA DAN PEMBAHASAN

Data Teknis Lapangan



Gambar 1. Dinding penahan desain lama



Gambar 2. Dinding penahan desain baru

Adapun data teknis di lapangan yang menjadi analisa tugas akhir ini, yaitu ;

- Pengujian sondir, dan Pengujian boring, didapat kedalaman 6 meter dengan rekapitulasi pengujian laboratorium didapat nilai berat jenis (G_s) 1,766, nilai kohesi $c = 0,62$, dan sudut geser $30,75^\circ$.
 bobot isi beton 2,4 t/m, beban merata 1 t/m, sudut kemiringan tanah (α) 5° , sudut kemiringan tanah timbunan (δ) $20,5^\circ$, sudut kemiringan dinding desain lama (β) 59° , sudut kemiringan dinding desain baru (β) 56° .

1. Analisis Dinding Penahan Desain Lama

- Koefisien Tanah Aktif

Menurut Rankine $K_a = 0,32$

Menurut Coulomb $K_a = 0,439$

- Koefisien Tanah Pasif

Menurut Rankine $K_p = 3,092$

Menurut Coulomb $K_p = 3,901$

- Gaya Horizontal

Menurut Rankine $\Sigma M_h = 4,089$

Menurut Coulomb $\Sigma M_h = 5,883$

- Gaya Vertikal

$$\Sigma M_v = 58,724 \text{ ton}$$

$$\Sigma p_v = 26,853 \text{ ton}$$

- Cek Stabilitas

Terhadap Penggulingan

$$\text{Menurut Rankine } F \text{ guling} = 14,360 > 1,5 \text{ (aman)}$$

$$\text{Menurut Coulomb } F \text{ guling} = 9,981 > 1,5 \text{ (aman)}$$

Terhadap penggeseran

$$\text{Menurut Rankine } F \text{ geser} = 4,545 > 1,5 \text{ (aman)}$$

$$\text{Menurut Coulomb } F \text{ geser} = 3,365 > 1,5 \text{ (aman)}$$

- Cek Keruntuhan Kapasitas Daya Dukung

Menurut Rankine

$$Q_{ult} = 127,67 \text{ t/m}^2$$

$$\sigma_{ijin \text{ tanah}} = \frac{127,67}{3} = 42,557 > 3 \text{ ton/m}^2 \text{ (Aman)}$$

Menurut Coulomb

$$Q_{ult} = 124,887 \text{ t/m}^2$$

$$\sigma_{ijin \text{ tanah}} = \frac{124,887}{3} = 41,629 > 3 \text{ ton/m}^2 \text{ (Aman)}$$

2. Analisis Dinding Penahan Desain Baru

- Koefisien Tanah Aktif

$$\text{Menurut Rankine } K_a = 0,32$$

$$\text{Menurut Coulomb } K_a = 0,570$$

- Koefisien Tanah Pasif

$$\text{Menurut Rankine } K_p = 3,092$$

$$\text{Menurut Coulomb } K_p = 3,790$$

- Gaya Horizontal

$$\text{Menurut Rankine } \Sigma M_h = 2,552$$

$$\text{Menurut Coulomb } \Sigma M_h = 5,043$$

- Gaya Vertikal
 - $\Sigma M_v = 43,638 \text{ ton}$
 - $\Sigma p_v = 20,932 \text{ ton}$
- Cek Stabilitas
 - Terhadap Penggulingan
 - Menurut Rankine F guling = $17,10 > 1,5$ (aman)
 - Menurut Coulomb F guling = $8,653 > 1,5$ (aman)
 - Terhadap penggeseran
 - Menurut Rankine F geser = $4,940 > 1,5$ (aman)
 - Menurut Coulomb F geser = $2,641 > 1,5$ (aman)
- Cek Keruntuhan Kapasitas Daya Dukung
 - Menurut Rankine
 - $Q_{ult} = 120,21 \text{ t/m}^2$
 - $\sigma_{ijin \text{ tanah}} = \frac{120,21}{3} = 40,070 > 3 \text{ ton/m}^2 \text{ (Aman)}$
 - Menurut Coulomb
 - $Q_{ult} = 115,250 \text{ t/m}^2$
 - $\sigma_{ijin \text{ tanah}} = \frac{115,250}{3} = 38,417 > 3 \text{ ton/m}^2 \text{ (Aman)}$

PENUTUP

Kesimpulan

Dari hasil perhitungan dinding penahan tanah tipe kantilever dapat diambil kesimpulan :

1. Analisis dinding penahan tanah tipe kantilever konstruksi precast beton bertulang Grand Samarinda desain lama, menggunakan metode Rankine dan Coulomb aman untuk digunakan dan tidak perlu menggunakan tiang pancang untuk meningkatkan daya dukung tanah.
2. Analisis dinding penahan tanah tipe kantilever konstruksi precast beton bertulang dengan desain baru, menggunakan metode Rankine dan Coulomb aman untuk digunakan dan

tidak perlu menggunakan tiang pancang untuk meningkatkan daya dukung tanah.

Saran

- 1) Perencanaan dinding penahan tanah harus benar-benar diperhatikan pembebanannya sampai analisis stabilitasnya.
- 2) Perencanaan dinding penahan tanah harus diperhatikan dalam segi efisiensinya, supaya bisa menghemat biaya pengeluaran.

DAFTAR PUSTAKA

- Hardiyatmo, H.C., Mekanika Tanah I, Gama Press, Yogyakarta, 2006.
- Hardiyatmo, H.C., Mekanika Tanah II, Gama Press, Yogyakarta, 2003.
- Hardiyatmo, H.C., Teknik Fondasi I, Beta Offset, Yogyakarta, 2006.
- Hardiyatmo, H.C., Teknik Fondasi II, Beta Offset, Yogyakarta, 2006.
- Hardiyatmo, H.C., Prinsip-prinsip Mekanika Tanah dan Soal Penyelesaian I, Beta Offset, Yogyakarta, 2004.
- Hardiyatmo, H.C., Converse Labarre, Equation for Pile Group Efficiency, *Analisis dan Perancangan Fondasi II – Edisi III*, LPPM-UGM, 2015.
- SNI 03-2847, Tata Cara Perhitungan Struktur Beton Untuk Bangunan Gedung, Pusjatan-Balitabang PU, 2002.
- Sunggono, K.H., Mekanika Tanah, Nova, Bandung, 2002.
- Sunggono, K.H., Teknik Sipil, Nova, Bandung, 1995.
- Sardjono. HS, *Pondasi Tiang Pancang*, Jilid I, Sinar Wijaya, Surabaya, 1991.
- Sardjono. HS, *Pondasi Tiang Pancang*, Jilid II, Sinar Wijaya, Surabaya, 1998
- Sasrodarsono, S, *Mekanika Tanah & Teknik Pondasi*, PT. Pradnya Paramita, Jakarta, 2000.