

Survei Investigasi Desain Dinding Penahan Tanah Kafe Panorama Karang Panjang, Kota Ambon (Studi Kasus)

Rudolf Bernard¹, Pieter Lourens Frans², Edison Hukom³

¹Politeknik Negeri Ambon, Maluku, Indonesia

^{2,3}Politeknik Negeri Ambon, Maluku, Indonesia

rudolfbernard88@gmail.com

Abstract: *A soil retaining wall is a construction built to withstand or support soil pressure and other lateral loads with the aim of preventing the soil from unwanted lateral movement. The function of utananya is to maintain changes in elevation or slope of the soil and ensure slope stability. This study aims to determine soil parameters and design soil retaining walls according to standards or theories. From the results of laboratory tests and calculations of soil retaining walls, the soil around the Karang Panjang Panorama Cafe, Ambon City is clay sand soil and soil retaining walls are designed, namely cantilever type retaining walls using the rankine method with typical dimensions based on SNI 8460: 2017 standards with dimensions of top width of 0.3 meters, bottom width of 3.15 and height of 4.5 meters where the safety factor number against bolsters is 2.164 (safe) against shear 1,728 (safe).*

Keywords: *soil retaining wall design*

Abstrak: Dinding penahan tanah merupakan suatu konstruksi yang dibangun untuk menahan atau mendukung tekanan tanah dan beban lateral lainnya dengan tujuan mencegah tanah dari pergerakan lateral yang tidak diinginkan. Fungsi utananya adalah mempertahankan perubahan elevasi atau kemiringan tanah dan memastikan stabilitas lereng. Penelitian ini bertujuan untuk mengetahui parameter tanah dan mendesain dinding penahan tanah sesuai standar atau teori. Dari hasil uji laboratorium dan perhitungan dinding penahan tanah, tanah yang ada di sekitar kafe panorama karang panjang, kota ambon yaitu tanah pasir berlempung dan dinding penahan tanah yang di desain yaitu dinding penahan tipe kantilever menggunakan metode rankine dengan dimensi tipikal berdasarkan standar SNI 8460 : 2017 dengan dimensi lebar atas 0,3 meter lebar bawah 3,15 dan tinggi 4,5 meter dimana angka faktor keamanan terhadap guling sebesar 2,164 (aman) terhadap geser 1,728 (aman).

Kata Kunci: Desain Dinding Penahan Tanah

Pendahuluan

Dinding penahan tanah merupakan suatu konstruksi yang dibangun untuk menahan tanah atau mencegah keruntuhan tanah yang curam atau lereng yang dibangun ditempat, kemantapannya tidak dapat dijamin oleh lereng tanah itu sendiri, serta untuk mendapatkan bidang yang tegak.

Kafe panorama merupakan salah satu tempat wisata kuliner yang berada di jalan pitu ina desa karang panjang kec sirimau, kota ambon. Berdasarkan kondisi geografis di daerah tersebut terdapat sebagian besar bukit, dan lereng yang miring dengan kendala cuaca yang mengakibatkan longsor dinding lereng tepat di belakang kafe. Longsor terjadi karena hujan deras yang

melanda kota ambon pada tanggal 15 juni 2023 pukul 14:15 wit, dengan panjang longsor 16 M dan tinggi lereng 5 M. beruntung tidak ada korban jiwa maupun luka dalam musibah tersebut. Meski begitu pemilik kafe mengalami kerugian akibat pagar beton di kafe dan sebagian atap kafe ikut ambruk. longsor yang terjadi sangat mengganggu pegawai pemilik dan juga para pengunjung kafe dan mengganggu masyarakat yang lewat di ruas jalan tersebut. dan juga sangat di takutkan longsor yang berkelanjutan akibat tidak adanya dinding penahan untuk menahan tanah.

Dari permasalahan diatas, maka solusinya yaitu melakukan survei investigasi desain (SID) dinding penahan tanah dan menentukan desain dinding penahan yang sesuai dengan teori/standar untuk dijadikan sebagai acuan pelaksanaan proyek konstruksi.

Metode

Penelitian ini merupakan penelitian kuantitatif di mana data yang diperoleh akan diolah dengan perhitungan matematika dalam perangkat lunak Microsoft Excel. Selain itu, dilakukan analisis dinding penahan tanah menggunakan teknik pengumpulan data primer dan data sekunder. Data primer adalah data yang diperoleh secara langsung dari lokasi penelitian, sedangkan data sekunder adalah data yang diperoleh dari sumber yang relevan

Hasil dan Pembahasan

A. Hasil Survei Lapangan

Berdasarkan hasil Survei lokasi yang di lakukan, maka data yang di dapatkan sebagai berikut:

1. Tinggi Lereng yaitu 5 Meter
2. Panjang Kerusakan Pada lereng yaitu 16 Meter
3. Berdasarkan hasil survei di daerah tersebut sebagian besar lereng
4. Sampel Tanah

Data yang di kumpulkan untuk menguji karakteristik tanah dan sifat-sifat tanah di laboratorium. Berdasarkan hasil pengujian yang dilakukan, didapatkan data propertis tanah yaitu dengan jenis tanah pasir berlempung, dengan kadar air sebesar 48,12 %, bobot isi dengan berat volume tanah basah (γ_b) sebesar 1,67 gr/cm³ dan untuk volume tanah kering (γ_d) sebesar 1,12 kg/cm³, berat jenis sebesar 2,63 Gs, batas cair (LL) sebesar 56,12 %, batas plastis (PL) sebesar 25,13 % dan untuk indeks plastis (IP) sebesar 30,99 %, berat volume kering maksimum (γ_d maximum) sampel tanah yang diuji sebesar 1,251 gr/cm³ dan kadar air optimumnya (W optimum) sebesar 33,12 %, serta sudut geser dalam (ϕ) dan kohesi (c) yang dipakai berdasarkan tabel nilai-nilai estimasi sudut geser dalam (ϕ) dari hasil uji tiaksial (Bowles, 1977), yakni dipakai sebesar 250 dan 0

KN/m³ untuk jenis tanah pasir berlempung.

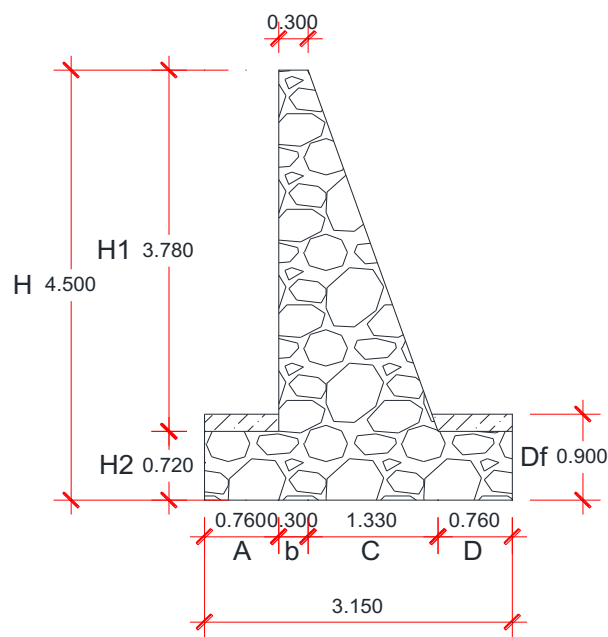
B. Desain Dinding Penahan Tanah

Berdasarkan hasil pengujian tanah yang di lakukan, maka data tersebut dipakai untuk desain dinding penahan tanah pada Kafe Panorama Karang Panjang, Kota Ambon.

1. Dimensi dan Data Tanah

a. Dimensi dinding penahan

Dinding penahan yang di desain yaitu dinding penahan tanah tipe kantilever dengan dimensi tipikal berdasarkan SNI 8460: 2017. Data dimensi sebagai berikut:



Gambar 1. Dimensi Dinding Penahan Tanah
Sumber : Autocad 2021

2. Perhitungan Tekanan Tanah Aktif Dan Pasif

a. Perhitungan Tekanan Tanah Akti

$$\begin{aligned}
 K_a &= tg^2 \left(45 - \frac{\phi}{2} \right) \\
 &= tg^2 \left(45 - \frac{25}{2} \right) \\
 &= 0,405
 \end{aligned}$$

$$\begin{aligned} Pa &= \frac{1}{2} \times H^2 \times Ka \times \gamma b \\ &= \frac{1}{2} \times 20,250 \times 0,405 \times 16,475 \\ &= 67,558 \end{aligned}$$

$$\begin{aligned} Ma &= Pa \times \frac{1}{3} \times H \\ &= 67,558 \times 0,333 \times 4,500 \\ &= 101,23 \end{aligned}$$

b. Perhitungan Tekanan Tanah Pasif

$$\begin{aligned} Kp &= tg^2 \left(45 + \frac{\varphi}{2} \right) \\ &= tg^2 \left(45 + \frac{25}{2} \right) \\ &= 2,463 \end{aligned}$$

$$\begin{aligned} Pp &= \frac{1}{2} \times df \times Kp \times \gamma b \\ &= \frac{1}{2} \times 0,900 \times 2,463 \times 16,475 \\ &= 18,260 \end{aligned}$$

$$\begin{aligned} Mp &= Pp \times \frac{1}{3} \times df \\ &= 18,260 \times 0,333 \times 0,900 \\ &= 5,472 \end{aligned}$$

3. Perhitungan Berat Sendiri Dinding Penahan

a. Perhitungan Berat Sendiri Dinding Penahan Tanah

$$\begin{aligned} W1 &= b \times H1 \times \gamma_{beton} \\ &= 0,300 \times 3,780 \times 24,000 \\ &= 27,216 \end{aligned}$$

$$\begin{aligned} W2 &= \frac{1}{2} \times C \times H1 \times \gamma_{beton} \\ &= \frac{1}{2} \times 1,330 \times 3,780 \times 24,000 \\ &= 60,329 \end{aligned}$$

$$\begin{aligned} W3 &= B \times H2 \times \gamma_{beton} \\ &= 3,150 \times 0,720 \times 24,000 \\ &= 54,432 \end{aligned}$$

b. Perhitungan Jarak Atau Lengan

$$\begin{aligned} X1 &= \frac{1}{2} \times b + C + D \\ &= \frac{1}{2} \times 0,300 + 1,330 + 0,760 \\ &= 2,240 \end{aligned}$$

$$\begin{aligned} X2 &= \frac{1}{3} \times C + D \\ &= \frac{1}{3} \times 1,330 + 0,760 \\ &= 1,203 \end{aligned}$$

$$\begin{aligned} X3 &= \frac{1}{2} \times B \\ &= \frac{1}{2} \times 3,150 \end{aligned}$$

$$= 1,575$$

c. Perhitungan Momen Berat Sendiri Dinding Penahan

$$\begin{aligned} M1 &= W1 \times X1 \\ &= 27,216 \times 2,240 \\ &= 60,964 \\ M2 &= W2 \times X2 \\ &= 60,329 \times 1,203 \\ &= 72,596 \\ M3 &= W3 \times X3 \\ &= 54,432 \times 1,575 \\ &= 85,730 \end{aligned}$$

Tabel 1. Rekapitulasi Gaya Dan Momen Berat Sendiri

No	Berat Sendiri Konstruksi (kN)	Jarak/Lengan Momen (m)	Momen (kN.m)
1	27,216	2,240	60,964
2	60,329	1,203	95,395
3	54,432	1,575	85,730
	$\Sigma V = 141,977$		$\Sigma Mr = 219,290$

Sumber : Hasil Penelitian, 2023

$$\begin{aligned} \text{Tekanan tanah pasif} &= 18,260 \\ \text{Tekanan tanah aktif} &= 67,558 \\ \text{Lengan} &= \frac{1}{3} H = \frac{1}{3} \times 4,5 = 1,500 \end{aligned}$$

$$\begin{aligned} \text{Momen} &= Pa \times \text{Lengan} \\ &= 67,558 \times 1,500 \\ &= 101,337 \end{aligned}$$

$$\begin{aligned} Mp &= Pp \times \frac{1}{3} \times Df \\ &= 18,260 \times 0,333 \times 0,900 \\ &= 5,472 \end{aligned}$$

4. Tinjauan Terhadap Guling

$$\begin{aligned} L &= 1,5 \sqrt{2 \times \Sigma Mo} \\ &= 24,658 \end{aligned}$$

5. Tinjauan Terhadap Geser

$$\begin{aligned} L &= \frac{1,5 \times 1,5 \times \Sigma Pa}{\mu \times \gamma b \times H} \\ &= \frac{1,500 \times 1,500 \times 67,558}{0,600 \times 16,475 \times 4,500} \\ &= 3,417 \end{aligned}$$

6. Momen Akibat Penggulingan

$$\begin{aligned} M_{gl} &= \Sigma M_o - M_p \\ &= 101,337 - 5,473 \\ &= 95,864 \end{aligned}$$

7. Jumlah Gaya-Gaya Horizontal

$$\begin{aligned} \Sigma H &= \Sigma P_a - \Sigma P_p \\ &= 67,558 - 18,260 \\ &= 49,298 \end{aligned}$$

8. Perhitungan Stabilitas Dinding Penahan Tanah

a. Perhitungan Stabilitas terhadap guling

$$\begin{aligned} F_{gl} &= \frac{\Sigma M_r}{\Sigma M_o} \\ &= \frac{219,290}{101,337} \\ &= 2,164 \geq 1.5 \dots \dots \dots \text{OK} \end{aligned}$$

b. Perhitungan Stabilitas terhadap geser

$$\begin{aligned} F_{gs} &= \frac{\mu \times \Sigma V}{\Sigma H} \\ &= \frac{0,6 \times 141,977}{49,298} \\ &= 1,728 \geq 1.5 \dots \dots \dots \text{OK} \end{aligned}$$

Kesimpulan

Berdasarkan hasil survei dan perhitungan pada BAB IV, maka dapat disimpulkan beberapa hal mengenai perencanaan dinding penahan tanah di Kafe Panorama Karang Panjang Kota Ambon :

1. Berdasarkan hasil pengujian yang dilakukan, didapatkan data propertis tanah yaitu dengan jenis tanah pasir berlempung, dengan kadar air sebesar 48,12 %, bobot isi dengan berat volume tanah basah (yb) sebesar 1,67 gr/cm³ dan untuk volume tanah kering (yd) sebesar 1,12 kg/cm³, berat jenis sebesar 2,63 Gs, batas cair (LL) sebesar 56,12 %, batas plastis (PL) sebesar 25,13 % dan untuk indeks plastis (IP) sebesar 30,99 %, berat volume kering maksimum (yd maximum) sampel tanah yang diuji sebesar 1,251 gr/cm³ dan kadar air optimumnya (W optimum) sebesar 33,12 %, serta sudut geser dalam (ϕ) dan kohesi (c) yang dipakai berdasarkan tabel nilai-nilai estimasi sudut geser dalam (ϕ) dari hasil uji tiaksial (Bowles, 1977), yakni dipakai sebesar 250 dan 0 KN/m³ untuk jenis tanah yaitu pasir berlempung.

2. Berdasarkan hasil survei yang dilakukan, tebing yang longsor pada lokasi tersebut memiliki tinggi 5 meter maka direncanakan dalam penelitian ini untuk mendesain dinding penahan tanah tipe kantilever dengan menggunakan Metode Rangkin dan berpacu pada SNI 8460 : 2017 dengan tinggi keseluruhan 4,5 meter dan lebar telapak 3,15 meter dan dari hasil analisa perhitungan desain dinding penahan dengan menggunakan data propertis tanah, didapatkan besarnya faktor keamanan (SF) denfan nilai , yaitu untuk gaya guling sebesar 2,164 (Aman), gaya geser sebesar 1,728 (Aman), stabilitas terhadap daya dukung ultimate sebesar 473,383 (Aman).

Referensi

- Anonymous, 2005, *Foundation Design With Computer Program*, Pusat pelatihan MBT, Bandung
- A, Tanjung & Y, Afrisa, 2016, *Perencanaan Dinding Penahan Tanah Tipe Penangga pada Tebing Sungai Lematang Kabupaten Lahat Sumatera Selatan*, Politeknik Negeri Sriwijaya, Palembang
- Ahmad, B., Isrun, & Danang, W. 2017. *Karakteristik Fisik Tanah pada Beberapa*
- Amiwarti, & Eko, N. P. 2018. *Analisis Perencanaan Bronjong Sungai Desa Muara Baru Ogan Komering Ilir. Deformasi Prodi Teknik Sipil*, 141.
- Das, Braja M., 1993, *Mekanika Tanah (Prinsip-Prinsip Rekayasa Geoteknis) Jilid 1*, Erlangga, Jakarta.
- Das, Braja M., 1993, *Mekanika Tanah (Prinsip-Prinsip Rekayasa Geoteknis) Jilid 2*, Erlangga, Jakarta.
- Hardiyatmo, Christady, Harry, 2020, *Analisis Dan Perancangan Fondasi I* , Gadjah Mada University Press, Yogyakarta
- <https://jurnal.darmaagung.ac.id/index.php/tekniksipil/article/download/1718/1531/>, (diunduh 31-3-2023), *Analisa Dinding Penahan Tanah*.
- <https://jurnal.untidar.ac.id/index.php/civilengineering/article/download/539/439>, (diunduh 31-3-2023), *Perencanaan Dinding Penahan Tanah Untuk Perbaikan Longsor Di Ruas Jalan Balerejo Kalegen*
- <https://ojs.uniska-bjm.ac.id/index.php/jurnalkacapuri/article/download/5118/3053>, (diunduh 1-1-2023), *Perencanaan Dinding Penahan Tanah Pada Jalan Gubernur Syarkawi (Sp. Empat Handil Bakti – Bypass Banjarmasin)*
- Maulana , David ,2019 , *Analisis Stabilitas Dinding Penahan Tanah Bendung Kamijoro* , Jurusan Teknik Sipil Fakultas Teknik Universitas Muhammadiyah, Yogyakarta
- Terzaghi, K. dan Peck, R. B., (1948), *Soil Mechanics In Engineering Practice*, Erlangga, Jakarta