
**ANALISIS GAYA-GAYA LATERAL PADA DINDING PENAHAN TANAH DI
PROYEK PEMBANGUNAN BENDUNGAN LAU SIMEME**

Oleh :

Noura Syafurah Nasution ¹⁾

Fitri Dorlina Silaban ²⁾

Masriani Endang ³⁾

Adventus Gultom ⁴⁾

Universitas Darma Agung ^{1,2,3,4)}

E-mail:

Nauranst26@gmail.com ¹⁾

Fitdor88@gmail.com ²⁾

masrianiendayanti@gmail.com ³⁾

avantusgultom@gmail.com ⁴⁾

ABSTRACT

A retaining wall is a building whose purpose is to ensure that the existing soil pressure does not change, in other words it is constant. Research was carried out so that the retaining wall at the Lau Simeme Dam is stable and safe. This retaining wall is viewed from various aspects, namely in terms of overturning, shear force and soil bearing capacity. In the Lau Simeme Dam construction project, there is a slope with a high slope (45°), it is necessary to design a retaining wall that can prevent the slope from sliding. Based on the results of the analysis and calculations that have been out, results can be obtained which can be used as a conclusion that the lateral forces on the retaining wall include active pressure (Pa) and passive pressure (Pp) of: Pa = 30,294 tons, Pp = 1,238 tons. As well as the results of calculations regarding stability, including: 1. Against rolling force with a value of 2.285, namely >2 (Safe). 2. The shear force with a result of 1.95 is >1.5 (Safe). 3. Soil carrying capacity with a result of 9.062, namely >1.5 (Safe).

Keywords: Retaining Walls, Lateral Forces

ABSTRAK

Dinding penahan tanah adalah sebuah bangunan yang mempunyai tujuan agar tekanan tanah yang ada tidak berubah-ubah dengan kata lain tetap. Penelitian dilakukan agar dinding penahan tanah di Bendungan Lau Simeme stabil dan aman. Dinding penahan tanah ini ditinjau dari bermacam segi yaitu dari segi penggulingan, gaya geser serta daya dukung tanah. Pada Proyek pembangunan Bendungan Lau Simeme terdapat lereng dengan kemiringan yang tinggi (45°), sehingga perlu adanya desain dinding penahan tanah yang dapat mencegah lereng dari kelongsoran. Berdasarkan hasil Analisa serta perhitungan yang telah dilakukan, dapat diperoleh hasil yang dapat dijadikan kesimpulan bahwa gaya gaya lateral di dinding penahan tanah tersebut antara lain tekanan aktif (Pa) dan tekanan pasif (Pp) sebesar: Pa = 30.294ton, Pp = 1.238 ton. Serta hasil perhitungan terhadap stabilitas antara lain: 1. Terhadap gaya guling dengan nilai 2,285 yaitu >2 (Aman). 2. Gaya geser dengan hasil 1,95 yaitu >1,5(Aman). 3. Kapasitas daya dukung tanah dengan hasil 9,062 yaitu >1,5 (Aman).

Kata Kunci: Dinding Penahan Tanah, Gaya-Gaya Lateral

1. PENDAHULUAN

1.1 Latar Belakang

Bendungan Lau Simeme terdapat lereng dengan kemiringan yang tinggi, sehingga perlu adanya

rancangan dinding penahan tanah yang dapat mencegah lereng dari kelongsoran

1.2 Rumusan Masalah

Rumusan masalah yang dapat ditarik berdasarkan latar belakang yang ada adalah:

1. Bagaimana perhitungan gaya-gaya lateral di dinding penahan tanah
2. Bagaimana analisis stabilitas di dinding penahan tanah

1.3 Tujuan Penelitian

Penelitian ini mempunyai tujuan:

1. Menghitung tekanan lateral di dinding penahan tanah
2. Menghitung stabilitas dinding penahan tanah

1.4 Batasan Masalah

Perhitungan dinding penahan tanah merupakan suatu hal yang kompleks sehingga perlu dibatasi, dengan:

1. Data – data parameter kuat geser tanah diambil dari uji Direct Shear Test
2. Menganalisis gaya lateral dinding penahan tanah menggunakan teori Rankine.

1.5 Manfaat Penelitian

Penelitian ini bermanfaat sebagai:

1. Penelitian ini bermanfaat bagi penulis untuk dapat menjadi ahli dalam menghitung dinding penahan tanah.
2. Bagi pembaca dapat menambah wawasan dibidang desain dinding penahan tanah, dan menambah ilmu dibidang geoteknik.

2. LANDASAN TEORI

2.1 Dinding Penahan Tanah

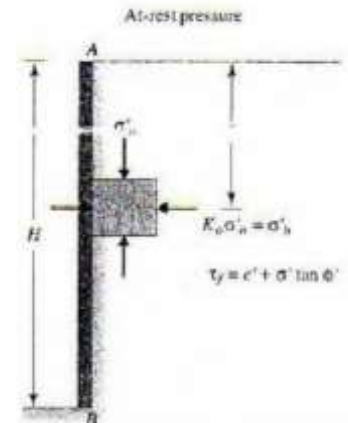
Dinding penahan tanah umumnya disebabkan karena mempunyai perbedaan elevasi tanah dibelakang dinding sehingga dibangun untuk mencegah agar tidak terjadi kelongsoran.

2.2 Gaya Gaya Lateral

Kedudukan kondisi tanah ada 3 kemungkinan, yaitu:

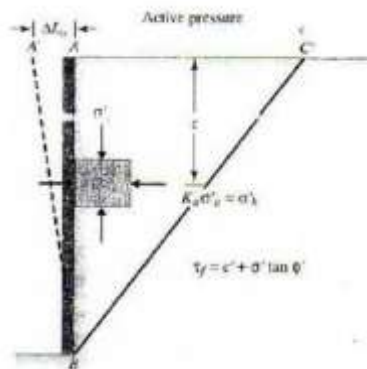
a. Keadaan Diam

Pada saat diam, tanah tidak bergerak sehingga tidak adanya pergeseran pada dinding penahan tanah.



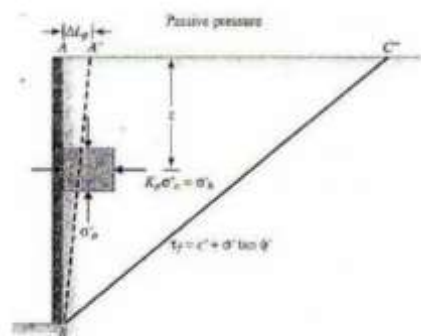
b. Keadaan Aktif

Pada saat aktif, tanah bergerak mendorong secara horizontal (searah) sehingga dinding penahan tanah dapat terguling jika tidak dalam hitungan aman



c. Keadaan Pasif

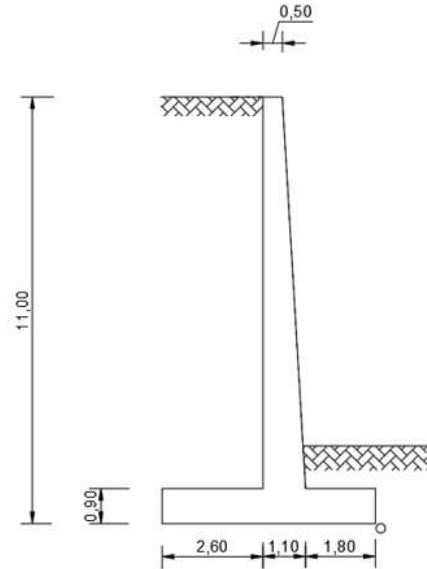
Pada saat pasif, dimana tanah bergerak mendorong berlawanan arah dengan tanah bergerak.



3. METODE PENELITIAN

3.1 Lokasi Proyek

Penelitian ini dilakukan di proyek pembangunan bendungan lau simeme di Deli Serdang desar Kuala Dekeh Sumatera Utara

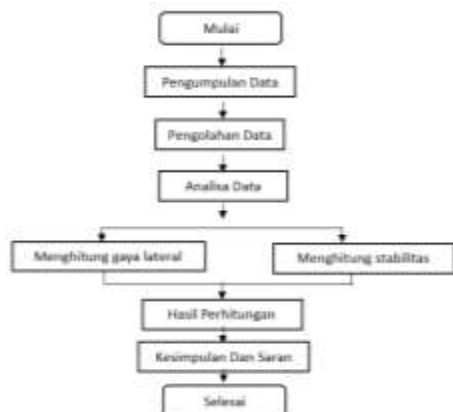


3.2 Data Laboratorium

Data tanah adalah hal yang dibutuhkan untuk mendesain dinding penahan tanah agar dinding tersebut aman terhadap gaya geser, guling maupun kerutuhan daya dukung.

Berat Volume Air (γ_w)	(t/m^3)	1
Kohesi tanah (C)	(t/m^2)	1,65
Sudut Geser Dalam (ϕ)	(t/m^2)	27,38
Berat Volume Tanah (γ_s)	(t/m^3)	3,44
Berat Volume Tanah Jenuh (γ_{sat})	(t/m^3)	3,71

3.3 Metodologi Penelitian



4. PEMBAHASAN

4.1 Dimensi Dinding Penahan Tanah

Dalam merencanakan ukuran dinding penahan tanah diperlukan analisis yang tepat agar dinding penahan tanah tersebut aman Direncanakan sebagai berikut:

4.2 Perhitungan Gaya Berat dan Gaya Lateral

Berdasarkan data yang ada, diketahui:

$$\gamma = 1.357 \text{ gr/cm}^3$$

$$C = 1,65 \text{ t/m}^2$$

$$\phi = 27,38^\circ$$

$$\gamma_w = 1,00 \text{ t/m}^3$$

No	Luas (A) = m ²	W = (A x γ) (Ton)	Lengan Momen (m)	Momen (Ton.m)
1	$2,6 \times 10,10 = 26,26$	$26,26 \times 1,57 = 41,218$	4,20	173,188
2	$0,5 \times 10,10 = 5,05$	$5,05 \times 2,4 = 12,12$	2,65	32,118
3	$\frac{1}{2} \times 0,6 \times 10,10 = 3,03$	$3,03 \times 2,4 = 7,272$	2,19	15,920
4	$5,5 \times 0,5 = 2,75$	$2,75 \times 2,4 = 6,60$	2,75	18,375
Total = 71,5				Total = 253,872

Tekanan tanah aktif dihitung berdasarkan metode rankine, yaitu:

$$K_a = \tan^2(45 - \phi/2)$$

$$= \tan^2(45 - 27,38 / 2) = 0,369$$

$$P_a = \frac{1}{2} K_a \gamma H^2$$

$$= \frac{1}{2} \times 0,369 \times 1.357 \times 11^2 = 30.294 \text{ ton}$$

$$K_p = \tan^2(45 + \phi/2)$$

$$= \tan^2(45 + 27,38 / 2)$$

$$= 0,456$$

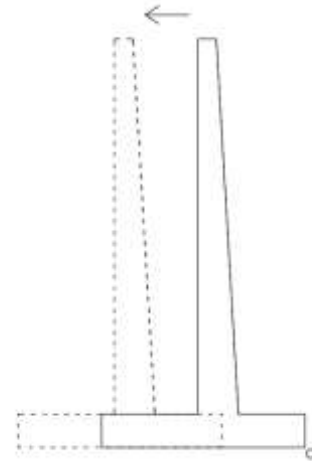
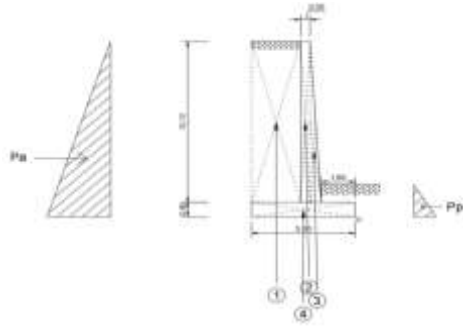
$$P_p = \frac{1}{2} K_p \gamma H^2$$

$$= \frac{1}{2} \times 0,456 \times 1.357 \times 11^2$$

$$= 1.238 \text{ ton}$$

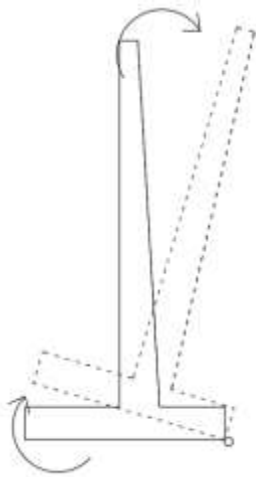
Sehingga didapat nilai:

No	Beban	Nilai Beban (m)	Lengan Momen (m)	Mo (ton.m)
1	P_a	30.294	3,667	111.088



4.3 Faktor Keamanan Terhadap Guling

Perlu diperhitungkan faktor keamanan terhadap gaya guling, yaitu:



$$SF_{\text{(overturning)}} = \frac{\sum Mr}{\sum Mo} = \frac{253.872}{111/088} = 2.285$$

4.4 Faktor Keamanan Terhadap Geser

Dinding penahan tanah perlu diperhitungkan faktor keamanan terhadap gaya gesernya, adapun sebagai berikut:

$$SF_{\text{(sliding)}} = \frac{\sum V \tan(K_1 \phi)}{Pa} = \frac{72.5 \tan(2 \times 27.38)}{30.24} = 1.95$$

4.5 Faktor Keamanan Keruntuhan Daya Dukung Tanah

Kapasitas dukung ultimit digunakan rumus Terzaghi

θ	N_c	N_q	N_{γ}
0°	5,71	1,00	0
5°	7,32	1,64	0
10°	9,64	2,70	1,2
15°	12,8	4,44	2,4
20°	17,7	7,43	4,6
25°	25,1	12,7	9,2
30°	37,2	22,5	20,0
35°	57,8	41,4	44,0
40°	95,6	81,2	114,0
45°	172	173	320

a. Kondisi Tegangan Total

Untuk $\phi = 27.38^\circ$ dari tabel setelah diinterpolasi diperoleh:

$$N_c = 30,859$$

$$N_q = 17,365$$

$$\text{Dan } N_\gamma = 14.341$$

Didapat :

$$q = \text{berat tanah yang dipikul}$$

$$= 1,357 \times 0,9 \times 10,1$$

$$= 12.335 \text{ ton}$$

$$Q_u = C \cdot N_c + q \cdot N_q + 1/2 \cdot B \cdot \gamma \cdot N_\gamma = 318.186 \text{ ton/m}^2$$

$$\text{Sehingga } Q_{\text{max}} = V/B + 1/12B$$

$$= (72.5/5.5) + (1/12 \times 5.5)$$

$$= 13.197 \text{ ton/m}^2$$

$$SF = Q_u/Q_{\text{max}}$$

$$= 318.186/13.197 = 24.110$$

b. Kondisi tegangan total efektif

N'_c	N'_q	N'_γ
3,81	1,00	0
4,48	1,39	0
5,34	1,94	0
6,46	2,73	1,2
7,90	3,88	2,0
9,86	5,60	3,3
12,7	8,32	5,4
16,8	12,8	9,6
23,2	20,5	19,1
34,1	35,1	27,0

Untuk $\phi = 27.38^\circ$ dari tabel setelah diinterpolasi diperoleh:

$$N_c = 11.212$$

$$N_q = 6.895$$

$$\text{Dan } N_\gamma = 4.299$$

Didapat :

$$q = \text{berat tanah yang dipikul} \\ = 1,357 \times 0,9 \times 10,1 \\ = 12.335 \text{ ton}$$

$$Q_u = C.N_c + q.N_q + 1/2.B.\gamma.N_\gamma \\ = 119.593 \text{ ton/m}^2$$

$$\text{Sehingga } Q_{\max} = V/B + 1/12B \\ = (72.5/5.5) + (1/12 \times 5.5) \\ = 13.197 \text{ ton/m}^2$$

$$SF = Q_u/Q_{\max} \\ = 119.593/13.197 = 9.062$$

Didapatkan Hasil:

	Sf	Hasil	Batasan	Kondisi
Sf Tahanan Dinding	SF_{geseran}	2.285	> 2	Aman
Sf Tahanan Geser	SF_{geser}	1.95	> 1.5	Aman
Sf Tahanan Daya Dukung	$SF_{\text{daya dukung}}$	9.062	> 1.5	Aman

5. KESIMPULAN

Menurut hasil analisis yang sudah dilakukan, kesimpulan yang dapat diambil sebagai berikut:

1. Tekana tanah lateral di dinding penahan tanah yakni Tekana aktif adalah sebesar 30,294 Ton dan Tekanan tanah pasif adalah sebesar 1,238 ton
2. Hasil perhitungan stabilitas dinding penahan tanah tersebut adalah: Sf guling = 2.285 > 2 (Aman), SF geser = 1.95 > 1.5

(aman), SF bearing capacity = 9.062 > 1.5 (Aman)

6. DAFTAR PUSTAKA

- Kurniawan Indra & Endayanti M (2002). *Analisa Perkuatan Dinding Penahan Tanah (Studi Kasus: Area Bendungan Wampu Kecamatan Kuta Buluh Kabupaten Karo*. Jurnal Ilmiah Teknik Sipil Vol.10 No.1.
- Dermawan Agus, Syaifull, Dkk (2022). *Analisis Stabilitas Dinding Penahan Tanah (Studi Kasus: Desa Mekarjaya, Kabupaten Bogor*. Jurnal Rona Teknik Pertanian.
- Das, B.M., Mochtar, N. E., & Mochtar, I. B. (1985). *Mekanika Tanah (Prinsip-prinsip Rekayasa Geoteknis) Jilid 2*. Jakarta: ERLANGGA
- Das, B.M., Mochtar, N. E., & Mochtar, I. B. (1985). *Mekanika Tanah (Prinsip-prinsip Rekayasa Geoteknis) Jilid 1*. Jakarta: ERLANGGA
- Hardiyatmo, H. C. (1996). *Teknik Fondasi I*. Jakarta: PT. Gramedia Pustaka Utama
- Hardiyatmo, H. C. (1996). *Teknik Fondasi II*. Jakarta: PT. Gramedia Pustaka Utama
- S. S. D. Joanica (2021) *Perencanaan Kestabilan Dinding Penahan Struktur Batu Kali dan Beton pada Ruas Jalan Malang-Kediri*. Jurnal Ilmiah Teknik Sipil Universitas Tribhuwana Tungadewi.
- Terzaghi, K. dan Peck, R. B., (1993), *Mekanika Tanah dalam Praktik Rekayasa*
- Nasional, B (2018). *Persyaratan Perencanaan Geoteknik*. Jakarta.
- Santoso,(1998). *Dasar Mekanika*. Jakarta.