

**EVALUASI KINERJA DINDING PENAHAN TANAH (*RETAINING WALL*)  
PADA PROYEK PEMBANGUNAN DRAINASE MENDAWAI**

**PERFORMANCE EVALUATION OF RETAINING WALLS  
ON THE MENDAWAI DRAINAGE DEVELOPMENT PROJECT**

**Akhmad Saleh<sup>\*1</sup>, Norseta Ajie Saputra<sup>2</sup>, Amelia Faradila<sup>3</sup>**

<sup>1</sup>Mahasiswa / Program Studi Teknik Sipil / Fakultas Teknik / Universitas Muhammadiyah Palangkaraya

<sup>2,3</sup>Dosen / Program Studi Teknik Sipil / Fakultas Teknik / Universitas Muhammadiyah Palangkaraya

Korespondensi: [akhmadzsallehz@gmail.com](mailto:akhmadzsallehz@gmail.com)

**ABSTRAK**

Permasalahan yang muncul pada dinding penahan tanah adalah potensi terjadinya longsor akibat pergeseran tanah, terutama terlihat pada saluran drainase utama di kawasan perdagangan di Mendawai. Meskipun telah dipasang dinding penahan tanah di sepanjang saluran tersebut, namun masih terjadi permasalahan yang mengakibatkan kegagalan atau bahkan robohnya struktur tersebut. Menghadapi tantangan ini, peneliti bermaksud untuk melakukan penelitian mengenai pengaruh penggunaan dinding penahan tanah terhadap stabilitas lereng pada proyek pembangunan saluran drainase di Mendawai, Kota Palangka Raya, Kalimantan Tengah. Penelitian ini akan menggunakan metode perhitungan manual dan analisis menggunakan program geoteknik yaitu *Plaxis 8.6*. Dari hasil analisis perhitungan manual dan terdapat perbedaan signifikan dalam faktor keamanan. Perhitungan manual menunjukkan nilai stabilitas guling sebesar 1,463 dan stabilitas geser sebesar 0,834, kedua nilai tersebut di bawah standar keamanan yang ditetapkan sebesar 1,5. Sementara hasil analisis menggunakan *Plaxis 8.6* menunjukkan nilai daya dukung dinding penahan tanah sebesar 1,599, juga di bawah standar keamanan yang ditetapkan sebesar 3. Hal ini menandakan bahwa dinding penahan tanah mengalami keruntuhan dan tidak memenuhi standar keamanan yang diharapkan.

**Kata Kunci:** dinding penahan tanah; evaluasi; stabilitas

**ABSTRACT**

*The issue concerning the retaining wall revolves around the potential risk of landslides triggered by soil displacement, primarily observed in the main drainage channel within Mendawai's trading district. Despite the installation of retaining walls along the channel, persistent issues have led to structural failure or even collapse. In response to this challenge, researchers aim to investigate the impact of retaining wall usage on slope stability in the construction project of drainage channels in Mendawai, Palangka Raya, Central Kalimantan. This study will utilize manual calculation methods alongside analysis using geotechnical software, specifically *Plaxis 8.6*. Analysis of manual calculations reveals a significant discrepancy in safety factors. Manual calculations yield a slope stability value of 1.463 and a shear stability value of 0.834, both falling below the safety standard of 1.5. Meanwhile, *Plaxis 8.6* analysis indicates a retaining wall bearing capacity value of 1.599, also below the safety standard set at 3. This indicates that the retaining wall experiences failure and fails to meet the anticipated safety standards.*

**Keywords:** retaining wall, evaluation, stability

## PENDAHULUAN

Dinding penahan tanah adalah struktur bangunan yang diciptakan untuk mengontrol pergerakan dan tekanan tanah, sehingga memberikan stabilitas pada lingkungannya. Tujuannya adalah untuk mencegah pergeseran atau longsor pada timbunan. (Sari,S 2020).

Salah satu permasalahan pada dinding penahan tanah adalah potensi longsor akibat pergeseran tanah, di saluran drainase utama di kawasan perdagangan pada daerah Mendawai, saluran drainase tersebut telah diberikan dinding penahan tanah, namun terjadi permasalahan dalam bangunan dinding penahan tanah pada pembangunan saluran tersebut sehingga mengakibatkan kegagalan pada bangunan dinding penahan tanah atau roboh.

Oleh karena itu, mengingat situasi tersebut, perancangan dinding penahan tanah harus dilakukan dengan hati-hati dan disesuaikan dengan kondisi lahan sekitarnya. Dalam proses perencanaan, analisis mengenai stabilitas tanah terhadap kemungkinan guling, geser, daya dukung, dan stabilitasnya sendiri sangat penting. Besarnya dimensi dinding penahan tanah akan memengaruhi stabilitas yang telah disebutkan sebelumnya. Salah satu faktor utama yang memengaruhi dimensi dinding penahan tanah adalah tekanan lateral yang diberikan oleh tanah tersebut. (Chauhan et al., 2016) dalam (Lestari et al., 2022).

## TINJAUAN PUSTAKA

Dalam (Hardiyatmo,2014), Dinding penahan tanah adalah konstruksi yang didesain untuk menghindari keretakan atau kejatuhan tanah dari lereng yang curam, sambil menahan tekanan tanah secara vertikal atau terhadap sudut kemiringan tertentu di mana stabilitas alaminya mungkin tidak mencukupi. Fungsi utama dari dinding penahan tanah ini adalah untuk memberikan stabilitas pada tanah dan bahan lain yang tidak memiliki kemiringan alami, serta untuk mengatur ketinggian permukaan tanah dengan menambah atau mengurangi elevasinya. (Islamey, 2022).

### Jenis Dinding Penahan Tanah

1. Dinding Penahan Gravitasi (*Gravity Wall*)
2. Dinding Penahan Tanah Tipe Kantilever (*cantilever retaining wall*)
3. Dinding Penahan Kounterfort (*Counterfort Wall*)

### Beban Bekerja Pada Dinding Penahan Tanah

Beban merupakan gaya yang berpengaruh terhadap kinerja struktur bangunan.

## Tekanan Tanah Lateral

Lateral tekanan tanah merujuk pada gaya pengikisan tanah yang terjadi akibat tekanan dari lapisan tanah di bawah struktur, terutama di bagian bawahnya, yang dipengaruhi oleh pergeseran posisi dinding penahan tanah serta karakteristik tanah itu sendiri. Menurut Rankine (1857) dalam Setyawan (2017) tekanan tanah aktif dan tekanan pasif dapat dijabarkan seperti:

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

$$K_p = \frac{1}{K_a}$$

1. Stabilitas terhadap guling

$$F_{gl} = \frac{\sum M_w}{\sum M_a} \geq 1,5$$

2. Stabilitas terhadap keruntuhan geser

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

3. Stabilitas dinding penahan tanah

terhadap daya dukung tanah

$$q_u = i_q \times c \times N_c + i_\gamma \times 0,5 \times B' \times \gamma \times N_\gamma$$

## Parameter Tanah Uji

Menurut Hardiyatmo (2002), struktur tanah dapat terdiri dari dua atau tiga lapisan yang berbeda. Pada kondisi tanah kering, terdapat dua lapisan, yaitu lapisan tanah butiran dan lapisan pori udara. Ketika tanah mencapai keadaan jenuh, terdapat dua lapisan yang terdiri dari lapisan butiran yang padat dan lapisan pori udara.

Pengujian Tanah:

1. Kadar air tanah
2. Berat jenis tanah
3. *Liquid limit* (LL) atau batas cair
4. Berat isi tanah

## Pengujian Cone Penetration Test (CPT)

Jenis daya dukung yang dapat ditahan dari lapisan sangat bervariasi dan bergantung pada jenis, tipe, dan komposisi kepadatan penyusun tanah. Hasil dari sondir atau *Cone Penetration Test* (CPT) merupakan survei lapangan yang berguna untuk menentukan letak lapisan tanah yang keras. (Prasetyo, R.2020)

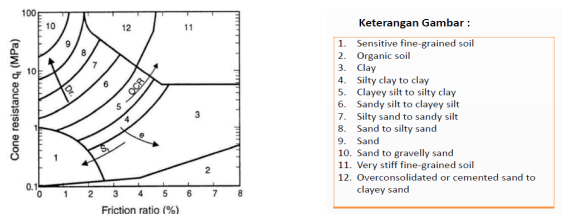
Tabel 1 Hubungan antara konsistensi dengan tekanan konus

Konsistensi Tanah	Tekanan Konus qc (kg/cm <sup>2</sup> )	Undrained Cohesion (T/m <sup>2</sup> )
Very Soft	< 2,50	< 1,25
Soft	2,50 – 5,0	1,25 – 2,50
Medium Stiff	5,0– 10,0	2,50 – 5,0
Stiff	10,0– 20,0	5,0 – 10,0
Very Stiff	20,0– 40,0	10,0 – 20,0
Hard	> 40,0	> 20,0

Sumber: Begeman, 1965 dalam (Srihandayani, 2018)

### Interpretasi Hubungan Antara Sudut Geser Dalam ( $\phi$ ) dan Jenis Tanah

Faktor kohesi dan sudut geser dalam mempunyai kekuatan geser dalam. Sebagai hasil dari tegangan yang bekerja sebagai tekanan tanah lateral, sudut geser bersama-sama dengan kohesi menentukan tanah. Angka ini juga berasal dari korelasi antara jenis tanah uji dan data CPT pada kualitas daya dukung tanah.



Gambar 1 Zona Tipe Tanah  
Sumber: Das, (1995) dalam Saragi Y. et al,(2023).

### Hubungan Antara Sudut Geser Dalam ( $\phi$ ) dan Jenis Tanah

Tabel 2 Hubungan sudut geser dan jenis tanah

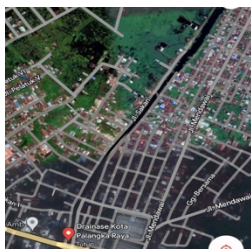
Jenis Tanah	Sudut Geser Dalam ( $\phi$ )°
Kerikil kepasiran	35 – 40
Kerikil kerakal	35 – 40
Pasir padat	35 – 40
Pasir lepas	30
Lempung kelanauan	25 – 30
Lempung	20 – 25

Sumber: Sumber: Das, 1995 dalam Saragi Y. et al,2023

### METODE

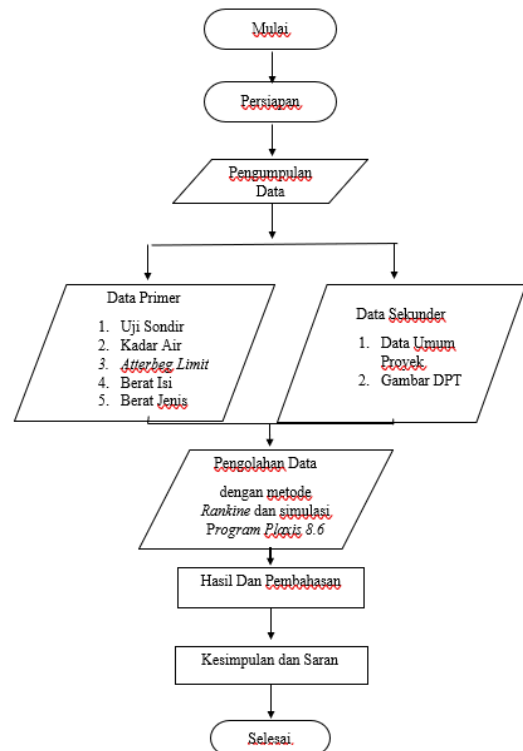
#### Lokasi Penelitian

Penelitian dilakukan di proyek Pembangunan Drainase Induk Mendawai-Sakan, kota Palangka Raya. Proyek tersebut terletak di Jalan Mendawai-Sakan, Tjilik Riwut Km.1 Kota Palangka Raya, Kalimantan Tengah. Untuk lebih memperjelas lokasi penelitian, silakan lihat gambar berikut ini.



Gambar 2 Proyek pembangunan drainase induk,Palangka Raya

### Bagan Alir Penelitian



Gambar 3 Bagan Alir

### HASIL DAN PEMBAHASAN

#### Pengujian Lab

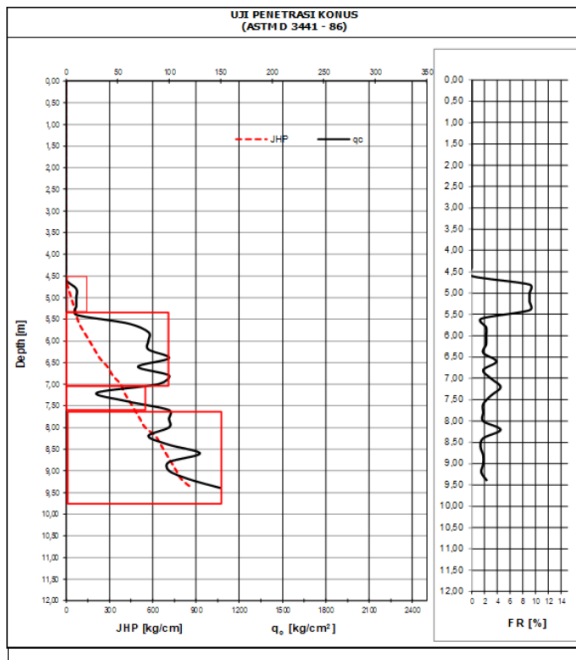
##### 1. Pengujian Lab

Tabel 3 Hasil pengujian lab

Pengujian	Tanah	
	Nilai	Unit
Kadar air	29,85%	%
Berat jenis	2,58	
Berat Isi	1,85	g/cm <sup>3</sup>
Batas cair	42,6%	%

Sumber: Hasil pengujian (2024)

2. Golongan jenis tanah berdasarkan uji CPT



Gambar 4 Grafik sondir  
Sumber: Hasil pengujian (2024)

Berdasarkan gambar grafik hasil pengujian sondir/ CPT (Gambar berikut) dilakukan interpretasi klasifikasi tanah dengan mengolongkan jenis tanah Berdasarkan kedekatan hasil pengujian didapat jenis tanah berikut.

Tabel 4 Golongan jenis tanah berdasarkan uji CPT

No	Kedalaman	qc	Fr	Rata2 qc	Rata2 Fr	Jenis Tanah
1	4,8	10,00	9,00	10,00	9,00	Clay
2	5	10,00	9,00			
3	5,2	10,00	9,00			
4	5,4	10,00	9,00			
5	5,6	60,00	1,50	82,50	2,34	Silty sand to sandy silt
6	5,8	80,00	2,25			
7	6	80,00	2,25			
8	6,2	80,00	2,25			
9	6,4	100,00	1,80			
10	6,6	70,00	3,86			
11	6,8	100,00	1,80			
12	7	90,00	3,00			
13	7,2	30,00	4,50	63,33	3,10	Sandy Silt to Clayey Silt
14	7,4	60,00	3,00			
15	7,6	100,00	1,80			
16	7,8	100,00	1,80			
17	8	100,00	1,80	108,89	2,09	Silty sand to sandy silt
18	8,2	80,00	4,50			
19	8,4	100,00	1,80			
20	8,6	130,00	1,38			
21	8,8	100,00	1,80			
22	9	100,00	1,80			
23	9,2	120,00	1,50			
24	9,4	150,00	2,40			

Sumber: Hasil pengujian (2024)

3. Data tanah

Berat volume tanah = 18,5 kN/m<sup>3</sup>

Sudut Gesek dalam ( $\phi_1$ ) = 30°

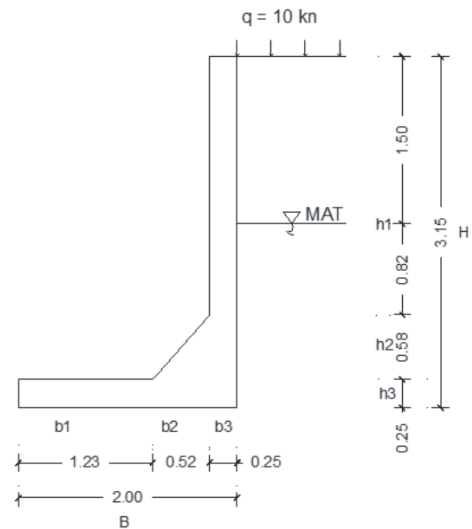
Sudut Gesek dalam ( $\phi_2$ ) = 20°

Kohesi tanah ( $c_1$ ) = 0 kN/m<sup>2</sup>

Kohesi tanah ( $c_2$ ) = 12,5 kN/m<sup>2</sup>

Data diatas didapat berdasarkan hubungan data pada tabel 3,4 dan 7.

Data Dinding Penahan Tanah



Gambar 5 Dimensi dinding penahan tanah

Analisis Stabilitas Dinding Penahan Tanah

1. Hasil perhitungan momen akibat gaya vertikal

Tabel 5 Hasil perhitungan momen akibat gaya vertikal

No	Berat (W)	Jarak (m)	Momen (kN)
1	3,619	1,577	5,706
2	17,400	1,875	32,625
3	12,000	1,000	12,000
Total	33,019	$\Sigma MW =$	50,331

Sumber: Hasil perhitungan (2024)

2. Hasil perhitungan momen aktif akibat gaya horizontal

Tabel 6 perhitungan momen aktif akibat gaya horizontal

Tekanan Aktif (Pa)kN	Jarak (m)	Momen (kN.m)
5,000	1,575	7,875
6,938	1,05	7,284
11,675	0,825	9,632
3,857	0,55	2,121
13,613	0,55	7,487
Total	Ma	34,399

Sumber: Hasil perhitungan (2024)

Tabel 7 perhitungan momen aktif akibat gaya horizontal

Tekanan Pasif (Pp)kN	Jarak (m)	Momen (kN.m)
1,734	0,021	0,036

Sumber: Hasil perhitungan (2024)

Berdasarkan dari analisis perhitungan manual dan Plaxis 8.6 didapatkan perbandingan dari *safety factor* sebagai berikut.

Tabel 8 Perbandingan perhitungan manual dan Plaxis 8.6

Keterangan	Perhitungan Manual	Analisi Program Plaxis 8.6
Stabilitas Terhadap Guling	1,463	-
Stabilitas Terhadap Geser	0,834	-
Stabilitas Terhadap Daya Dukung	1,280	1,599

Sumber: Hasil perhitungan (2024)

Dari hasil analisis diatas, bahwa dinding penahan tanah tidak memenuhi syarat (tidak aman), dengan nilai SF untuk stabilitas guling dan geser  $< 1,5$  dan nilai terhadap daya dukung  $< 3$ .

## KESIMPULAN

Berdasarkan analisis diatas didapatkan kesimpulan sebagai berikut:

1. Dari hasil perhitungan manual didapatkan nilai stabilitas guling sebesar  $1,463 < 1,5$ , stabilitas geser sebesar  $0,834 < 1,5$ . Hasil stabilitas terhadap daya dukung sebesar  $1,280 < 3$ .
2. Perhitungan untuk stabilitas terhadap daya dukung dari perhitungan manual didapat  $1,280 < 3$  dan berdasarkan analisis program *Software Plaxis 8.6* didapatkan nilai terhadap daya dukung sebesar 1,599, oleh sebab itu dinding penahan tanah terjadi keruntuhan (tidak aman).

## SARAN

1. Dari hasil analisis diatas hanya menggunakan program *Plaxis 8.6*, peneliti selanjutnya bisa menggunakan *Software* lain sebagai bahan perbandingan analisis
2. Berdasarkan perhitungan didapat nilai terhadap stabilisasi guling, geser dan daya dukung tidak

aman, maka perlu dilakukan perencanaan ulang terkait dimensi dinding penahan tanah

## DAFTAR PUSTAKA

- Hardiyamo, H. C. (2002). *Mekanika Tanah II*. Yogyakarta: Beta Offset.
- Hardiyatmo, H.C. (2014). *Analisis dan Perancangan FONDASI II*. Edisi Ketiga. Yogyakarta: Gadjah Mada University Press
- Islamey, M. N. F. (2022). Analisis Stabilitas Tanah dengan Dinding Penahan Tanah Kantilever dan Pondas Tiang Pancang Menggunakan Program PLAXIS 8.2. Universitas Islam Indonesia 2022.
- Lestari, A. D., Putra, P. P., & Nurtjahjaningtyas, I. (2022). Evaluasi Kegagalan Dinding Penahan Tanah Pada Lereng Jalan Raya Rembangan Kabupaten Jember. *Bentang: Jurnal Teoritis Dan Terapan Bidang Rekayasa Sipil*, 10(2), 159–168. <https://doi.org/10.33558/bentang.v10i2.4414>
- Pratama, R.R. (2021). Analisis Stabilitas Lereng Dengan Perkuatan Dinding Penahan Tanah Berjenjang Tipe *Concrete Cantilever* Menggunakan Program *Plaxis 8.6*. Universitas Islam Indonesia (2021).
- Prasetyo, R. (2020). Analisis Stabilitas Dinding Penahan Tanah Kantilever Pada Lereng Jalan Ponorogo-Trenggalek Stasiun 23+600 Menggunakan Program Plaxis (R. Prasetyo (ed.); Vol. 2, Issue 1). UNIVERSITAS ISLAM INDONESIA 2020.
- Saragi Y. et al.(2023). *Jurnal Ilmiah*: E-ISSN 2685-8916. SJoME Vol. 4 No. 2, Februari 2023.
- Sari, S. (2020). *Jurnal Ilmiah Sinteks* Issn : 1907-2007 E-Issn : 2579-7115 *Jurnal Ilmiah Sinteks* Issn : 1907-2007 E-Issn : 2579-7115. *JURNAL ILMIAH SINTEKS* ISSN : 1907-2007 E-ISSN : 2579-7115, 9(1), 30–35.
- Setyawan, A. (2017). *Analisis Stabilitas Dinding Penahan Tanah Menggunakan Pondasi Cerucuk Kayu dan Minipile Pada Proyek Pembangunan Jalan Poncosari – Greges, Yogyakarta STA 9 + 350 / 0 + 000*. 107.
- Srihandayani, S. (2018). Pengaruh Tanah Ekspasif Pada Bangunan Sipil dan Solusinya. *Jurnal Unitek*, 10(2), 59–75. <https://doi.org/10.52072/unitek.v10i2.85>