

## **Analisis Dinding Penahan Tanah Pada Ruas Jalan Sumeith Pasinaro – SP Watui Kabupaten Seram Bagian Barat**

**Rifki<sup>1</sup>, Godfried Lewakabessy<sup>2</sup>, Hendrie Tahya<sup>3</sup>**

*<sup>1,2,3</sup> Politeknik Negeri Ambon, Indonesia*

Received : 20 November 2025, Revised : 24 November 2025, Published : 1 Desember 2025

### **Corresponding Author**

Nama Penulis: Rifki

E-mail: [rifikisangadji02@gmail.com](mailto:rifikisangadji02@gmail.com)

### **Abstrak**

Ruas jalan Sumeith Pasinaro–SP Watui di Desa Sumeith Pasinaro, Kecamatan Elpaputih, Kabupaten Seram Bagian Barat, mengalami tiga titik longsor dengan kerusakan terparah pada STA 00+980, sehingga penelitian ini dilakukan untuk menentukan jenis dan desain dinding penahan tanah yang paling sesuai. Analisis menggunakan metode Rankine untuk tekanan tanah lateral dan metode Terzaghi untuk kestabilan daya dukung tanah, dengan pengujian laboratorium berdasarkan standar SNI meliputi kadar air, berat jenis, bobot isi, analisis saringan, batas Atterberg, dan pemadatan tanah. Hasil perencanaan menunjukkan bahwa dinding penahan tanah tipe kantilever dengan dimensi  $H = 7,0$  m,  $B = 4,5$  m, dan  $P = 22$  m adalah yang paling tepat dan telah disesuaikan dengan kondisi longsor di STA 00+980. Stabilitas struktur dinyatakan aman dengan faktor keamanan terhadap gaya geser 2,03 dan gaya guling 3,08, serta daya dukung tanah  $Q_{ult} = 1522,618$  yang jauh lebih besar dari  $Q$  maksimum 142,305.

**Kata kunci** - dinding kantilever, stabilitas terhadap geser, guling dan daya dukung tanah

### **Abstract**

The Sumeith Pasinaro–SP Watui road section in Sumeith Pasinaro Village, Elpaputih District, West Seram Regency, experiences three landslide points, with the most severe damage occurring at STA 00+980, prompting this study to determine the most suitable type and design of retaining wall. The analysis employed the Rankine method to calculate lateral earth pressure and the Terzaghi method to assess bearing capacity stability, supported by soil laboratory tests conducted according to Indonesian National Standards (SNI), including water content, specific gravity, unit weight, sieve analysis, Atterberg limits, and soil compaction tests. The design results indicate that a cantilever retaining wall with dimensions  $H = 7.0$  m,  $B = 4.5$  m, and  $P = 22$  m is the most appropriate solution and is aligned with the landslide conditions at STA 00+980. Structural stability meets safety requirements, with a factor of safety of 2.03 for sliding, 3.08 for overturning, and an ultimate bearing capacity ( $Q_{ult} = 1522.618$ ) significantly exceeding the maximum applied load (142.305), confirming the design's safety.

**Keywords** - cantilever walls, stability against shearing, overturning and soil bearing capacity

**How to Cite** : Rifki, R., Lewakabessy, G., & Tahya, H. (2025). Analisis Dinding Penahan Tanah Pada Ruas Jalan Sumeith Pasinaro – SP Watui Kabupaten Seram Bagian Barat. *Jurnal Penelitian Multidisiplin Bangsa*, 2(7), 1125–1139. <https://doi.org/10.59837/jpnmb.v2i6.644>

**Copyright** ©2025 Rifki Rifki, Godfried Lewakabessy, Hendrie Tahya

This work is licensed under Creative Commons Attribution License 4.0 CC-BY International license

## PENDAHULUAN

Ruas jalan Sumeith Pasinaro – SP Watui terletak di Desa Sumeith Pasinaro Kecamatan Elpaputih Kabupaten Seram Bagian Barat merupakan jalan lintas dengan Panjang 4 km dan lebar 4,5 m. Disepanjang ruas jalan tersebut terdapat tiga titik longsor yaitu pada STA 00 + 980, STA 01 + 250, dan STA 02 + 350. Dari ketiga titik longsor tersebut terdapat satu titik yang sangat parah yakni pada STA 00 + 980. Longsoran ini terjadi karena pada saat musim hujan, kondisi tanah menurun akibat air yang mengalir secara terus menerus di ruas jalan tersebut. Hal serupa juga diungkapkan oleh salah satu warga desa setempat, Ia merasa heran karena pekerjaan jalan ini baru selesai tahun lalu, namun sudah rusak setelah dilanda hujan deras (kumparanNEWS, Juli, 2024). Longsoran ini sangat mengganggu aktivitas pengguna jalan karena menyebabkan jalan putus.

Berdasarkan uraian masalah diatas, yang melatar belakangi untuk menentukan jenis dinding penahan tanah yang sesuai dan membuat desain dinding penahan tanah pada ruas Jalan Sumeith Pasinaro – SP Watui STA 00 + 980, guna mengidentifikasi sebab kelongsoran atau mencegah keruntuhan tanah pada kemiringan dengan menggunakan teori rankine untuk menghitung tekanan tanah lateral dan Perhitungan kestabilan dinding penahan tanah dengan menggunakan teori Terzhagi.

## TINJAUAN PUSTAKA

### Tanah

Tanah adalah material yang terdiri dari agregat dan butiran-butiran mineral yang padat yang tidak tersementasi (terikat secara kimia) satu sama lain dan dari bahan - bahan organik yang sudah lapuk (yang berpartikel padat) dengan disertai zat cair dan gas yang mengisi bagian ruang-ruang kosong di antara partikel -partikel padat tersebut demikian menurut (Das, 1995).

### Pengujian Tanah Di Laboraturium

#### 1. Kadar air

Kadar air suatu tanah adalah perbandingan antara berat air yang terkandung dalam tanah dengan berat kering tanah yang dinyatakan dalam persen.

$$w = \frac{W_w}{W_s} \times 100 \dots\dots\dots (1)$$

Dengan:

W = Kadar air (%)

W<sub>w</sub> = Berat air (gram)

W<sub>s</sub> = Berat tanah kering (gram)

#### 2. Berat Isi (*Unit Weight Test*)

Berat isi dari suatu massa adalah perbandingan antara berat total tanah terhadap isi total tanah yang dinyatakan dalam satuan gram/cm<sup>3</sup>.

#### 3. Berat Jenis

Sifat fisik tanah dapat ditentukan dengan mengetahui berat jenis tanahnya dengan cara menentukan berat jenis yang lolos saringan No.200 menggunakan labu ukur. Dengan rumus:

$$G_s = \frac{w_2 - w_1}{(w_4 - w_1) - (w_3 - w_2)} \dots\dots\dots (2)$$

Dengan:

G<sub>s</sub> = berat jenis

W<sub>1</sub> = berat picnometer (gram)

W<sub>2</sub> = berat picnometer dan bahan kering (gram)

W<sub>3</sub> = berat picnometer bahan dan air (gram)

W<sub>4</sub> = berat picnometer dan air (gram)

#### 4. Batas *Aterrberg*

Batas-Batas Atterberg (Atterberg Limit) Pengujian Batas-batas Atterberg bertujuan untuk

mencari nilai perbandingan berat air yang mengisi ruang pori dengan berat tanah kering pada kondisi batas cair/plastis. Indeks plastis adalah selisih batas cair dan batas plastis.

$$IP = LL - PL \dots\dots\dots (3)$$

Dengan:

IP = Indeks Plastis

LL = Batas Cair

PL = Batas Plastis

5. Analisa Saringan

Tujuan dari analisis saringan adalah untuk mengetahui persentasi butiran tanah. Dengan menggunakan 1 set saringan, setelah itu material organik dibersihkan dari sample tanah, kemudian berat sample tanah yang tertahan di setiap saringan dicatat. Dengan rumus:

$$P_i = \frac{w_{bi} - w_{ci}}{w_{tot}} \times 100 \dots\dots\dots (4)$$

Dengan:

Pi = Berat tanah yang tertahan disaringan (%)

Wbi = Berat saringan dan sample (gram)

Wci = Berat saringan (gram)

Wtot = Berat total sample (gram)

6. Pemadatan

Proses naiknya kerapatan tanah dengan memperkecil jarak antar partikel sehingga terjadi reduksi volume udara. Tingkat pemadatan diukur dari berat volume kering yang dipadatkan.

$$\gamma_b = \frac{w_b}{v} \times 9.81 \text{ kN/m}^3 \dots\dots\dots (5)$$

Dengan:

Berat volume basah ( $\gamma_b$ )

$\gamma_b$  = berat volume basah (kN/m<sup>3</sup>)

$w_b$  = berat tanah (gr)

$v$  = volume tanah (ml)

**Tekanan Tanah Lateral**

Tekanan lateral adalah gaya yang ditimbulkan akibat dorongan tanah di belakang struktur penahan tanah. Besarnya tekana lateral sangat dipengaruhi oleh perubahan letak dari dinding penahan tanah dan sifat-sifat tanahnya. (Kurniawan, 2022).

**Kestabilan Terhadap Guling**

Menurut Hardiyatmo (2022), stabilisasi terhadap guling merupakan stabilisasi yang ditinjau berdasarka kondisi tanah yang terguling yang diakibatkan oleh tekanan tanah lateral dari tanah urug di belakang dinding penahan tanah . penyebab utama gaya guling ini adalah akibat terjadinya momen, momen ini cenderung menggulingkan dinding dengan pusat rotasi pada ujung kaki depan pelat pondasi.

$$Fgs = \frac{\sum Rh}{\sum Ph} > \dots\dots\dots (6)$$

Dengan:

Fgs = Faktor keselamatan penggeseran

$\sum Rh$  = Tahanan DPT terhadap penggeseran (kN)

$\sum Ph$  = Jumlah gaya-gaya horizontal (kN)

**Kapasitas Daya Dukung Tanah**

Kapasitas daya dukung tanah digunakan untuk menghitung kestabilan dinding penahan tanah, beberapa metode perhitungan daya dukung ultimit ( $q_u$ ) menurut Terzaghi, Hansen dan

Mayerhof. Teori Terzaghi berlaku untuk pondasi dengan pembebanan vertikal dan sentris, sedangkan Hansen maupun Mayerhof digunakan untuk menghitung beban miring.

$$q_u = c N_c + D_f \gamma N_q + 0,5 \gamma N_\gamma \dots\dots\dots (7)$$

Dengan:

C= kohesi tanah (kN/m<sup>2</sup>)

D<sub>f</sub> = kedalaman pondasi (m)

γ= berat volume tanah (kN/m<sup>3</sup>)

B= lebar kaki dinding penahan (m)

N<sub>c</sub>, N<sub>q</sub>, N<sub>γ</sub>= faktor-faktor kapasitas dukung Terzaghi

### Dinding Penahan Tanah

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. Adapun jenis – jenis dinding penahan tanah Dinding penahan tanah tipe gravitasi (gravity wall), Dinding penahan tanah tipe semi gravitasi ,Dinding Penahan Tanah Tipe Counterfort (Counterfort wall), Dinding penahan tanah tipe buttress (butters wall), Dinding penahan tanah tipe krib, Dinding penahan tanah tipe bertulang, Dinding penahan tanah tipe kantilever (cantilever retaining wall)

### METODE

Penelitian ini berlokasi pada Ruas jalan Sumeith-SP Watui dengan titik STA 00+980. Lokasi penelitian dipilih untuk mengidentifikasi sebab kelongsoran atau mencegah keruntuhan tanah pada kemiringan. Penelitian ini menggunakan teori rankie untuk menghitung tekanan tanah lateral dan perhitungan kestabilan dinding penahan tanah dengan menggunakan teori Terzhagi. Jenis data yang digunakan dalam penelitian ini menggunakan data kuantitatif. Data kuantitatif adalah data yang dilakukan dilaboratorium uji tanah karena data yang diperoleh nantinya berupa angka yang akan dianalisis lebih lanjut dalam analisis data.

Sumber data yang diperoleh dalam penelitian ini adalah data primer dan data sekunder. Data primer adalah data yang diperoleh dari hasil lapangan berupa pengambilan sampel tanah pada ruas jalan Sumeith Pasinaro - SP Watui STA 00+980 Kabupaten Seram Bagian Barat, Data diperoleh dari hasil pengujian dilaboratorium uji tanah Jurusan Teknik Sipil, Politeknik Negeri Ambon, Data karakteristik tanah diperoleh setelah pengujian dilaboratorium, Pengambilan dokumentasi dari hasil survey pada Lokasi penelitian. Data sekunder merupakan data yang diperoleh dari sumber yang sudah ada, yaitu: Standar Nasional Indonesia (SNI), Peta lokasi penelitian, Peta jaringan jalan. Variabel dependen adalah jenis-jenis dinding penahan tanah dan Variabel independen adalah desain dinding penahan tanah.

Teknik pengumpulan data dilakukan melalui observasi lapangan, studi literatur, serta pengujian. Observasi dilakukan untuk melakukan pengamatan secara langsung dilapangan terhadap objek yang akan diteliti. Studi literatur yaitu jenis penelitian dengan serangkaian kegiatan yang berkenaan dengan metode data pengumpulan data pustaka, membaca , mencatat serta mengolah bahan penelitian yang objeknya dicari dengan berbagai informasi pustaka seperti buku, jurnal ilmiah, majalah, koran, dan dokumen. Pengujian sampel yang diambil kemudian diuji di laboratorium terhadap objek penelitian untuk diamati dan kemudian dikumpulkan datanya.

Analisis data dilakukan dengan mengacu pada peraturan Standar Nasional Indonesia (SNI) sebagai berikut: Pengujian Pengujian Kadar Air mengacu pada (SNI 1965:2008), Pengujian Bobot isi mengacu pada (SNI 03-3637-1994), Pengujian Berat jenis mengacu pada (SNI 1964:2008), Pengujian Atterberg Limit mengacu pada (SNI 1966:2008) dan (SNI 1967:2008), Pengujian Analisa Saringan mengacu pada (SNI SNI ASTM C136 : 2012), Pengujian Pemadatan mengacu pada (SNI 1742:2008) dan

menentukan jenis dinding penahan tanah dengan metode rankine berupa perhitungan tekanan tanah aktif dan perhitungan tekanan tanah pasif dan dengan metode terzhagi yaitu perhitungan stabilitas terhadap daya dukung tanah serta desain dinding penahan tanah.

## PEMBAHASAN

### Hasil Pengumpulan Data

Dari data primer yang diperoleh melalui pengujian sampel tanah yang diuji pada Laboratorium Uji Tanah Teknik Sipil Politeknik Negeri Ambon. Data tanah yang diketahui antara lain: Klasifikasi tanah berupa: Sistem klasifikasi AASTHO, dapat dinyatakan: Untuk klasifikasi umum tanah merupakan Material Lanau/Lempung Lebih besar dari 35% lolos saringan 0,0075 mm, untuk PL < 30 klasifikasinya A-7-6, Jenis yang umum unsur penting material merupakan tanah berlempung dan sedang sampai buruk untuk penilaian umum sebagai tanah dasar. Sistem klasifikasi USCS, dapat dinyatakan: untuk klasifikasi umum tanah berbutir kasar lebih dari 50% lolos ayakan no.4 merupakan tanah lanau dan lempung LL < 50 dengan simbol klasifikasinya CL.

**Tabel 1.**  
Pengujian Kadar Air

Kadar Air Awal	(Tidak Terganggu)			
	Uraian	Satuan	Cawan 1	Cawan 2
Berat cawan + tanah basah	W1	Gr	21.16	21.24
Berat cawan + tanah kering	W2	Gr	19.12	19.65
Berat air	W1-W2	Gr	2.04	1.59
Berat cawan	W3	Gr	12.22	12.95
Berat tanah kering	W2-W3	Gr	6.9	6.7
Kadar air	$(W1-W2)/(W2-W3)*100$	%	29.57	23.73
kadar air rata-rata	$(C1+C2+C3)/3$	%	26.65	

Sumber: Data diolah, 2024

Dari hasil uji kadar air jenis tanah tidak terganggu dilakukan sampel sebanyak dua sampel yang berbeda. Kadar air rata-rata sebesar 26.65%.

**Tabel 2.**  
Pengujian Bobot Isi Tanah

	Nomor Cincin	Satuan	1
Tinggi Ring	T	Cm	2
Diameter Ring	D	Cm	6.4
Berat Ring	W1	Gr	61.96
Berat Ring + Tanah Basah	W2	gr	195.65
Berat Ring + tanah kering	W4	gr	166.26
Berat Tanah Basah	$W3=W2-W1$	gr	133.69
Berat tanah kering	$W5=W4-W1$	gr	104.3
Volume Ring	$V= 1/4.\pi.d^2.t$	cm <sup>3</sup>	63.33
Berat isi tanah basah	$W3/V$	gr	2.11
Berat isi tanah kering	$W5/V$	gr/cm <sup>3</sup>	1.65
Berat air	$WW = W3 - W5$	gr	29.39
Kadar air	$W = WW/W5*100$	%	28.18
Berat volume tanah basah	$\gamma_b = w3/V$	gr/cm <sup>3</sup>	2.111
Berat volume tanah kering	$\gamma_d = \gamma_b/(1+w)$		0.072
Hasil pengujian GS	Gs	-	2.63
Volume tanah kering	$VS = W5/GS$	cm <sup>3</sup>	39.59

This work is licensed under Creative Commons Attribution License 4.0 CC-BY International license

Volume pori	$VV = V - VS$	cm <sup>3</sup>	23.74
Prositasi	$n = VV/V * 100\%$	%	0.375
Angka pori	$e = VV/VS$	-	0.600

Sumber: Data diolah, 2024

Dari hasil uji pada pengujian bobot isi tanah, dilakukan sebanyak satu sampel. Diperoleh nilai berat isi tanah basah ( $\gamma_b$ ) sebesar 2.111 gr/cm<sup>3</sup> dan berat isi tanah kering ( $\gamma_d$ ) sebesar 0.075 gr/cm<sup>3</sup>.

**Tabel 3.**  
Pengujian Berat Jenis

1	Piknometer no.		1	2
2	Mass of piknometer	M <sub>1</sub> gram	42.18	45.53
3	Mass of dry soil + piknometer	M <sub>2</sub> gram	67.18	70.53
4	Mass of dry soil + water + piknometer	M <sub>3</sub> gram	109.03	111.86
5	Mass of water + piknometer	M <sub>4</sub> gram	93.48	96.42
6	Temperature t°C		28.00	
7	A = M <sub>2</sub> - M <sub>1</sub>		25.00	25.00
8	B = M <sub>3</sub> - M <sub>4</sub>		15.55	15.44
9	C = A - B		9.45	9.56
10	Specific Gravity, G <sub>1</sub> = A/C		2.65	2.62
11	Average specific gravity, G <sub>1</sub>		2.63	
12	G <sub>water</sub> at t°C		0.998	
13	G for 27,5 °C = G = (G <sub>water</sub> at t°C)/(G <sub>water</sub> at 27.5°C)		2.63	

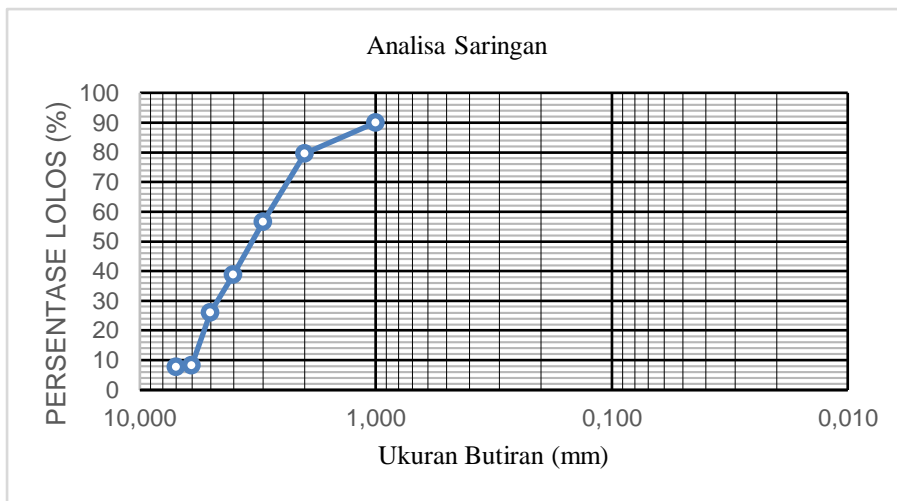
Sumber: Data diolah, 2024

Dari hasil uji berat jenis (GS) dilakukan pengukuran sebanyak dua kali yang berbeda. Berat jenis rata-rata sebesar 2.63%.

**Tabel 4.**  
Pengujian Analisa Saringan

No Saringan	Berat Saringan	Berat Saringan + Tanah	Berat Tertahan	Berat Kumulatif Tertahan	Presentasi Tertahan	Persentasi Lolos
4	281.72	380.44	98.72	98.72	9.87	90.13
8	545.9	650.6	104.70	203.42	10.47	79.66
16	267.76	498.57	230.81	434.23	23.08	56.58
30	265.71	442.07	176.36	610.59	17.64	38.94
50	385.32	513.34	128.02	738.61	12.80	26.14
100	381.12	558.57	177.45	916.06	17.75	8.39
200	397.43	402.91	5.48	921.54	0.55	7.85
Pan		439.86	518.32	78.46	1000.00	7.85

Sumber: Data diolah, 2024



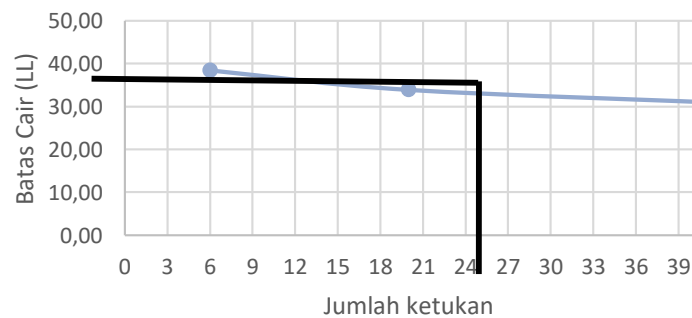
**Gambar 1.**  
 Grafik Analisa Saringan

Dari hasil uji analisa saringan didapat nilai presentase tertahan saringan no.4 sebesar 9.87% dan nilai presentase lolos saringan no.4 sebesar 90.13%.

**Tabel 5.**  
 Pengujian Atterberg Limit (LL)

Batas cair (LL)						
Uraian	Satuan	Cawan 1	Cawan 2	Cawan 3	Cawan 4	
Jumlah ketukan		6	20	44	54	
Berat cawan + tanah basah	W1	Gr	29.58	23.80	25.20	29.68
Berat cawan + tanah kering	W2	Gr	24.75	20.77	22.18	25.82
Berat air	W1-W2	Gr	4.83	3.03	3.02	3.86
Berat cawan	W3	Gr	12.18	11.83	12.32	12.45
Berat tanah kering	W2-W3	Gr	12.57	8.94	9.86	13.37
Kadar air	$(W1-W2)/(W2-W3)*100$	%	38.42	33.89	30.63	28.87
kadar air rata-rata	$(C1+C2+C3+C4)/4$	%	32.95			

Sumber: Data diolah, 2024



**Gambar 2.**  
 Grafik Batas Cair (LL)

Pada percobaan batas cair dilakukan pengukuran sebanyak empat sampel yang berbeda. Berdasarkan kadar air rata-rata untuk batas cair (LL) sebesar 32.95%.

**Tabel 6.**  
Pengujian Atterberg Limit (PL)

<b>Batas Plastis</b>								
	<b>Uraian</b>	<b>Satuan</b>	<b>Cawan 1</b>	<b>Cawan 2</b>	<b>Cawan 3</b>			
	Berat cawan + tanah basah	W1	Gr	12.76	13.11	13.38	LL (%) =	32.95
	Berat cawan + tanah kering	W2	Gr	12.71	13.07	13.32		
	Berat cawan	W3	Gr	12.39	12.74	13.02	PL (%) =	15.92
	Berat air	W1-W2	Gr	0.05	0.04	0.06		
	Berat tanah kering	W2-W3	Gr	0.32	0.33	0.30		
	Kadar air	(W1-W2)/(W2-W3)*100	%	15.62	12.12	20.00	IP (%) =	17.04
	Kadar air rata - rata	(C1+C2+C3)/3	%		15.92			

Sumber: Data diolah, 2024

Dari kedua nilai tersebut diperoleh nilai Indeks Plastis.

$$\begin{aligned} IP &= LL - PL \\ &= 32.95\% - 15.92\% \\ &= 17.04\% \end{aligned}$$

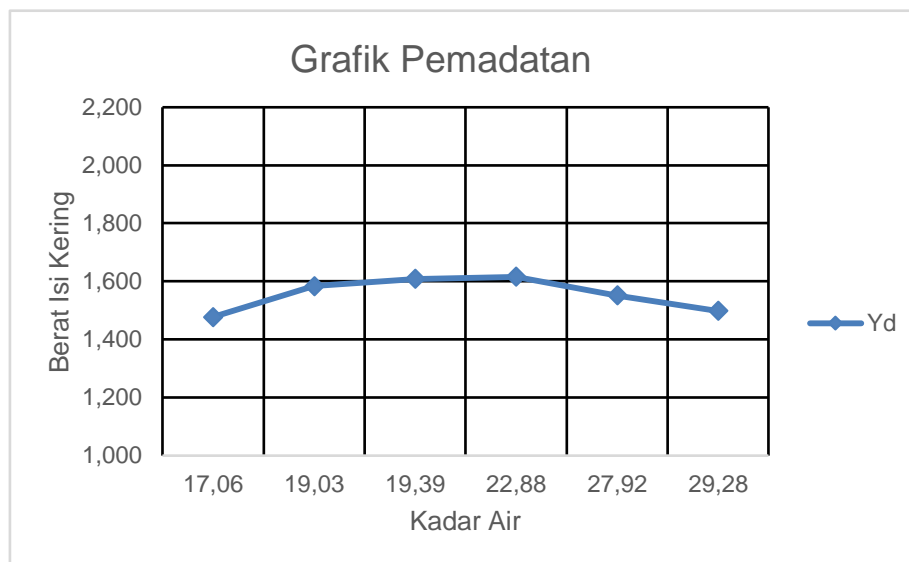
Dari tabel 2.1, dapat dinyatakan bahwa tanah yang mempunyai nilai  $IP > 17$ , maka tanah tersebut bersifat plastis tinggi dan merupakan tanah lempung atau kohesif.

**Tabel 7.**  
Pengujian Pemadatan Tanah.

<b>Kadar air</b>							
	<b>Cawan</b>	<b>1</b>	<b>2</b>	<b>3</b>	<b>4</b>	<b>5</b>	<b>6</b>
Berat cawan + tanah basah (gr)	W1	26.95	31.61	34.99	37.55	38.29	42.82
Berat cawan + tanah kering (gr)	W2	24.85	28.54	31.42	32.94	32.67	35.94
Berat air (gr)	W1 - W2	2.1	3.07	3.57	4.61	5.62	6.88
Berat cawan (gr)	W3	12.54	12.41	13.01	12.79	12.54	12.44
Berat tanah kering (gr)	W2 - W3	12.31	16.13	18.41	20.15	20.13	23.50
Kadar air	(W1-W2)/(W2-W3)*100	17.06	19.03	19.39	22.88	27.92	29.28
<b>Pemadatan (Mould)</b>							
Penambahan kadar air (%)	a	0	50	100	150	200	250
Berat mould + tanah basah (gr)	b	5430	5576	5609	5670	5669	5624
Berat mould (gr)	c	3810	3810	3810	3810	3810	3810
Berat tanah basah (gr)	W =b-c	1620	1766	1799	1860	1859	1814

Volume tanah basah - V (cm <sup>3</sup> )	V	937.00	937.00	937.00	937.00	937.00	937.00
Berat isi - $\gamma$ (gr/cm <sup>3</sup> )	W/V	1.73	1.88	1.92	1.99	1.98	1.94
Kadar air - $\omega$ (%)	$\Omega$	17.06	19.03	19.39	22.88	27.92	29.28
Berat isi kering - $\gamma_d$ (gr/cm <sup>3</sup> )	$\gamma/(1+(\omega/100))$	1.477	1.583	1.608	1.615	1.551	1.498
Berat tanah kering - W <sub>s</sub> (gr)	$\gamma_d \cdot V$	1383.91	1483.62	1506.81	1513.69	1453.27	1403.19
Volume butir tanah - V <sub>s</sub> (cm <sup>3</sup> )	W <sub>s</sub> /G <sub>s</sub>	521.25	558.80	567.54	570.13	547.37	528.51
Volume pori - V <sub>v</sub> (cm <sup>3</sup> )	V - V <sub>s</sub>	415.75	378.20	369.46	366.87	389.63	408.49
Angka pori - e	V <sub>v</sub> /V <sub>s</sub>	0.80	0.68	0.65	0.64	0.71	0.77
Porositas - n	V <sub>v</sub> /V	0.44	0.40	0.39	0.39	0.42	0.44
ZAVC (t/m <sup>3</sup> )	G <sub>s</sub> /((1+(\omega/100)*G <sub>s</sub> ))	1.83	1.76	1.75	1.65	1.52	1.49

Sumber: Data diolah, 2024



**Gambar 3.**  
Grafik Pemadatan Tanah

Dari hasil uji pemadatan tanah didapatkan nilai berat isi tanah (optimum)  $\gamma_b$  sebesar 1.99 gr/cm<sup>3</sup>.

$$\gamma_b = \frac{w_b}{v} \times 9.81 \dots\dots$$

$$1.99 \text{ gr/cm}^3 \times 9.81 = 19.502 \text{ kN/m}^3$$

Tanah merupakan tanah lempung/kohesif

Berat volume tanah  $\gamma_{\text{tanah}} = 19,502 \text{ kN/m}^2$

Sududt geser dalam  $\phi = 30^\circ$

Beban merata Q = 12 kN/m<sup>3</sup>

Kohesi tanah C = 0 kN/m<sup>2</sup>

Data beton yang digunakan dalam perhitungan adalah:

Berat volume beton normal berdasarkan SNI 03-2834-2000 = 2200 – 2500 kg/m<sup>3</sup>

Yang dipakai dalam perencanaan adalah 2400 kg/m<sup>3</sup>. Maka 2400 kg/m<sup>3</sup> = 2,4 t/m<sup>3</sup>.

Diketahui: 1 ton = 9,8 kN/m<sup>3</sup>

jadi 2,4 ton  $\times$  9,8 kN/m<sup>3</sup> = 23,52 kN/m<sup>3</sup>. Dibulatkan menjadi 24 kN/m<sup>3</sup>.

This work is licensed under Creative Commons Attribution License 4.0 CC-BY International license

**Analisis Dinding Penahan Tanah**

Diketahui:

$Q = 12 \text{ kN/m}^2$

$C = 0 \text{ kN/m}^2$

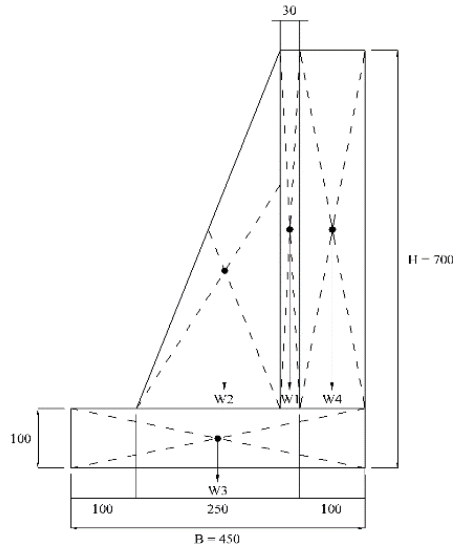
$\varphi = 30^\circ$

$\gamma_{\text{beton}} = 24 \text{ kN/m}^3$

$\gamma_{\text{tanah}} = 19,502 \text{ kN/m}^3$

$H = 7 \text{ m}$

$B = 4,5 \text{ m}$



Skala 1:100

**Gambar 4.**

Berat Sendiri DPT

**Perhitungan Berat Sendiri**

Perhitungan Momen Berat Sendiri

**Tabel 8.**

Hasil Perhitungan Momen

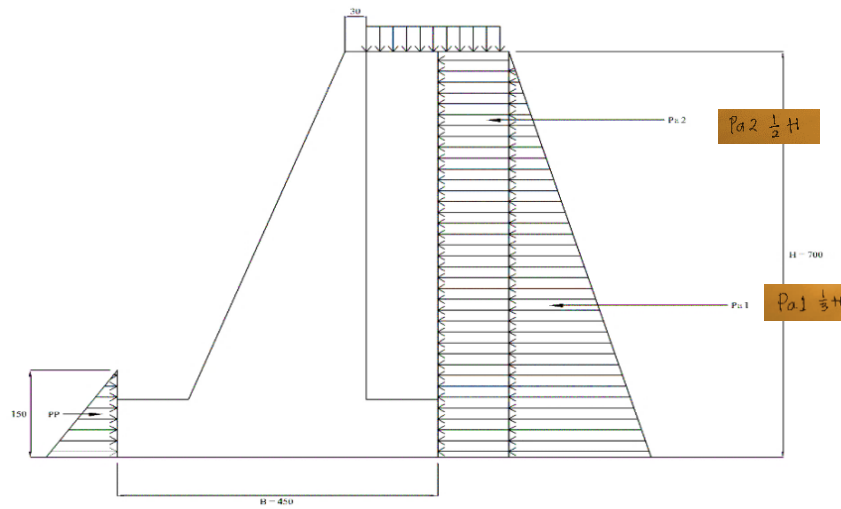
Bidang	Berat W	Jarak Dari Titik 0	Momen
1	43.2	3.35	144.72
2	158.4	2.1	332.64
3	108	2.25	243
4	117.012	4	468.048
q	12	4	48

Sumber: Penulis, 2024

$\sum M_w = M_{w1} + M_{w2} + M_{w3} + M_{w4} + M_q$

$\sum M_w = 144.72 \text{ kN/m}^3 + 332.64 \text{ kN/m}^3 + 243 \text{ kN/m}^3 + 468.048 \text{ kN/m}^3 + 48 \text{ kN/m}^3$

$\sum M_w = 1236,408 \text{ kN/m}^3$



Skala 1:100

**Gambar 5.**  
 Diagram Tekanan Tanah Lateral

**Perhitungan Tekanan Tanah Aktif**

Koefisien tekanan tanah aktif dapat dihitung dengan menggunakan rumus:

$$K_a = \tan^2 \left( 45 - \frac{\phi}{2} \right) \dots (2.11)$$

$$= \tan^2 \left( 45 - \frac{30}{2} \right)$$

$$= 0,3$$

$$Pa_1 = \frac{1}{2} H^2 \cdot \gamma \cdot K_a \dots (2.12)$$

$$= 0,5 \times 7^2 \text{ m} \times 19,502 \text{ kN/m}^3 \times 0,3$$

$$= 143,339 \text{ kN/m}^3$$

$$Pa_2 = Q \cdot K_a \cdot H \dots (2.13)$$

$$= 12 \text{ kN/m}^2 \times 0,3 \times 7 \text{ m}$$

$$= 25,2 \text{ kN/m}^3$$

$$\Sigma Pa = Pa_1 + Pa_2$$

$$= 143,339 \text{ kN/m}^3 + 25,2 \text{ kN/m}^3$$

$$= 168,539 \text{ kN/m}^3$$

Perhitungan Jarak dari Titik 0

$$\rightarrow Pa_1 = \frac{1}{3} H$$

$$= \frac{1}{3} \cdot 7$$

$$\rightarrow Pa_2 = \frac{1}{2} H$$

$$= \frac{1}{2} \cdot 7$$

Perhitungan momen tanah aktif

$$Ma_1 = Pa_1 \cdot \frac{1}{3} H$$

$$= 143,339 \text{ kN/m}^3 \times \frac{1}{3} \cdot 7$$

$$= 334,457 \text{ kN/m}^3$$

$$Ma_2 = Pa_2 \cdot \frac{1}{2} H$$

$$= 25,2 \text{ kN/m}^3 \times \frac{1}{2} \cdot 7$$

$$= 88,2 \text{ kN/m}^3$$

$$\Sigma Ma = Ma_1 + Ma_2$$

$$= 334,457 \text{ kN/m}^3 + 88,2 \text{ kN/m}^3$$

$$= 422,657 \text{ kN/m}^3$$

**Perhitungan Tekanan Tanah Pasif**

Koefisien tekanan tanah pasif dapat dihitung dengan menggunakan rumus:

$$Kp = \tan^2 \left( 45 + \frac{\phi}{2} \right) \dots\dots(2.14)$$

$$= \tan^2 \left( 45 + \frac{30}{2} \right)$$

$$= 3$$

$$Pp = \frac{1}{2} Df \cdot \gamma \cdot Kp \dots\dots(2.15)$$

$$= 0,5 \times 1,5 \text{ m} \times 19,502 \text{ kN/m}^3 \times 3$$

$$= 43,879 \text{ kN/m}^3$$

$$\Sigma Pp = 43,879 \text{ kN/m}^3$$

Perhitungan jarak dari titik 0

$$\rightarrow Pp = \frac{1}{3} Df$$

$$= \frac{1}{3} 1,5 \text{ m}$$

Perhitungan Momen Tekanan Tanah Pasif

$$Mp = Pp \cdot \frac{1}{3} Df$$

$$= 43,879 \text{ kN/m}^3 \times \frac{1}{3} \times 1,5 \text{ m}$$

$$= 21,939$$

$$\Sigma Mp = 21,939 \text{ kN/m}^3$$

Dari tabel rekapitulasi analisis dinding penahan tanah maka dapat mencari nilai  $\Sigma Ph$ ,  $\Sigma Mgl$  dan  $\Sigma Rh$  yang digunakan dalam perhitungan stabilitas terhadap geser, guling dan stabilitas daya dukung tanah.

$$\Sigma Ph = \Sigma Pa - \Sigma Pp \dots\dots(2.19)$$

$$= 168,539 \text{ kN/m}^3 - 43,879 \text{ kN/m}^3$$

$$= 124,66 \text{ kN/m}^3$$

$$\Sigma Mgl = \Sigma Ma - \Sigma Mp \dots\dots(2.17)$$

$$= 422,657 \text{ kN/m}^3 - 21,939 \text{ kN/m}^3$$

$$= 400,718 \text{ kN/m}^3$$

$$\Sigma Rh = C \cdot B + \Sigma W \cdot \tan \phi \dots\dots(2.20)$$

$$= (0 \text{ kN/m}^2 \times 4,5 \text{ m}) + (438,612 \text{ kN/m}^3 \times \tan 30^\circ)$$

$$= 253,232 \text{ kN/m}^3$$

**Stabilitas Terhadap Penggeseran**

$$Fgs = \frac{\Sigma Rh}{\Sigma Ph} \dots\dots(2.18)$$

$$= \frac{253,232 \text{ kN/m}^3}{124,66 \text{ kN/m}^3}$$

$$= 2,013 \geq 2,0 \dots\dots\dots \text{ (aman)}$$

**Stabilitas terhadap penggulingan**

$$Fgl = \frac{\Sigma Mw}{\Sigma Mgl} \dots\dots(2.16)$$

$$= \frac{1236,408 \text{ kN/m}^3}{400,718 \text{ kN/m}^3}$$

$$= 3,085 \geq 2,0 \dots\dots\dots \text{ (aman)}$$

**Stabilitas terhadap daya dukung tanah**

Dalam hal ini akan digunakan persamaan Terzhagi

$$Xe = \frac{\Sigma Mw - \Sigma Mgl}{\Sigma W} \dots\dots(2.24)$$

$$= \frac{1236,408 \text{ kN/m}^3 - 400,718 \text{ kN/m}^3}{438,612 \text{ kN/m}^3}$$

$$= 1,905 \text{ m}$$

$$\begin{aligned}
 e &= \frac{B}{2} - X_e \dots\dots(2.23) \\
 &= \frac{4,5 \text{ m}}{2} - 1,905 \\
 &= 0,345 \text{ m} < \frac{B}{6} = \frac{4,5 \text{ m}}{6} = 0,75 \text{ m}
 \end{aligned}$$

Berdasarkan tabel daya dukung tanah persamaan Terzhagi untuk  $\phi 30^\circ$ , didapat:

$$\begin{aligned}
 N_c &= 37,2 \\
 N_q &= 22,5 \\
 N_\gamma &= 19,7
 \end{aligned}$$

Perhitungan daya dukung ultimit sebagai berikut:

$$\begin{aligned}
 q_{ult} &= C.N_c + D_f.\gamma.N_q + 0,5.\gamma.B.N_q \dots\dots(2.21) \\
 &= (0 \text{ kN/m}^2 \times 37,2) + (1,5 \text{ m} \times 19,502 \text{ kN/m}^3 \times 22,5) + (0,5 \times 19,502 \text{ kN/m}^3 \times 4,5 \times 19,7) \\
 &= 1522,618 \text{ kN/m}^3
 \end{aligned}$$

Tekanan tanah aktif akibat beban yang bekerja sebagai berikut:

$$\begin{aligned}
 q_{max} &= \frac{V}{B} \left(1 + \frac{6e}{4,5}\right) \dots\dots(2.22) \\
 &= \frac{438,612 \text{ kN/m}^3}{4,5 \text{ m}} \left(1 + \frac{6 \times 0,345 \text{ m}}{4,5 \text{ m}}\right) \\
 &= 142,305 < 1522,618 \dots\dots\dots (\text{ok}) \\
 q_{min} &= \frac{V}{B} \left(1 - \frac{6e}{4,5}\right) \dots\dots(2.22) \\
 &= \frac{438,612 \text{ kN/m}^3}{4,5 \text{ m}} \left(1 - \frac{6 \times 0,345 \text{ m}}{4,5 \text{ m}}\right) \\
 &= 52,633 < 1522,618 \dots\dots\dots (\text{ok})
 \end{aligned}$$

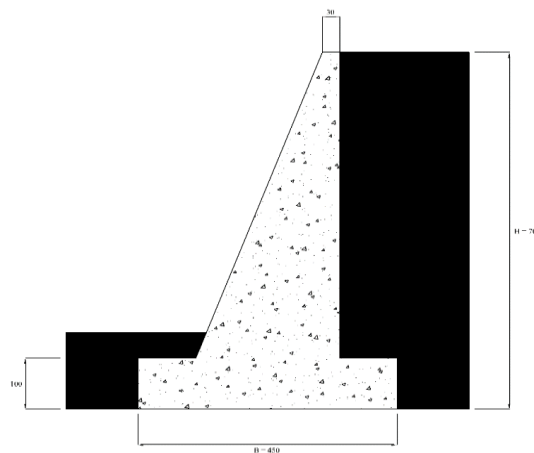
### Desain Dinding Penahan Tanah

Perancangan akan pada Lokasi penelitian, sebagai berikut:

- Panjang longsor = 20 m
- Lebar longsor = 5 m
- Tinggi longsor = 6 m

Dari dimensi longsor tersebut maka dinding penahan tanah yang direncanakan yaitu tipe kantilever, dengan dimensi sebagai berikut:

- Panjang dinding penahan tanah = 22 m
- Lebar atas dinding penahan tanah = 0,3 m
- Lebar bawah dinding penahan tanah = 4,5 m
- Tinggi total dinding penahan tanah = 7 m



Skala 1:100

Gambar 6.

Tampak Samping DPT

## KESIMPULAN

Berdasarkan hasil penelitian pada ruas jalan Sumeith Pasinro – SP Watui STA 00 + 980 dapat disimpulkan bahwa Jenis dinding penahan tanah yang sesuai pada ruas jalan Sumeith Pasinro – SP Watui STA 00 + 980 adalah Tipe kantiliver, Dimana dinding tersebut aman terhadap stabilitas geser =  $2,031 \geq 2,0$ , guling =  $3,085 \geq 2,0$ , maupun Daya dukung tanahnya. Dimensi dinding penahan tanah yang didapat adalah  $H = 7$  m,  $B = 4.5$  m dan  $P = 22$  m, dimensi tersebut sudah di sesuaikan dengan longSORAN yang ada pada ruas jalan Sumeith Pasinro – SP Watui STA 00 + 980.

Sebagai saran, dari hasil survei atau hasil penelitian pada ruas jalan Sumeith Pasinro – SP Watui STA 00 + 980, Pengujian tanah di Laboratorium harus dilakukan secara teliti terutama pada pengujian pemadatan tanah, karena nilai berat isi tanah yang didapatkan melalui pengujian pemadatan akan digunakan pada analisis dinding penahan tanah, untuk perancangan dinding penahan tanah faktor keamanan harus memenuhi syarat, untuk dikatakan aman apabila stabilitas  $\geq 2,0$ , jika  $\leq 2,0$  maka tidak bisa digunakan karena tidak aman untuk standar konstruksi dinding penahan tanah dan berdasarkan hasil analisis dan kesimpulan yang diuraikan diatas, peneliti menyarankan agar penelitian selanjutnya menggunakan metode yang berbeda dalam perhitungan stabilitas dinding penahan tanah guna dapat memilih dan menetapkan metode yang lebih baik agar perancangan dinding penahan tanah dapat diperoleh hasil yang lebih aman.

## DAFTAR PUSTAKA

- Agustina, R., & Intan Mekar Bendhari C, I. M. B. C. (2021). Perancangan Dinding Penahan Tanah Tipe Kantilever dan Perkuatan Lereng Menggunakan Metode Soil Nailing di Perumahan BSB City Victoria Hills Semarang (Doctoral dissertation, Universitas Islam Sultan Agung).
- Das B, M. (1995). "MekanikaTanah", Jilid 2, Erlangga, Jakarta.
- Dermawan, A., Syaiful, S., Alimuddin, A., & Fachruddin, F. (2022). Analisis Stabilitas Dinding Penahan Tanah (Studi Kasus: Desa Mekarjaya, Kecamatan Ciomas, Kabupaten Bogor). Rona Teknik Pertanian, 15(2), 67-81.
- Google Maps. (2004). Peta Lokasi Penelitian Ruas Jalan Sumeith Pasinro – SP Watui STA 01 + 250: <https://maps.app.goo.gl/FAUungqMsWbKuwHv8>.
- Hardiyatmo H, C. (2011). Analisis dan Perancangan Fondasi I, Edisi kedua Gajah Mada University Press, Yogyakarta.
- Hardiyatmo H, C. (2019). Mekanika Tanah I, Edisi ketujuh, Gamapress, Yogyakarta.
- Hardiyatmo H, C. (2022). Teknik Pondasi I, Edisi kedua, Yogyakarta: Betta Offset.
- Hatulesila, K., Latar, S., & Johannes, S. (2024). Analisis Dinding Penahan Tanah Pada Ruas Jalan Trans Seram Desa Lumoli Kabupaten Seram Bagian Barat. Journal Agregat, 3(1), 100-109.
- Kurniawan, I., & Endayanti, M. (2022). Analisa Perkuatan Dinding Penahan Tanah (Studi Kasus: Area Bendungan Wampu Kecamatan Kuta Bulu Kabupaten Karo). Jurnal Ilmiah Teknik Sipi, 11(1), 108- 118.
- Paradisa, S. (2024). Table Harga Umum Dari Sudut Geser Internal Untuk Berat JenisTanah:<https://www.scribd.com/document/406223/Table-Harga-Umum-Dari-Sudut-Geser-Internal-Untuk-Berat-Jenis-Tanah>.
- Ramadhan, M. S. (2021). Perencanaan Dinding Penahan Tanah Tipe Cantilever Wall Pada Akses Jalan Pulau Balang-Penajam Paser Utara-Kota Balikpapan Provinsi Kalimantan Timur (Doctoral dissertation, Universitas Islam Kalimantan MAB).
- Rizki, M. (2024). Jalan Putus, Jembatan Belum Jadi : Warga Maluku Gelantungan Seberangi Sungai: <https://kumparan.com/kumparannews/jalan-putus-jembatan-belum-jadi-warga-maluku-gelantungan-seberangi-sungai-235ZIBdsuHC>.
- SNI 1964: 2008. Pengujian Berat Jenis.
- SNI 1966 – 2008, SNI 1967-2008 Pengujian Batas Atterberg.

SNI 1966: 2008. Pengujian Kadar Air.

SNI 8460-2017: Persyaratan Perancangan Geoteknik.

SNI ASTM C136: 2012. Pengujian Analisa Saringan.

Soumahu, V., Lewakabessy, G., & Latar, S. (2023). Perencanaan Dinding Penahan Tanah Untuk Menanggulangi Kelongsoran Pada Ruas Jalan Hutumuri Kecamatan Leitimur Selatan. *Journal Agregat*, 2(2), 271-284.

Suhudi, S., & Rahma, P. D. (2022). Perencanaan Dinding Tipe Penahan Tanah Tipe Gravitasi di Desa Mulyorejo Kecamatan Ngantang Kabupaten Malang. *Jurnal Teknik Sipil Institut Teknologi Padang*, 9(2), 2-2.

Wagola, E. S., & Rasyid, M. (2020). Analisis Stabilitas Dinding Penahan Tipe Kantilever Pada Landfill Tepi TPA Kota Masohi Kabupaten Maluku Tengah Provinsi Maluku. *Rekayasa Sipil*, 14(1), 70-74.

Zulfendri, Z. (2022). Perencanaan Dinding Penahan Tahan Rretaining Wall Dam Katapiang Jorong Binu Nagari Kamang Hilia Kacamatan Kamang Magek (Doctoral disertation, Universitas Muhammadiyah Sumatera Barat).