



Analisa Stabilitas Dinding Penahan Tanah Ruas Jalan Kambelu-Nasiri Kecamatan Huamual Kabupaten Seram Bagian Barat

Aprilia Agnes Talaud

Politeknik Negeri Ambon

Anthoneta Maitimu

Politeknik Negeri Ambon

Sjafrudin Latar

Politeknik Negeri Ambon

Alamat: Jurusan Teknik Sipil, Politeknik Negeri Ambon

Korespondensi penulis : apriliaagnestalaud@gmail.com

Abstract. *The Kambelu Hamlet-Nasiri Hamlet road section is a road section that connects several hamlets in Huamual Balik District, West Seram Regency. Functional length 1200m (STA 00+000 – 01+200) and paving width 4m. This road section often occurs landslides on the slopes around the road section, especially at STA 00+300, STA 00+350, STA 00+400. There was one point that experienced a severe landslide at STA 00+400. This study is to analyze the appropriate soil retaining wall on the Kmbelu - Nasiri road, Huamual Balik District, West Seram Regency. The methods (SNI) for moisture content testing (SNI 1965:2008), content weight testing (SNI 03-3637-1994), specific gravity testing (SNI 1964:2008), filter analysis testing (SNI ASTM C136:2012), atterberg limit testing (SNI 1967:2008) and soil compaction testing (SNI 1742:2008). The methods used are the Rankine method and the Terzhagi method. The distribution of active and passive lateral soil pressure is active soil pressure (Pa) = 75.751 active soil moment = 151.50 kN/ passive soil pressure = 21.042 kN/ passive soil moment = 7.007 kN/ The design of the soil retaining wall is a cantilever type with dimensions, H = 6 m, B = 4 m. The planned type and dimensions have been adjusted to the dimensions of the landslide on the Kambelu - Nasiri STA 00 + 400 road section. And the results of stability to shear force = $kN/m^3 m^3 m^3 m^3$. $2.621 \geq 2.0$ (safe), stability to rolling force ≥ 2.0 (safe) and stability to ground carrying capacity $Q_{ult} = 3,58868.333 kN/m^3 > 108.488$ are said to be safe because the maximum Q value is no more than the Q_{ult} value.*

Keywords: *Stability of retaining walls, bolsters, gerers, bearing capacity*

Abstrak. Ruas jalan Dusun Kambelu-Dusun Nasiri merupakan ruas jalan yang menghubungkan beberapa Dusun yang berada di Kecamatan Huamual Belakang, Kabupaten Seram Bagian Barat. Panjang fungsional 1200m (STA 00+000 – 01+200) dan lebar pengaspalan 4m. Ruas jalan ini sering terjadi kelongsoran pada bagian lereng yang ada di sekitar ruas jalan tersebut terlebih khusus pada STA 00+300, STA 00+350, STA 00+400. Terdapat satu titik yang mengalami kelongsoran parah pada STA 00+400. Penelitian ini untuk menganalisis dinding penahan tanah yang sesuai pada ruas jalan Kmbelu - Nasiri Kecamatan Huamual Belakang Kabupaten Seram Bagian Barat. Adapun metode (SNI) unuk pengujian kadar air (SNI 1965:2008), pengujian bobot isi (SNI 03-3637-1994), pengujian berat jenis (SNI 1964:2008), pengujian analisa saringan (SNI ASTM C136:2012), pengujian atterberg limit (SNI 1967:2008) dan pengujian pemadatan tanah (SNI 1742:2008). Metode yang digunakan adalah metode Rankine dan metode Terzhagi. Besar distribusi tekanan tanah lateral aktif dan pasif yaitu tekanan tanah aktif (Pa) = 75,751 kN/m³ momen tanah aktif = 151,50 kN/m³ tekanan tanah pasif = 21,042 kNm³/ momen tanah pasif = 7,007 kN/m³. Desain dinding penahan tanah adalah tipe kantilever dengan dimensi, H = 6 m, B = 4 m. Tipe dan dimensi yang direncanakan sudah disesuaikan dengan dimensi longsor yang ada pada ruas jalan Kambelu - Nasiri STA 00 + 400. Dan hasil stabilitas terhadap gaya geser = 2,621 \geq 2,0 (aman) stabilitas terhadap gaya guling 3,58 \geq 2,0 (aman) dan stabilitas terhadap daya dukung tanah $Q_{ult} = 868,333 kN/m^3 > 108,488$ dikatakan aman karena nilai Q maximum tidak lebih dari Q_{ult} .

Kata kunci: Stabilitas Dinding Penahan, Guling, Gerer, Daya Dukung

LATAR BELAKANG

Ruas jalan Dusun Kambelu-Dusun Nasiri merupakan ruas jalan yang menghubungkan beberapa Dusun yang berada di Kecamatan Huamual Belakang, Kabupaten Seram Bagian Barat. Dengan panjang fungsional 1200m (STA 00+000 – 01+200) dan lebar pengaspalan 4m. Pada ruas jalan ini sering sekali terjadi kelongsoran yaitu pada bagian lereng yang ada di sekitar ruas jalan tersebut terlebih khusus pada STA 00+300, STA 00+350, STA 00+400. Namun terdapat satu titik yang mengalami kelongsoran paling parah yaitu pada STA 00+400.

Masalah longsoran pada STA 00+400 terjadi sepanjang 8 m dengan ketinggian lereng 12 m. Kelongsoran yang terjadi disekitar lereng tersebut disebabkan oleh air hujan yang menyebabkan kondisi tanah dalam keadaan jenuh air sehingga menyebabkan terjadinya longsor pada lereng tersebut. Hal ini dapat memberikan dampak buruk bagi pengguna jalan baik pengendara dan juga pejalan kaki. Mengingat pentingnya infrastuktur jalan bagi kehidupan perekonomian masyarakat yang ada disana, untuk itu perlu adanya penangan yang tepat. Tanah longsor merupakan bahaya lingkungan dengan daerah pengaruh paling luas dan berdampak.

Untuk menanggapi permasalahan tersebut maka perlu melakukan analisis terhadap dinding penahan tanah serta pengujian terhadap tanah yang ada di lokasi tersebut. Terlebih khusus pada STA 00+400. Tanah merupakan aspek penting dalam suatu perencanaan konstruksi, oleh karena itu daya dukung tanah merupakan faktor yang menentukan kestabilan, kelayakan dan umur suatu konstruksi. Beberapa teknik pengendalian tanah diantaranya perencanaan dinding penahan tanah sehingga dapat meminimalisir terhadap dampak yang timbul terutama pada daerah pemukiman dengan kondisi tanah yang berbeda ketinggiannya antara titik satu dengan yang lain.

KAJIAN TEORITIS

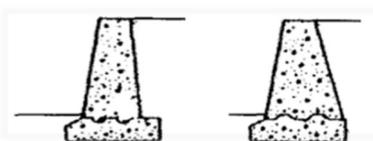
1. Tanah

Tanah adalah kumpulan benda-benda alami yang terdapat di permukaan bumi, yang tersusun dalam lapisan-lapisan horizon, dan terdiri atas campuran mineral, bahan organik, air, serta udara (Maruapey et al., 2024). Tanah juga berfungsi sebagai media pertumbuhan bagi tanaman. Tanah terbentuk melalui proses pelapukan batuan dan proses geologi lain di permukaan bumi (Prof.Dr. Ir. H. Sarwono Hardjowigeno, M.Sc).

2. Dinding penahan tanah

Dinding penahan tanah tipe Gravitasi (*gravity wall*)

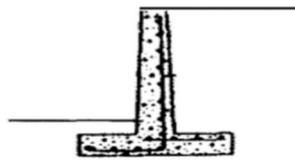
Dinding gravitasi bergantung pada berat dinding itu sendiri untuk mencapai kestabilan. Karena desainnya yang sederhana dan kemudahan dalam pelaksanaannya, jenis dinding ini sering digunakan untuk konstruksi penahan tanah yang tidak terlalu tinggi. Bahan untuk dinding penahan tanah ini bisa berupa beton atau pasangan batu.



Gambar 1. Dinding Penahan Tanah Tipe Gravitasi (Gravity Wall) Sumber :
Hardiyatmo, 2020

Diding penahan tanah tipe Kantilever (*cantilever retaining wall*)

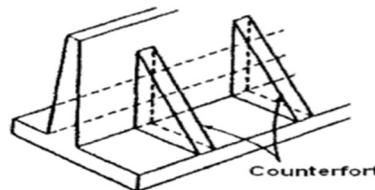
Dinding ini terbuat dari kombinasi beton bertulang yang berbentuk T. Ketebalan kedua bagiannya relatif tipis dan mempunyai perkuatan yang cukup untuk menahan momen dan gaya yang bekerja pada dinding tersebut. Stabilitas konstruksinya diperoleh dari berat sendiri dinding penahan dan berat tanah diatas tumit tapak (*hell*). Terdapat 3 bagian struktur yang berfungsi sebagai kantiliver, yaitu bagian dinding vertical (*steem*), tumit tapak dan ujung kaki tapak (*toe*). Biasanya ketinggian dinding ini tidak lebih dari 6– 7 meter.



Gambar 2. Dinding Penahan Tanah Tipe Kantilever Sumber : Hardiyatmo, 2020

Dinding penahan tanah tipe cunferfort (*counterfort wall*)

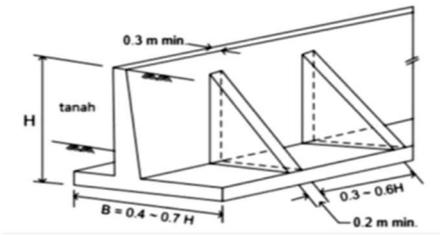
Dinding Penahan Tanah Type Counterfort (*counterfort wall*) Dinding ini terdiri dari dinding beton bertulang tipis yang di bagian dalam dinding pada jarak tertentu didukung oleh pelat/dinding vertical yang disebut counterfort (dinding penguat). Ruang di atas pelat pondasi diisi dengan tanah urug. Apabila tekanan tanah aktif pada dinding vertical cukup besar, maka bagian dinding vertical dan tumit perlu disatukan (*counterfort*) Kontrafort berfungsi sebagai pengikat tarik dinding vertical dan ditempatkan pada bagian timbunan dengan interfal jarak tertentu. Dinding kontrafort akan lebih ekonomis digunakan bila ketinggian dinding lebih dari 7 meter.



Gambar 3. Dinding Penahan Tanah tipe Counterfort. Hardiyatmo, 2020

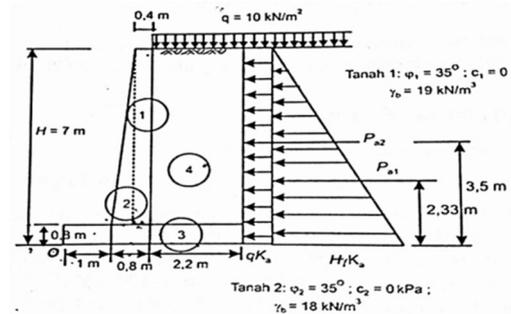
Dinding penahan tanah tipe butterss (*butters wall*)

Dinding penahan ini terdiri dari dinding beton bertulang yang memiliki ketebalan tipis, dan di bagian dalam dinding terdapat pelat vertical yang disebut counterfort (dinding penguat) pada jarak tertentu. Ruang di bagian atas pondasi diisi dengan tanah urug. Jika tekanan tanah aktif pada dinding vertical terlalu besar, maka dinding vertical dan tumitnya harus disatukan menggunakan counterfort, yang berfungsi sebagai pengikat tarik antara dinding vertical dan ditempatkan pada timbunan dengan interval tertentu. Dinding counterfort akan lebih ekonomis jika tinggi dinding melebihi 7 meter.



Gambar 4. Dinding Penahan Tanah Buttress. Sumber: Hardiyatmo, 2020

3. Tekanan Tanah Lateral



Gambar 5. Berat Sendiri, Sumber: Hardiyatmo, 2011

Berat sendiri

Bidang 1

$$W1 = b \times h \times \gamma_{\text{beton}} \dots \dots \dots (1)$$

Bidang 2

$$W2 = \frac{1}{2} \times b \times h \times \gamma_{\text{beton}} \dots \dots \dots (2)$$

Bidang 3

$$W3 = b \times h \times \gamma_{\text{beton}} \dots \dots \dots (3)$$

Bidang 4

$$W4 = b \times h \times \gamma_{\text{tanah}} \dots \dots \dots (4)$$

Beban akibat beban merata

$$Wq = b \times q \dots \dots \dots (5)$$

Dengan:

W = berat sendiri dinding penahan tanah (kNm³)

b = lebar dinding penahan tanah yang di tinjau (m)

H = tinggi dinding penahan tanah yang di tinjau (m)

γ_{beton} = berat volume beton (kNm³)

γ_{tanah} = berat volume tanah (kNm³)

Sumber: Hardiyatmo, 2011

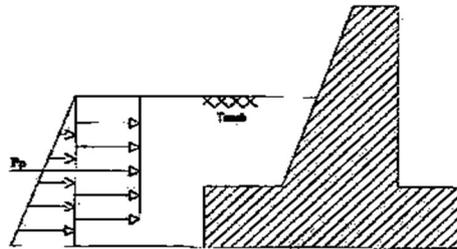
Tekanan tanah Aktif

$$K_a = \frac{1 - \sin \varphi}{1 + \sin \varphi} = \text{tg}^2 \left(45^\circ - \frac{\varphi}{2} \right) \dots \dots \dots (6)$$

dengan :

φ = sudut geser dalam (°)

Ka = tekanan tanah aktif
 Sumber: Hardiyatmo, 2020
Tekanan tanah pasif



Gambar 9. Tekanan Tanah Pasif . Sumber: Hardiyatmo, 2020

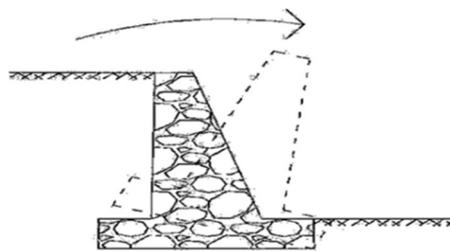
$$K_p = \frac{1-\sin \phi}{1+\sin \phi} \tan^2 (45^\circ - \phi) \dots \dots \dots (7)$$

dengan :

ϕ = Sudut geser tanah ($^\circ$)
 Kp = Koefisien tanah pasif.

Sumber: Hardiyatmo, 2020

**4. Kestabilan dinding penahan tanah
 Kestabilan terhadap guling**



Gambar 10. Stabilitas Terhadap Gaya Guling. Sumber: Hardiyatmo, 2020

Faktor aman akibat terhadap penggulingan (F_{gl}), didefinisikan sebagai :

$$F_{gl} = \frac{\sum M_w}{\sum M_{gl}} \geq 1,5 \dots \dots \dots (8)$$

dengan :

$$\sum M_w = W b_l$$

$$\sum M_{gl} = \sum P_{ah} h_l + \sum P_{av} B$$

$\sum M_w$ = momen yang melawan penggulingan (kN.m)

$\sum M_{gl}$ = momen yang mengakibatkan penggulingan (kN.m)

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

B = lebar kaki dinding penahan (m)

$\sum P_{ah}$ = jumlah gaya-gaya horizontal (kN)

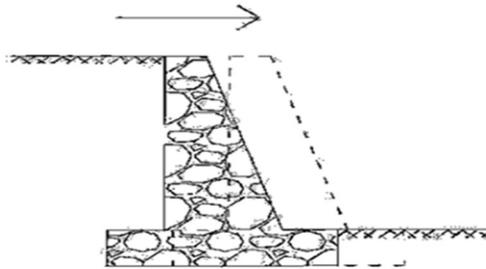
$\sum P_{av}$ = jumlah gaya-gaya vertikal(kN)

Faktor aman terhadap penggulingan (F_{gl}) bergantung pada jenis tanah, yaitu:

$F_{gl} \geq 1,5$ untuk tanah dasar granuler

$F_{gl} \geq 2$ untuk tanah dasar kohesif

Kestabilan terhadap geser



Gambar 11. Stabilitas Terhadap Daya Geser. Sumber : Hardiyatmo, 2020

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

$$F_{gs} = \frac{\sum Rh}{\sum ph} \geq 1,5 \dots\dots\dots(9)$$

Untuk tanah granuler ($c = 0$):

$$\sum Rh = W f = W \text{tg } \delta_b ; \delta_b \leq \varphi$$

Untuk tanah kohesif ($\varphi = 0$)

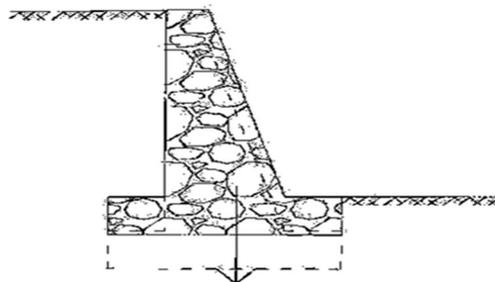
$$\sum Rh = c_a B$$

Untuk tanah c- φ ($\varphi > 0$ dan $c > 0$):

$$\sum Rh = c_a B + W \text{tg } \delta_b$$

Sumber: Hardiyatmo, 2020

Stabilitas terhadap Keruntuhan Kapasitas Dukung Tanah



Gambar 12. Stabilitas Terhadap Daya Dukung Tanah. Sumber: Hardiyatmo, 2020.

$$q_u = c N_c + D_f \gamma N_q + 0,5 B \gamma N_\gamma \dots\dots\dots(10)$$

dengan :

c = kohesi tanah (kN/m^2)

D_f = kedalaman fondasi (m)

γ = berat volume tanah (kN/m^3)

B = lebar fondasi dinding penahan tanah (m)

N_c, N_q dan N_γ = faktor-faktor kapasitas dukung Terzaghi

Sumber : Hardiyatmo, 2020

METODE PENELITIAN

Lokasi penelitian berlokasi pada ruas jalan Kambelu - Nasiri, Kecamatan Huamual Belakang, Kabupaten Seram Bagian Barat pada STA 00+300 – 00+400. Jenis data yang digunakan berupa data kuantitatif yaitu data hasil pengujian laboratorium.

Teknik pengumpulan data yang digunakan yaitu Metode kepustakaan (*library research*) dan Metode lapangan (*field research*).

Dalam penelitian ini juga menggunakan dua variabel yaitu variabel bebas dan variabel terikat. Metode analisis yang digunakan Dalam penulisan proposal ini penulis menggunakan metode eksperimen atau pengujian sampel untuk menentukan jenis dan desain dinding penahan tanah, Menentukan jenis dinding penahan tanah menggunakan metode rankine dan terzagi, mendesain dinding penahan tanah.

HASIL DAN PEMBAHASAN

1. 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:

Sistem klasifikasi AASTHO

Dari tabel Tabel 2.1 sistem Klasifikasi Tanah ASTHO, 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

Dari tabel 2.2 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.

2. Analisis dinding penahan tanah

Tipe dinding penahan tanah yang digunakan adalah tipe kantilever yang sudah disesuaikan dengan dimensi dinding penahan tanah.

Dinding penahan tanah tipe kantilever diketahui

Sudut geser = $\phi 30^\circ$ kg/Cm²

Kohesi $C = 0$ Gr/ Cm²

Berat volume beton = 24 kN/m³

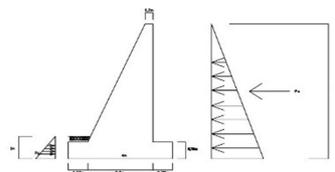
Berat volume tanah = 16,17 kN/m³

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

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

H = 6 m

B = 2,5 m



Gambar 13. Dinding penahan Tanah Tipe Kantilever. Sumber: Autocad, 2007
Perhitungan tekanan tanah

Tekanan tanah aktif

Koefisien tekanan aktif dapat dihitung dengan menggunakan rumus sebagai berikut:

$$\begin{aligned} K_a &= tg^2\left(45 - \frac{\phi}{2}\right) \dots\dots\dots(11) \\ &= tg^2\left(45 - \frac{30}{2}\right) \\ &= 0,3 \end{aligned}$$

Setelah koefisien tekanan tanah aktif diketahui, maka tekanan tanah aktif dihitung dengan menggunakan rumus sebagai berikut.

$$\begin{aligned} P_a &= \frac{1}{2} \cdot H^2 \cdot \gamma \cdot K_a \dots\dots\dots(12) \\ &= 0,5 \cdot 6^2 m \cdot 14,028 \frac{kN}{m^3} \cdot 0,3 \\ &= 75,751 \frac{kN}{m^3} \end{aligned}$$

Perhitungan momen untuk tanah aktif sebagai berikut:

$$\begin{aligned} M_a &= P_a \cdot \frac{1}{3} \cdot H \dots\dots\dots(13) \\ &= 75,751 \frac{kN}{m^3} \cdot \frac{1}{3} \cdot 6 m \\ &= 151,50 \frac{kN}{m^3} \end{aligned}$$

Berdasarkan dari hasil perhitungan diatas diperoleh tekanan tanah aktif $P_a = 75,751 \frac{kN}{m^3}$ dan momen untuk tekanan tanah aktif $M_a = 151,50 \frac{kN}{m^3}$.

Tekanan tanah Pasif

Koefisien tekanan pasif dapat dihitung menggunakan rumus sebagai berikut

$$\begin{aligned} K_p &= \tan^2\left(45 + \frac{\phi}{2}\right) \dots\dots\dots(14) \\ &= \tan^2\left(45 + \frac{30}{2}\right) \\ &= 3 \end{aligned}$$

Setelah koefisienm tekanan tanah pasif diketahui, maka tekanan tanah pasif dihitung dengan menggunakan rumus sebagai berikut:

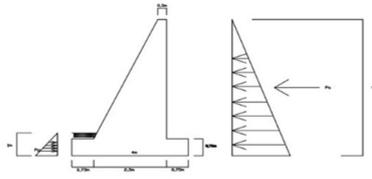
$$\begin{aligned} P_p &= \frac{1}{2} \cdot df \cdot \gamma \cdot k_p \dots\dots\dots(15) \\ &= 0,5 \times 1 m \times 14,028 \frac{kN}{m^3} \times 3 \\ &= 21,042 \frac{kN}{m^3} \end{aligned}$$

Perhitungan momen untuk tanah pasif sebagai berikut:

$$\begin{aligned} M_p &= P_p \cdot \frac{1}{3} \cdot Df \dots\dots\dots(16) \\ &= 21,042 \frac{kN}{m^3} \times \frac{1}{3} \times 1 m \\ &= 7,014 \frac{kN}{m} \end{aligned}$$

Berdasarkan dari hasil perhitungan diatas diperoleh tekanan tanah pasif $P_p = 21,042 \frac{kN}{m^3}$ dan momen untuk tanah pasif $M_p = 7,014 \frac{kN}{m^3}$

Perhitungan berat sendiri



Gambar 14. Berat Sendiri Sumber: penulis 2024

Tabel 1. Jumlah Berat Sendiri Dinding Penahan Tanah Cantilever

Berat sendiri (kN)	
W1	$= 0,3 \text{ m} \times 5,25\text{m} \times 24 \text{ kN/m}^3$ $= 37,8 \text{ kN/m}^3$
W2	$= 2,2 \text{ m} \times 5,25 \text{ m} \times 0,5\text{m} \times 24 \text{ kN/m}^3$ $= 138,6 \text{ kN/m}^3$
W3	$= 0,75 \text{ m} \times 4\text{m} \times 24 \text{ kN/m}^3$ $= 72 \text{ kN/m}^3$
$\sum w$	$248,4 \text{ kN/m}^3$

Sumber: Hasis perhitungan, 2024

Perhitungan jarak dari titik Nol

Perhitungan jarak dari titik nol pada dinding penahan tanah sebagai berikut:

$$W1 = (0,75\text{m} + 2,5\text{m} - 0,15\text{m})$$

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

$$W2 = (0,75\text{m} + 2,2\text{m} - 1,1\text{m})$$

$$= 1,85 \text{ m}$$

$$W3 = (\frac{4}{2})$$

Perhitungan momen berat sendiri

Perhitungan momen berat sendiri pada dinding penahan tanah sebagai berikut:

Tabel 2. Jumlah momen Berat Sendiri Dinding Penahan Tanah Cantilever

Sumber: Hasil perhitungan, 2024

Berat Sendiri (kN. m)	
M1	$= 37,8 \times 3,1$ $= 117,18$
M2	$= 138,6 \times 1,85$ $= 256,41$
M3	$= 72 \times 2,00$ $= 144$
$\sum mw$	$= 517,59 \text{ kN/m}$

Berat sendiri yang dihitung berdasarkan titik gaya dengan jumlah gaya berat sendiri bangunan $\sum w = 248,4 \text{ kN/m}^3$ dan jumlah momen berat sendiri bangunan adalah $\sum mw = 517,59 \text{ kN/m}^3$

Tabel 3. Rekapitulasi Gaya Dan Momen Dinding penahan Tanah Cantilever

	uraian	Notasi	Gaya (kN)
Gaya			
	1. Tekanan aktif	$\sum Pa$	75,751 kN
	2. Tekanan pasif	$\sum Pp$	21,042 kN
	3. Berat sendiri	$\sum W$	248,4 kN
Momen			Momen (kN/m)
	1. Momen aktif	$\sum Ma$	1 51,50 kN/m
	2. Momen pasif	$\sum Mp$	7,014 kN/m
	3. Momen berat sendiri	$\sum mw$	517,59 kN/m

Sumber: Hasil perhitungan, 2024

Gaya-gaya horizontal

$$\begin{aligned} \sum ph &= \sum pa - \sum Pp \\ &= 75,751 - 21,042 \\ &= 54,709 \text{ kN} \end{aligned}$$

Momen Akibat penggulingan

$$\begin{aligned} \sum mgl &= \sum ma - \sum mp \\ &= 151,50 - 7,014 \\ &= 144,486 \text{ kN/m} \end{aligned}$$

$$\begin{aligned} \sum rh &= C \cdot B + \sum w \cdot \tan 30 \\ &= (0 \times 4 + 248,4 \cdot \tan 30) \\ &= 143,413 \text{ kN/m}^3 \end{aligned}$$

Perhitungan Stabilitas Dinding penahan Tanah

Stabilitas terhadap penggeseran

$$Fgs = \frac{\sum rh}{\sum ph} = \frac{143,413}{54,709} = 2,621 \geq 2,0 \dots \dots \dots \text{ok}$$

Stabilitas terhadap penggulingan

$$Fgl = \frac{\sum mw}{\sum mgl} = \frac{517,59}{144,486} = 3,58 \geq 2,0 \dots \dots \dots \text{ok}$$

Berdasarkan perhitungan kontrol factor keamanan stabilitas geser dan stabilitas guling aman untuk dinding penahan tanah karena hasil yang didapat lebih besar dari 2,0 memenuhi standar.

Stabilitas Terhadap Daya dukung Tanah

Dalam hal ini melakukan persamaan Terzaqhi.

$$\begin{aligned}
 X_e &= \frac{\sum mw - \sum mgl}{\sum w} \\
 &= \frac{517,59 \text{ kN/m}^3 - 144,486 \text{ kN/m}^3}{248,4} \\
 &= 1,502 \text{ m} \\
 E &= \frac{B}{2} - x_e \\
 &= \frac{4}{2} - 1,502 \\
 &= 0,498 \leq \frac{B}{6} = \frac{4}{6} \\
 &= 0,66
 \end{aligned}$$

Berdasarkan Tabel daya dukung tanah, persamaan Terzaqhi untuk $\phi 30^\circ$. Didapat:

$N_c = 37,2$

$N_q = 22,5$

$N_y = 19,7$

$$\begin{aligned}
 \text{qult} &= C.N_c + Df.\gamma.N_q + 0,5.\gamma.B.N_q \\
 &= (0 \text{ kN/m}^2 \times 37,2) + (1 \text{ m} \times 14,028 \text{ kN/m}^3 \times 22,5) + (0,5 \times 14,028 \text{ kN/m}^3 \times 4 \text{ m} \\
 &\quad \times 19,7) \\
 &= 868,333 \text{ kN/m}^3
 \end{aligned}$$

Tekanan tanah aktif akibat beban yang bekerja sebagai berikut:

$$\begin{aligned}
 q_{\text{max}} &= \frac{V}{B} \left(1 + \frac{6.e}{4,5}\right) \\
 &= \frac{248,4 \text{ kN/m}^3}{4, \text{m}} \left(1 + \frac{6 \times 0,498 \text{ m}}{4 \text{ m}}\right) \\
 &= 108,488 < 868,333 \dots\dots\dots (\text{ok})
 \end{aligned}$$

$$\begin{aligned}
 q_{\text{min}} &= \frac{V}{B} \left(1 - \frac{6.e}{B}\right) \\
 &= \frac{248,4 \text{ kN/m}^3}{4 \text{ m}} \left(1 - \frac{6 \times 0,498 \text{ m}}{4 \text{ m}}\right) \\
 &= 15,711 < 868,333 \dots\dots\dots (\text{ok})
 \end{aligned}$$

Desain Dinding Penahan Tanah

Perancangan awal dalam menentukan dimensi dinding penahan tanah dapat diperoleh dari dimensi longsor yang ada pada Lokasi penelitian, sebagai berikut:

Panjang longsor = 8 m

Lebar longsor = 5 m

Tinggi longsor = 7 m

Dari dimensi longsor tersebut maka dinding penahan tanah yang direncanakan yaitu tipe kantilever, karena persyaratan untuk tinggi dinding penahan tanah tipe kantilever adalah 6-7 m.

KESIMPULAN DAN SARAN

Dari analisa dinding penahan tanah pada ruas jalan kambelu – nasiri dapat disimpulkan bahwa hasil yang didapat Besar distribusi tekanan tanah lateral aktif dan pasif yaitu Tekanan tanah aktif (P_a) = $75,751 \frac{kN}{m^3}$, Momen tanah aktif (M_a) = $151,50 \frac{kN}{m^3}$, Tekanan tanah pasif (P_p) = $21,042 \frac{kN}{m^3}$, Momen tanah pasif (M_p) = $7,014 \frac{kN}{m}$. Hasil Desain Dinding Penahan Tanah tipe Kantilever Yaitu tinggi dinding 6.00 m, tinggi pondasi 1.00m, Lebar pelat depan 0.75 m, Lebar pelat belakang 0.75 m, Lebar pondasi 4.00 m, Tebal dinding bawah 1.00 m.

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. 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 REFERENSI

- 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.
- Hatulesila, K., Latar, S., & Johannes, S. (2024). ANALISIS DINDING PENAHAN TANAH PADA RUAS JALAN TRANS SERAM DESA LUMOLI KABUPATEN SERAM BAGIAN BARAT. *Journal Agregate*, 3(1), 100-109.
- Soumahu, V., Lewakabessy, G., & Latar, S. (2023). PERENCANAAN DINDING PENAHAN TANAH UNTUK MENANGGULANGI KELONGSORAN PADA RUAS JALAN HUTUMURI KECAMATAN LEITIMUR SELATAN. *Journal Agregate*, 2(2), 271-284.
- Das, Braja M. (2007). Principles of Foundation Engineering 6th Edition. Pacific Grove: PWS Publishing.
- Hardiyatmo, H.C., 2015. Perancangan Perkerasan Jalan Dan Penyelidikan Tanah. Cetakan Ke-2, Gajah Mada University Press, Yogyakarta.
- Hardiyatmo, Hary Christady. 2011. Analisis dan Perancangan Fondasi I Edisi 2. Yogyakarta: Gajah Mada University Press.
- Hardiyatmo, Hary Christady. 2020. Analisis dan Perancangan Fondasi I Edisi 4. Yogyakarta: Gajah Mada University Press. SNI 03-3637-1994. Standar Pengujian Berat Isi Tanah. Badan Standarisasi Nasional.

- Maruapey, S., Betaubun, R. J., & Jakob, J. C. (2024). Evaluasi Saluran Drainase Jalan Wolter Monginsidi Passo Kecamatan Baguala Kota Ambon. *KOLONI*, 3(1), 116-122.
- SNI 1742:2008-Cara A. Standar Pengujian Kepadatan Tanah. Badan Standarisasi Nasional.
- SNI 1964:2008. Standar Pengujian Berat Isi. Badan Standarisasi Nasional.
- SNI 1965:2008. Standar Pengujian Kadar Air. Badan Standarisasi Nasional.
- SNI 1967:2008-Cara A. Standar Pengujian Batas Cair. Badan Standarisasi Nasional.
- SNI 2813:2008. Standar Pengujian Geser Langsung. Badan Standarisasi Nasional.
- SNI ASTM C136:2012. Standar Pengujian Analisa Saringan agregat halus dan kasar (Sieving Analysis Test). Badan Standarisasi Nasional.