

ANALISIS STABILITAS DINDING PENAHAN TANAH PADA PROYEK REHABILITASI JARINGAN IRIGASI D.I MRICAN MEGALUH KABUPATEN JOMBANG TAHAP 2

Huda Nur Rohman¹, Titin Sundari², Totok Yulianto³, Meriana Wahyu Nugroho⁴

^{1,2,3}. Program Studi Teknik Sipil, Universitas Hasyim Asy'ari Tebuireng, Jombang, 61471, Indonesia

hudarohman27@gmail.com¹, titinsundari1273@gmail.com², rian.sipilunhasy@unhasy.ac.id³, totokylulianto@unhasy.ac.id⁴

ABSTRAK

Kebocoran dan kelongsoran tanggul biasanya disebabkan oleh penurunan suatu kondisi dan kemampuan lapisan saluran irigasi, keretakan dan keruntuhan tanggul merupakan beberapa masalah utama di saluran irigasi, hal ini umumnya disebabkan oleh kerusakan saluran karena penurunan fungsi layanan atau bahan yang kurang berkualitas saat konstruksi. Dinding penahan tanah dibangun guna menahan tanah atau untuk mengatasi kelongsoran tanah. Pada penelitian ini memiliki tujuan yaitu untuk memperhitungkan kestabilan dinding penahan tanah yang meliputi pengguling dan pergeser serta untuk mengetahui kestabilan terhadap keruntuhan dukung tanah pada dinding penahan tanah tersebut. Metode yg di gunakan ialah deskriptif kuantitatif. Data yang dibutuhkan ada dua yaitu data primer dan data sekunder. Untuk teknik perhitungan data dengan metode Rankine dan Terzaghi. Hasil penelitian dan perhitungan menunjukkan bahwa perhitungan stabilitas guling dan geser dengan dengan metode Rankine, dan kestabilan terhadap keruntuhan kapasitas dukung tanah dengan metode Terzaghi dapat di katakan aman. Dengan demikian dapat disimpulkan bahwa perhitungan stabilitas dinding penahan tanah yang dibuat menggunakan teknik Rankine di nyatakan aman terhadap guling $9,369 \geq 1,5$, stabilitas pergeseran dengan nilai $9,930 \geq 2$ Dan hasil perhitungan terhadap stabilitas keruntuhan kapasitas dukung tanah dengan metode Terzaghi dapat di nyatakan aman dengan nilai $5,809 > 3$.

Kata kunci: Stabilitas Guling, Geser, Keruntuhan.

1. Pendahuluan

Kerusakan pada sebuah saluran air atau tanggul biasanya disebabkan oleh penurunan suatu kondisi dan fungsi lapisan saluran irigasi, keretakan dan keruntuhan tanggul merupakan beberapa masalah utama di saluran irigasi, hal ini umumnya disebabkan oleh kerusakan saluran karena penurunan fungsi layanan atau bahan yang kurang berkualitas saat konstruksi[1].

Dinding penahan tanah dibuat sebagai penahan tanah atau mengatasi kelongsoran tanah yang dibangun dilokasi tersebut. Pada penelitian ini memiliki tujuan yaitu untuk memperhitungkan kestabilan dinding penahan tanah yang meliputi guling dan geser serta untuk mengetahui kestabilan terhadap keruntuhan dukung pada tanah tersebut. Gabriel menyebutkan bahwa dinding penahan tanah dapat dimanfaatkan dalam penahanan tekanan tanah lateral yang disebabkan oleh tanah asli yang labil atau tanah urugan[2][3].

Dengan penggunaan dinding penahan tanah maka harus diperhitungkan dan disesuaikan dengan daya dukung tanah. Maka dari itu penulis akan mencoba menganalisa struktur dari pada saluran irigasi dengan dinding penahan tanah dan di sesuaikan dengan daya dukung tanahnya terhadap stabilitas dari penggulingan, stabil terhadap pergeseran dan keruntuhan kapasitas dukung tanahnya[4][5][6].

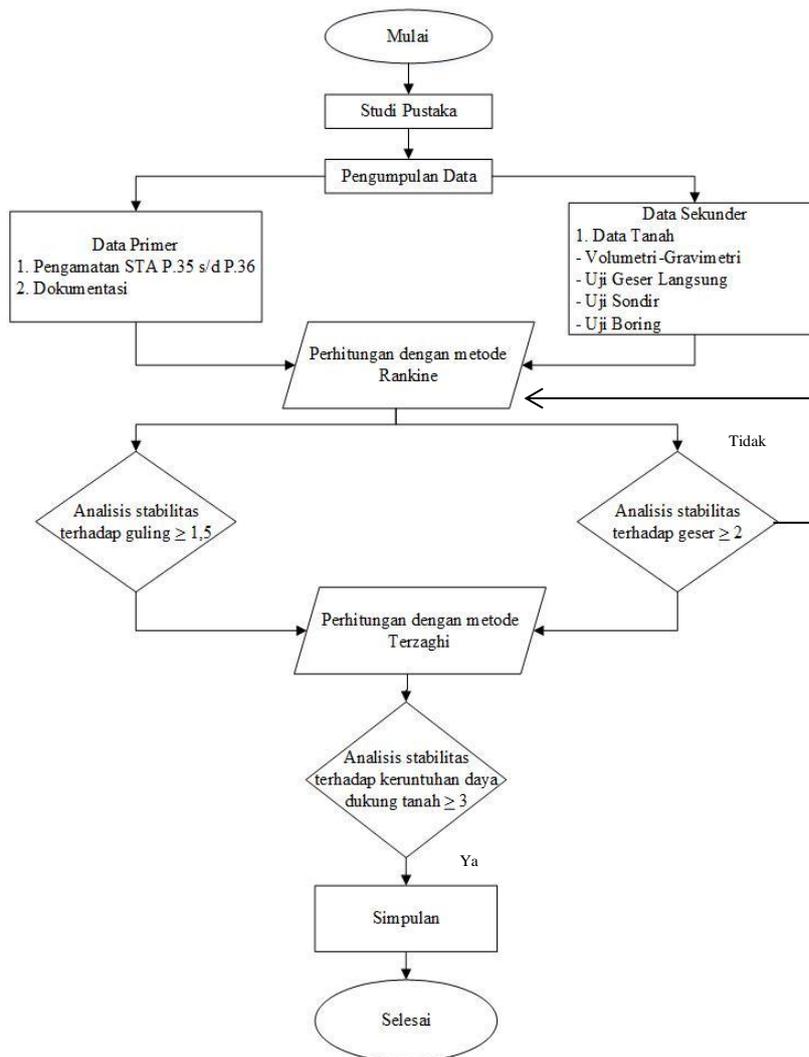
2. Bahan dan Metode

Proyek Rehabiltasi Jaringan Irigasi D.I Mrican Kab. Jombang (Tahap 2) terletak di beberapa Desa dan Kecamatan di Kabupaten Jombang, pada saluran induk turi Tunggorono saluran (Primer) melewati Desa Megaluh, Sudimoro, Ngogri, Sumber agung, Pacar peluk, dan Kedung rejo

Kecamatan Megaluh. Kemudian saluran (Sekunder) terletak pada desa Sentul Kecamatan Tembelang dan Desa Trawasan, Menturo, Sebani, dan Curah Malang, Kec. Sumobito Kab. Jombang.

Penelitian ini menggunakan metode analisis perhitungan untuk mencari nilai kestabilan terhadap daya dukung tanah yaitu stabilitas guling serta geser, kestabilan keruntuhan daya dukung tanah. Untuk penentuan analisis tersebut diperlukan data tanah yaitu volumetri-gravimetri, uji geser langsung, uji sondir, uji boring, pengumpulan data tanah yang di perlukan untuk melengkapi data yang akan di analisis. Untuk melakukan analisis perhitungan, data tanah diperlukan untuk mengidentifikasi parameter dan jenis tanah[7].

Diagram alir pada kegiatan penelitian ini digunakan sebagai upaya untuk memudahkan pemahaman pada tahapan sebuah penelitian. Adapun diagram alir untuk penelitian ini sebagai berikut:



Gambar 1. *Flowcart*
 (Sumber: Penulis, 2023).

2.1. Dinding Penahan Tanah

Dinding penahn tanah adalah suatu struktur yang dibangun untuk menahan tekanan tanah dari suatu lereng atau area yg lebih tinggi, sehingga mencegah tanah longsor atau erosi[6]. Struktur dinding penahan tersebut, dapat terguling ataupun tergeser akibat dari dorongan aktif serta tekanan dari tahanan yang tertahan[8][9].

2.2. Tanah

Tanah merupakan suatu bahan material yang terdiri dari campuran-campuran butiran baik dengan atau tanpa kandungan bahan organik. Butiran-butiran ini mudah dipisahkan melalui

kocokan air. Tanah berasal dari pelapukan batuan yang prosesnya dapat dilakukan secara fisik atau kimia[10].

2.3. Tekanan tanah lateral tanah kohesif

Tekanan tanah lateral untuk tanah kohesif merujuk pada gaya atau tekanan yang dihasilkan oleh tanah terhadap suatu struktur atau dinding yang berada disebelahnya. Tanah kohesif adalah jenis tanah yang memiliki daya tahan atau kekuatan kohesif antara partikel-partikelnya, seperti tanah lempung atau tanah liat[11][12].

a. Tekanan tanah aktif

Koefisien tekanan aktif dapat dihitung menggunakan rumus yaitu:

$$K_a = \tan^2(45 - \frac{\phi}{2}) \dots\dots\dots(1)$$

Setelah koefisien tekanan aktif diketahui, maka rumus berikut dapat digunakan untuk menghitung nilai tekanan tanah aktif:

Alas diagram = $H \cdot \gamma \cdot K_a - 2 c \cdot \sqrt{K_a} \dots\dots\dots(2)$

Dalam retakkan hc muka tanah

$$h_c = \frac{2 \cdot c}{\gamma \cdot \sqrt{K_a}} \dots\dots\dots(3)$$

Perhitungan momen untuk tekanan tanah aktif :

$$M_a = P_a \cdot \frac{h}{3} \dots\dots\dots(4)$$

b. Tekanan tanah pasif

Berikut merupakan rumus yang dapat digunakan untuk menghitung Koefisien tekanan pasif:

$$K_p = \tan^2(45 + \frac{\phi}{2}) \dots\dots\dots(5)$$

Setelah mengetahui koefisien tekanan pasif, nilainya adalah:

$$P_{p1} = \frac{1}{2} \cdot h^2 \cdot \gamma' \cdot K_p \dots\dots\dots(6)$$

Tekann tanah aktif akbat kohesi (Pp2) dihitung menggunakan rumus:

$$P_{p2} = 2 \cdot c \cdot \sqrt{K_p} \cdot h_2 \dots\dots\dots(7)$$

Jumlah tekanan pada tanah pasif yang bekerja:

$$\Sigma P_p = P_{p1} + P_{p2} \dots\dots\dots(8)$$

Perhitungan momen bagi tekanan tanah pasif sebagai berikut:

$$M_{p1} = P_{p1} \cdot \frac{1}{3} \cdot h_2 \dots\dots\dots(9)$$

$$M_{p2} = P_{p2} \cdot \frac{1}{2} \cdot h_2 \dots\dots\dots(10)$$

Jumlah momen pasif yang bekerja:

$$\Sigma M_p = M_{p1} + M_{p2} \dots\dots\dots(11)$$

2.4. Stabilitas dinding penahan tanah

a. Stabilitas Terhadap Guling

Tekanan tanah lateral yang diakibatkan oleh tanah urug di belakang dinding penahan, cenderung menggulingkan dinding dengan pusat rotasi pada ujung kaki depan pelat fondasi.

Faktor aman terhadap penggulingan (SF) dirumuskan:

$$SF = \frac{\sum Mt}{\sum Mg} \geq 1,5 \dots\dots\dots(12)$$

dengan:

$\sum Mt$ = momen melawan terhadap guling (kNm)

$\sum Mg$ = momen yang mengakibatkan penggulingan (kNm)

Faktor aman terhadap penggulingan bergantung pada jenis tanah, yaitu:

SF \geq 1,5 untuk tanah kohesif

b. Stabilitas Terhadap Geser

Akibat gaya-gaya lateral seperti tekanan tanah aktif Pa yang bekerja, maka dinding penahan tanah dapat bergeser. Gaya-gaya lateral Pa tersebut akan mendapatkan perlawanan dari tekanan tanah Pasif Pp dan gaya gesek antara dasar dinding dan tanah.

Rumus yang digunakan:

$$SF = \frac{\sum Rh}{\sum Ph} \geq 2 \dots\dots\dots(13)$$

$$\sum Rh = c \times B + \sum W \times \tan\phi$$

dengan:

SF = Faktor keamanan

$\sum Rh$ = Tahanan dinding penahan tanah terhadap penggeseran (kN)

$\sum Ph$ = Jumlah tekanan gaya horisontal (kN)

$\sum W$ = Jumlah gaya berat sendiri dinding penahan tanah (kN)

B = Lebar dasar pondasi (m)

c = Kohesi (kN/m²)

ϕ = Sudut gesek internal tanah (°)

Faktor aman terhadap penggeseran dasar fondasi adalah:

SF \geq 1,5 untuk tanah granuler

SF \geq 2 untuk tanah kohesif

c. Stabilitas Terhadap Keruntuhan Kapasitas Dukung Tanah

Tekanan kontak pada tanah dasar pondasi > tegangan ijin tanah. Tegangan ijin tanah = kapasitas dukung ultimit dibagi faktor aman SF (SF \geq 3).

Kapasitas dukung ultimit (qu) untuk pondasi memanjang menggunakan cara Terzaghi dinyatakan sebagai berikut:

$$qu = c \times Nc + Df \times \gamma \times Nq + 0,5 \times B \times \gamma \times N\gamma \dots\dots(14)$$

Kapasitas dukung tegangan ijin dinyatakan sebagai berikut:

$$qa = qu : 3 \text{ (dengan SF = 3)}$$

Faktor aman terhadap keruntuhan kapasitas dukung didefinisikan sebagai:

$$SF = \frac{qu}{qa} \dots\dots\dots(15)$$

dengan:

qu = Kapasitas dukung ultimit kN/m²

qa = Kapasitas dukung tegangan ijin kN/m²

c = Cohesi tanah dasar kN/m²

Df = Kedalaman fondasi m

γ = Berat volume tanah kN/m³

B = Lebar fondasi m

Nc , Nq , N γ = Faktor kapasitas dukung tanah ϕ

Tabel 1 Nilai - nilai faktor kapasitas dukung tanah Terzaghi

ϕ	Keruntuhan geser umum			Keruntuhan geser lokal		
(°)	Nc	Nq	N γ	Nc'	Nq'	N γ '

0	5,7	1,0	0,0	5,7	1,0	00,0
5	7,3	1,6	0,5	6,7	1,4	0,2
10	9,6	2,7	1,2	8,0	1,9	0,5
15	12,9	4,4	2,5	9,7	2,7	0,9
20	17,7	7,4	5,0	11,8	3,9	1,7
25	25,1	12,7	9,7	14,8	5,6	3,2
30	37,2	22,5	19,7	19,0	8,3	5,7
34	52,6	36,5	35,0	23,7	11,7	9,0
35	57,8	41,4	42,4	25,2	12,6	10,1
40	95,8	81,3	100,4	34,9	20,5	18,8
45	172,3	173,3	297,5	51,2	35,1	37,7
48	258,3	287,9	780,1	66,8	50,5	60,4
50	347,6	415,1	1153,2	81,3	65,6	87,1

(Sumber: Hardiyatmo, 2007)

Nilai N_c' , N_q' , dan N_γ' merupakan faktor kapasitas dukung tanah pada kondisi keruntuhan geser lokal. Dalam analisis kapasitas dukung tanah, istilah-istilah berikut ini penting diketahui:

- 1) Tekanan *overburden* total (*total overburden pressure*) (p) merupakan intensitas tekanan total yang terdiri dari berat material di atas dasar fondasi lengkap, yang berarti berat tanah dan air yang diperlukan sebelum fondasi dibangun.
- 2) Kapasitas dukung *ultimit* (*ultimit bearing capacity*) (q_u) merupakan bagian maksimum persatuan luas yang masih dapat bertahan dibawah fondasi, dengan tanah yang mendukungnya tidak bergeser.
- 3) Kapasitas dukung *ultimit* neto (*net ultimate bearing capacity*) (q_{un}) merupakan nilai intensitas beban fondasi neto di mana tanah akan mengalami keruntuhan geser, menggunakan :

$$q_{un} = q_u - \gamma \cdot D_f \dots\dots\dots(16)$$

dengan:

$$q_{un} = \text{Kapasitas dukung ultimit neto (t/m}^2\text{)}$$

$$q_u = \text{Kapasitas dukung ultimit (t/m}^2\text{)}$$

- 4) Tekanan fondasi total (*total foundation pressure*) atau intensitas pembebanan kotor (*gross loading intensity*) (q) merupakan intensitas tekanan total pada tanah didasar fondasi, sesudah struktur selesai dibangun dengan pembebanan penuh. Beban-bebannya termasuk berat kotor fondasi, berat struktur atas, dan berat kotor tanah urug termasuk air di atas dasar fondasi.
- 5) Tekanan fondasi neto (*net foundation pressure*) (q_n) untuk suatu fondasi tertentu merupakan tambahan tekanan pada dasar fondasi, akibat beban mati dan beban hidup dari struktur. Bila dinyatakan dalam persamaan, jadi:

$$q_n = q - \gamma \cdot D_f \dots\dots\dots(17)$$

dengan :

$$q_n = \text{Tekanan fondasi neto (t/m}^2\text{)}$$

- 6) Kapasitas dukung perkiraan (*presumed bearing capacity*) merupakan intensitas beban neto yang dipandang memenuhi syarat untuk jenis tanah tertentu untuk maksud perancangan awal.

- 7) Kapasitas dukung ijin (q_a) adalah besarnya intensitas beban neto maks dengan mempertmbangkan kapasitas dukung, penurunan, dan kemampuan strktur untuk menyesuaikan diri dengan penurunan tersebut.

Faktor aman (F) dalam tinjauan kapasitas dukung ultimit neto didefinisikan:

$$F = \frac{q_{un}}{q_n} = \frac{q_u - \gamma \cdot D_f}{q - \gamma \cdot D_f} \dots \dots \dots (18)$$

dengan:

γ = Berat volume tanah diatas dasar fondasi kN/m³

D_f = Kedalaman fondasi m

3. Hasil dan pembahasan

a. Hasil pengumpulan data

1) Data tanah :

- Berat volume tanah (γ) = 1,62 t/m³
- Berat volume tanah basah (γ') = 0,94 t/m³
- Sudut Gesek dalam (ϕ) = 43,15 °
- Kohesi tanah (c) = 2,029 t/m²

2) Data air :

- Berat volume air (γ_w) = 1 t/m³

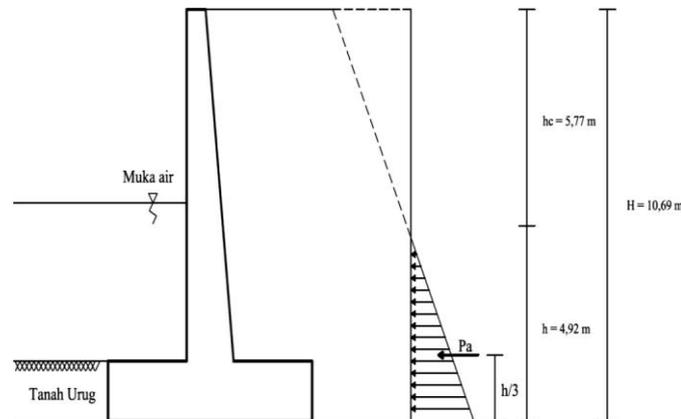
3) Dimensi dinding penahan tanah

- H = 10,69 m B = 6,5 m
- h1 = 4 m b = 0,5 m
- h2 = 1,5 m b2 = 2,5 m
- h3 = 9,19 m b3 = 1,5 m
- h4 = 1,5 m b4 = 2,5 m

b. Pembahasan

1) Analisis Dinding Penahan Tanah

a) Perhitungan Tekanan Tanah Aktif



Gambar 2. Diagram tekanan tanah aktif
 (Sumber: Penulis, 2023).

Koefisien tekanan aktif dapat dihitung menggunakan rumus persamaan ke (1) :

$$\begin{aligned} K_a &= \frac{\tan^2(45 - \frac{\phi}{2})}{2} \\ &= \frac{\tan^2(45 - \frac{43.15}{2})}{2} \\ &= 0,188 \end{aligned}$$

Setelah koefisien tekanan aktif diketahui, maka rumus berikut dapat digunakan untuk menghitung nilai tekanan tanah aktif menggunakan rumus persamaan ke (2):

$$\begin{aligned} \text{Alas diagram} &= H \times \gamma \times K_a - 2 \times c \times \sqrt{K_a} \\ &= 10,69 \times 1,62 \times 0,188 - 2 \times 2 \times 0,029 \times \sqrt{0,188} \\ &= 1,039 \end{aligned}$$

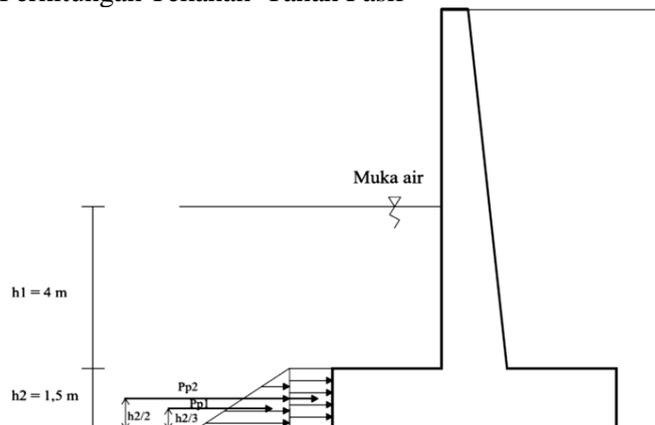
Kedalaman retakan hc (dari muka tanah) menggunakan rumus persamaan ke (3):

$$\begin{aligned}
 h_c &= \frac{2 \times c}{\gamma \times \sqrt{K_a}} \\
 &= \frac{2 \times 2,029}{1,62 \cdot \sqrt{0,188}} \\
 &= 5,77 \text{ m} \\
 h &= h - h_c \\
 &= 10,69 - 5,77 \\
 &= 4,92 \text{ m} \\
 P_a &= \frac{1}{2} \times \text{Alas diagram} \times h \\
 &= \frac{1}{2} \times 1,039 \times 4,92 \\
 &= 3,680 \text{ ton} \leftarrow
 \end{aligned}$$

Perhitungan momen untuk tekanan tanah aktif menggunakan rumus persamaan (4):

$$\begin{aligned}
 M_a &= \frac{P_a \cdot h}{3} \\
 &= \frac{3,680 \cdot 4,92}{3} \\
 &= 6,036 \text{ ton.m} \curvearrowright
 \end{aligned}$$

b) Perhitungan Tekanan Tanah Pasif



Gambar 3. Diagram untuk tekanan tanah pasif (Sumber: Penulis, 2023).

Berikut merupakan rumus yang digunakan dengan rumus persamaan ke (5):

Koefisien tekanan pasif:

$$\begin{aligned}
 K_p &= \text{tg}^2 \left(45 + \frac{\phi}{2} \right) \\
 &= \text{tg}^2 \left(45 + \frac{43,15}{2} \right) \\
 &= 5,327
 \end{aligned}$$

Setelah mengetahui koefisien tekanan pasif, jadi nilai tekanan tanah pasif adalah: Di hitung dengan rumus persamaan ke (6)

$$\begin{aligned}
 P_{p1} &= \frac{1}{2} \cdot h^2 \cdot \gamma' \cdot K_p \\
 &= \frac{1}{2} \cdot 1,5^2 \cdot 0,94 \cdot 5,327
 \end{aligned}$$

$$= 5,633 \text{ ton}$$

Tekanan tanah aktif akibat kohesi (P_{p2}) dapat dihitung menggunakan rumus:

Di hitung dengan rumus persamaan ke (7)

$$\begin{aligned} P_{p2} &= 2 \cdot c \cdot \sqrt{K_p} \cdot h_2 \\ &= 2 \cdot 2.029 \cdot \sqrt{5,327} \cdot 1,5 \\ &= 14,048 \text{ ton} \end{aligned}$$

Jumlah tekanan tanah pasif yang bekerja:

Di hitung dengan rumus persamaan ke (8)

$$\begin{aligned} \Sigma P_p &= P_{p1} + P_{p2} \\ &= 5,633 + 14,048 \\ &= 19,682 \text{ ton} \longrightarrow \end{aligned}$$

Perhitungan momen untuk tekanan tanah pasif sebagai berikut:

Di hitung dengan rumus persamaan ke (9)

$$\begin{aligned} M_{p1} &= P_{p1} \cdot \frac{1}{3} \cdot h_2 \\ &= 5,633 \cdot \frac{1}{3} \cdot 1,5 \\ &= 2,816 \text{ ton.m} \end{aligned}$$

Di hitung dengan rumus persamaan ke (10)

$$\begin{aligned} M_{p2} &= P_{p2} \cdot \frac{1}{2} \cdot h_2 \\ &= 14,048 \cdot \frac{1}{2} \cdot 1,5 \\ &= 10,536 \text{ ton.m} \end{aligned}$$

Jumlah momen pasif yang bekerja:

Di hitung dengan rumus persamaan ke (11)

$$\begin{aligned} \Sigma M_p &= M_{p1} + M_{p2} \\ &= 2,816 + 10,536 \\ &= 13,353 \text{ ton.m} \curvearrowright \end{aligned}$$

c) Perhitungan stabilitas terhadap guling dan terhadap geser dengan menggunakan

Metode Rankine sebagai berikut:

Perhitungan stabilitas terhadap guling sebagai berikut, di hitung dengan rumus persamaan ke (12):

$$\begin{aligned} SF &= \frac{\Sigma M_t}{\Sigma M_g} \geq 1,5 \\ &= \frac{\Sigma M_v + \Sigma M_p + \Sigma M_w}{\Sigma M_u + \Sigma M_a} \geq 1,5 \\ &= \frac{378,334 + 13,353 + 27,72}{38,729 + 6,036} \geq 1,5 \\ &= \frac{419,407}{44,765} \geq 1,5 \\ &= 9,369 \geq 1,5 \text{ (aman)} \end{aligned}$$

Perhitungan stabilitas terhadap geser sebagai berikut, di hitung dengan rumus persamaan ke (13):

$$\begin{aligned}
 SF &= \frac{\sum R_h}{\sum P_h} \geq 2 \\
 &= \frac{c \cdot B + \sum W \cdot \tan \varphi}{-\sum p_a + \sum P_p + \sum P_{air}} \geq 2 \\
 &= \frac{2,029 \cdot 6,5 + (100,119 - 17,875) \cdot \tan 43,15^\circ}{-3,680 + 19,682 + 15,125} \geq 2 \\
 &= \frac{90,252}{9,088} \geq 2 \\
 &= 9,930 \geq 2 \quad (\text{aman})
 \end{aligned}$$

d) Perhitungan untuk mengetahui stabilitas keruntuhan kapasitas dukung tanah dengan menggunakan cara Terzaghi sebagai berikut:

Perhitungan kapasitas dukung ultimit sebagai berikut, di hitung dengan rumus persamaan ke (14):

$$\begin{aligned}
 q_u &= c \cdot N_c + D_f \cdot \gamma \cdot N_q + 0,5 \cdot B \cdot \gamma' \cdot N_\gamma \\
 &= 2,029 \cdot 143,732 + 1 \cdot 1,62 \cdot 37,928 + 0,5 \cdot 6,5 \cdot 0,94 \cdot 38,28 \\
 &= 470,021 \text{ t/m}^2
 \end{aligned}$$

Berikut merupakan perhitungan kapasitas dukung ultimit neto, di hitung dengan rumus persamaan ke (16):

$$\begin{aligned}
 q_{un} &= q_u - D_f \cdot \gamma \\
 &= 470,021 - 1 \cdot 1,62 \\
 &= 468,401 \text{ t/m}^2
 \end{aligned}$$

Perhitungan tekanan pondasi neto yaitu, di hitung dengan rumus persamaan ke (17):

$$\begin{aligned}
 q_n &= q - D_f \cdot \gamma \\
 &= (100,199 - 17,875) - 1 \cdot 1,62 \\
 &= 80,624 \text{ t/m}^2
 \end{aligned}$$

Perhitungan faktor aman sebagai berikut, di hitung dengan rumus persamaan ke (15):

$$\begin{aligned}
 SF &= \frac{q_{un}}{q_n} \\
 &= \frac{468,401}{80,624} \\
 &= 5,809 > 3 \quad (\text{aman})
 \end{aligned}$$

Perhitungan kapasitas dukung (tegangan ijin) sebagai berikut, di hitung dengan rumus persamaan ke (18):

$$\begin{aligned}
 q_a &= \frac{q_u}{3} \\
 &= \frac{470,021}{3} \\
 &= 156,674 \text{ t/m}^2
 \end{aligned}$$

Tabel 2. Hasil Perhitungan Stabilitas Tanah

Stabilitas Terhadap Guling	$9,369 \geq 1,5$ (aman)
Stabilitas Terhadap Geser	$9,930 \geq 2$ (aman)
Stabilitas Keruntuhan Kapasitas Dukung Tanah	$5,809 > 3$ (aman)

(Sumber : Penulis, 2023).

4. Simpulan dan Saran

Berdasarkan hasil analisis serta perhitungan dinding penahan tanah D.I Mrican tahap 2 maka dapat diambil kesimpulan bahwa:

1. Hasil perhitungan stabilitas dinding penahan tanah melalui metode rankine di nyatakan aman terhadap stabilitas penggulingan yang ditunjukkan melalui nilai $9,369 \geq 1,5$ (aman), dan terhadap stabilitas pergeseran ditunjukkan melalui nilai $9,930 \geq 2$ (aman).
2. Berdasarkan hasil perhitungan terhadap stabilitas keruntuhan kapasitas dukung tanah dengan metode terzaghi dapat di nyatakan aman dengan nilai $5,809 > 3$ (aman).

Berdasarkan hasil analisis serta perhitungan dinding penahan tanah D.I Mrican tahap 2 maka peneliti mensarankan bahwa:

1. Untuk peneliti selanjutnya di sarankan perhitungan kestabilan dinding penahan dengan melalui metode coulumb agar dapat dijadikan perbandingan perhitungan metode rankine dan terzaghi.
2. Untuk peneliti selanjutnya di sarankan perhitungan kestabilan dinding penahan tanah dapat melalui aplikasi plaxis untuk memperoleh perhitungan serta keakuratan yang di hasilkan.

Ucapan Terima Kasih

Sebagai penulis maka saya ucapkan banyak-banyak terimakasih terutama kepada seluruh staf dan dosen prodi teknik sipil unhasy dan tak lupa terima kasih kepada kedua orang tua serta adik saya yang sudah mendukung untuk kegiatan skripsi saya sehingga saya dapat menyelesaikan jurnal ini.

Referensi

Referensi Publikasi Jurnal:

- [1] K. Ciptaning, Y. Yunus, and S. M. Saleh, "Analisis Stabilitas Lereng Dengan Kontruksi Dinding Penahan Tanah Tipe Counterfort," *J. Arsip Rekayasa Sipil dan Perenc.*, vol. 1, no. 2, pp. 58–68, 2018, doi: 10.24815/jarsp.v1i2.10942.
- [2] Endayanti, Masriani, Krisman Marpaung. (2019). Analisis Perkuatan Lereng dengan Menggunakan Dinding Penahan Tanah di Skyland Jayapura Selatan. *Jurnal Teknik*, VVI.
- [3] Hardiyatmo, H. C. (2010). *Mekanika Tanah I*. Edisi Ke V Gadjah Mada University Press. Yogyakarta.
- [4] Tanjung. A. (2016). *Perencanaan Dinding Penahan Tanah Tipe Penyangah Pada Tebing Sungai Lematang eprints polsri*.
- [5] Hardiyatmo, H. C., 2014, *Analisa dan Perancangan Fondasi I*, Cetakan Pertama, Gadjah Mada Press, Yogyakarta.
- [6] Maulana, Davit. (2019). *Analisis Dinding Penahan Tanah Bendung Kamijoro*, Fakultas Teknik, Universitas Muhammadiyah Yogyakarta, Yogyakarta.
- [7] Hardiyatmo, H.C, (2003). *Teknik Fondasi II (edisi II)*, Gadjah Mada University Press, Yogyakarta.
- [8] Robydiansyah. (2012). *Kajian Ulang Stabilitas Geser dan Guling Parafet Di Sungai. Grindulu Kabupaten Pacitan*. Program Studi Teknik Sipil, Fakultas Teknik Universitas Gadjah Mada. Yogyakarta.
- [9] Hardiyatmo, H.C. (2007). *Pemeliharaan Jalan Raya*, Gadjah Mada University Press, Yogyakarta.
- [10] Y. Amran, A. Saputra, and A. Surandono, "Perencanaan Perkuatan Lereng Pada Sungai Way

- Batanghari Menggunakan Metode Irisan (Method of Slice) Dengan Cara Fellenius (Studi Kasus Lereng Pada Daerah Aliran Sungai Way Batanghari, Belakang Kampus 1 Universitas Muhammadiyah Metro),” TAPAK (Teknologi Apl. Konstr. J. Progr. Stud. Tek. Sipil, vol. 11, no. 1, p. 36, 2021, doi: 10.24127/tp.v11i1.1797.
- [11] Rido udaymarhendra. (2023). Analisis perencanaan dinding penahan tebing akibat longsor pada ruas jalan carang wulung–panglungan wonosalam. J. ilmiah reaktip, Vol. 3, No. 2, pp. 64-74, 2023
- [12] A. RPratama, “Analisis Stabilitas Struktur Pelindung Pantai Batu Bronjong,” J. Tek. Sipil, vol. 9, no. 65, pp. 1–83, 2013.