



ANALISIS PERBAIKAN TALUD SUNGAI SIBORGONYI OTONOM KOTARAJA

Ekisonn Wonda¹, Ardi Azis Sila², Rezky Aprianto Wibowo³

¹Mahasiswa Jurusan Teknik Sipil, Fakultas Teknik Universitas Yapis Papua

²Dosen Jurusan Teknik Sipil, Fakultas Teknik, Universitas Yapis Papua

[¹ekison77@gmail.com](mailto:ekison77@gmail.com), [²ardi.azis.sila@gmail.com](mailto:ardi.azis.sila@gmail.com), [³Rezkyapriyantowibowo@gmail.com](mailto:Rezkyapriyantowibowo@gmail.com)

ABSTRAK

Dinding penahan tanah merupakan struktur yang dirancang untuk menahan tekanan lateral tanah akibat perbedaan elevasi tanah yang melebihi sudut geser dalamnya. Struktur ini umumnya terbuat dari kayu, pasangan batu, beton, atau baja, dan berperan penting dalam konstruksi jalan raya serta bangunan di area berkontur atau dengan elevasi tanah berbeda. Keamanan dinding penahan tanah ditentukan oleh perhitungan faktor keamanan terhadap bahaya pergeseran, penggulingan, penurunan daya dukung tanah, dan patahan. Stabilitas struktur menjadi aspek krusial karena memengaruhi umur dinding penahan, keamanan bangunan, serta kondisi tanah di sekitarnya. Analisis perbaikan talud bertujuan meningkatkan stabilitas struktur, mengurangi risiko longsor, dan mengidentifikasi faktor kerusakan seperti erosi, tekanan air, atau kegagalan struktur. Desain dan konstruksi yang tepat, termasuk perhitungan stabilitas dan sistem drainase yang memadai, sangat penting untuk memastikan keefektifan perbaikan. Selain itu, pemeliharaan rutin pasca-perbaikan diperlukan untuk mencegah kerusakan berulang dan menjaga stabilitas jangka panjang. Dengan mempertimbangkan aspek-aspek tersebut, analisis perbaikan talud dapat meningkatkan keandalan dan keamanan struktur talud.

Kata kunci: Dinding penahan tanah, stabilitas, analisis perbaikan talud, faktor keamanan, drainase.

ABSTRACT

A retaining wall is a structure designed to withstand lateral soil pressure caused by differences in ground elevation that exceed the soil's angle of internal friction. These structures are typically made of wood, masonry, concrete, or steel and play a crucial role in road construction and buildings in contoured areas or locations with varying ground levels. The safety of a retaining wall is determined by calculating the safety factor against sliding, overturning, soil bearing capacity failure, and structural rupture. Structural stability is a critical aspect as it affects the wall's lifespan, building safety, and the surrounding soil conditions.

Slope repair analysis aims to enhance structural stability, reduce landslide risks, and identify damage factors such as erosion, water pressure, or structural failure. Proper design and construction, including stability calculations and an adequate drainage system, are essential to ensure the effectiveness of the repairs. Additionally, routine post-repair maintenance is necessary to prevent recurring damage and maintain long-term stability. By considering these aspects, slope repair analysis can improve the reliability and safety of the slope structure.

Keywords: Retaining wall, stability, slope repair analysis, safety factor, drainage.



1. PENDAHULUAN

Dinding penahan tanah adalah sebuah struktur yang didesain dan dibangun untuk menahan tekanan lateral tanah ketika terdapat perubahan dalam elevasi tanah yang melampaui sudut geser dalam tanah. Bangunan dinding penahan umumnya terbuat dari bahan kayu, pasangan batu, beton hingga baja. Dinding penahan tanah merupakan komponen struktur bangunan penting utama untuk jalan raya dan bangunan lingkungan lainnya yang berhubungan dengan tanah berkontur atau tanah yang memiliki elevasi berbeda.

Dinding penahan tanah dapat dikatakan aman, apabila dinding penahan tanah tersebut telah diperhitungkan faktor keamanannya, baik terhadap bahaya pergeseran, bahaya penggulingan, penurunan daya dukung tanah, dan patahan. Pada dinding penahan, perhitungan stabilitas merupakan salah satu aspek yang tidak boleh diabaikan maupun dikesampingkan, karena stabilitas dinding penahan sangat mempengaruhi usia dinding penahan itu sendiri, keamanan bangunan bendung, serta kondisi tanah disekitar dinding penahan tanah tersebut.

Sekarang ini perkembangan dari sistem informasi dan teknologi terutama menyangkut dalam hal perhitungan terhadap penerapan metoda sipil sudah sangat berkembang. Sistem analisis perhitungan dinding penahan tanah ini dibuat untuk memudahkan dalam analisis sehingga menghasilkan keakuratan dalam penyajian hasil perhitungan berdasarkan metode kalkulasi yang terdapat dalam sistem dan sesuai dengan literatur sipil yang telah ada, serta untuk menyajikan hasil kalkulasi dengan cepat dan juga mengurangi terjadinya *human error* terhadap kalkulasi. Aplikasi ini dapat menghasilkan laporan berdasarkan data masukan dan data hasil perhitungan terhadap kalkulasi. Aplikasi ini dapat menghasilkan laporan berdasarkan data masukan dan data hasil perhitungan.

2. TINJAUAN PUSTAKA

Dinding penahan tanah adalah merupakan komponen struktur bangunan penting untuk jalan raya dan bangunan lingkungan lainnya yang berhubungan dengan tanah berkontur atau tanah dengan elevasi berbeda. Secara singkat dinding atau talud penahan tanah merupakan dinding yang dibangun untuk menahan massa tanah diatas struktur atau bangunan yang dibuat. Bangunan dinding penahan umumnya terbuat dari bahan kayu, pasangan batu, beton hingga baja. Pada penelitian ini akan mengulas kekuatan dinding penahan tanah menggunakan pondasi cerucuk.

Dinding penahan tanah didesain untuk menahan beban gaya lateral tanah, sehingga bahaya longsor yang mungkin terjadi dapat dihindarkan.

Kestabilan dinding penahan tanah diperoleh terutama dari berat sendiri struktur dan berat tanah yang berada di atas pelat pondasi. Besar dan distribusi tekanan tanah pada dinding penahan tanah, sangat tergantung pada gerakan tanah lateral terhadap DPT.

Fungsi dinding penahan tanah

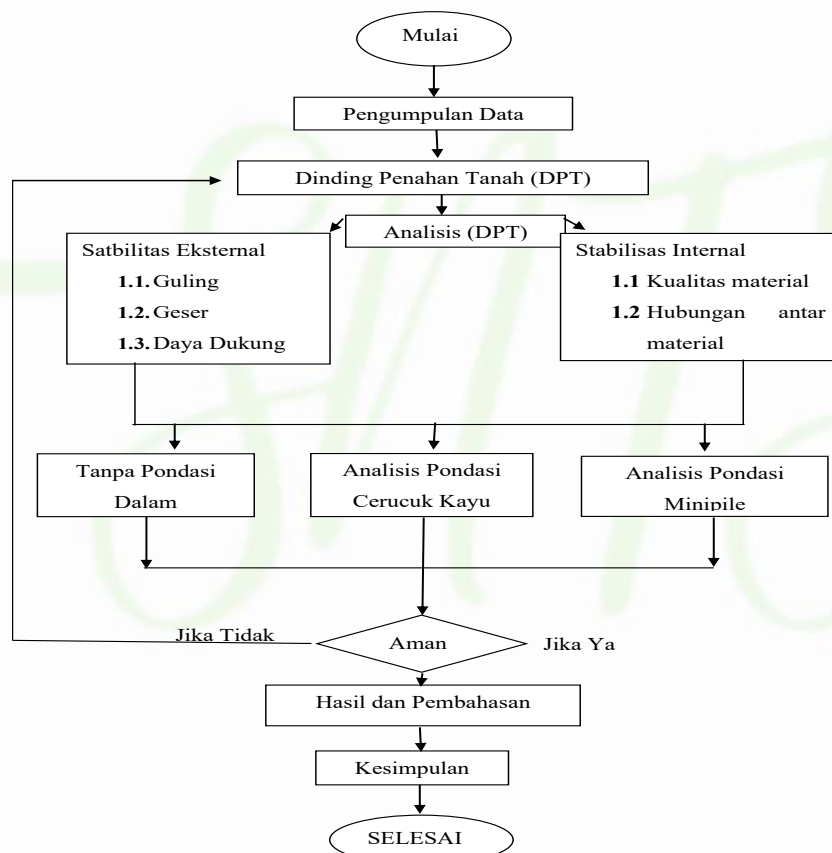
Dinding ini memiliki beberapa fungsi penting dalam konstruksi dan pengelolaan tanah. Fungsi-fungsi ini memastikan bahwa struktur bangunan tetap aman dan stabil, bahkan di bawah kondisi tanah yang paling menantang. Berikut adalah beberapa fungsi utama dari dinding ini adalah sebagai berikut:

Mencegah Tanah Longsor: Salah satu fungsi utama dinding ini adalah untuk mencegah longsor di lereng atau area berbukit. Tanah yang tidak stabil dapat dengan mudah bergerak akibat gravitasi, air, atau aktivitas seismik, menyebabkan longsor yang bisa merusak infrastruktur dan membahayakan kehidupan. Dinding ini membantu menahan tekanan lateral dari tanah dan memastikan bahwa material tanah tetap berada di tempatnya.

1. Menjaga Kestabilan Lereng: Dinding ini digunakan untuk menjaga kestabilan lereng pada proyek konstruksi seperti jalan raya, jembatan, dan bangunan. Lereng yang curam cenderung tidak stabil dan rentan terhadap pergerakan tanah. Dengan memasang dinding penahan tanah, stabilitas lereng dapat ditingkatkan, memungkinkan pembangunan infrastruktur yang aman di area tersebut.
2. Mendukung Struktur di Atasnya: Dinding ini memberikan dukungan tambahan untuk struktur yang dibangun di atasnya, seperti bangunan, jalan, atau teras. Dalam banyak kasus, dinding ini

- digunakan untuk mendukung tanah di sekeliling fondasi bangunan atau area basement, memastikan bahwa struktur di atasnya tetap stabil dan tidak terpengaruh oleh pergerakan tanah.
3. Pengendalian Erosi: Dinding ini membantu mencegah erosi dengan menahan tanah dan menjaga material tidak tergerus oleh air atau angin. Erosi dapat menjadi masalah besar di daerah dengan tanah berpasir atau berkerikil, di mana air atau angin dapat dengan mudah mengikis material tanah. Dengan menambahkan dinding penahan tanah, risiko erosi dapat diminimalkan, menjaga integritas struktur yang ada.
 4. Menambah Estetika: Selain fungsi struktural, dinding ini juga dapat menambah estetika pada lanskap dengan menciptakan terasering atau area datar di lereng. Terasering ini tidak hanya berfungsi untuk mencegah longsor, tetapi juga memungkinkan penggunaan lahan yang lebih efektif, misalnya untuk taman, area rekreasi, atau lahan pertanian.
3. **BAGAN ALIR**

Berikut ini adalah bagan alir dari metode perencanaan yang dilakukan pada penelitian analisis stabilitas dinding penahan tanah :



Gambar 1. Bagan alir

4. ANALISIS DATA DAN PEMBAHASAN

Cerucuk kayu, di gunakan dalam perkuatan pondasi dinding penahan tanah bertujuan untuk meningkatkan daya dukung dari dinding penahan tanah Pada proyek pembangunan talud dindidng penahan tanah STA 9 + 350 / 0 + 000 dikarenakan kondisi tanah yang kurang bagus.

Cerucuk kayu Besi (D) = 10 cm
= 0,1 m

Berat volume kayu (wc) = 6 kN/m³
Panjang efektif kayu (Le) = 4 m
Luas penampang (A) = $0.25 \times \pi \times D^2$
= 0,0113097 m²



| | |
|-------------------------------------|---|
| Berat cerucuk kayu (W) | $= A \times Le \times w_c$ $= 0,0113097 \times 4 \times 6$ $= 0,2714336 \text{ kN}$ |
| Kayu kelas I dengan kuat desak kayu | $= 425 \text{ Kg/cm}^2$ $= 425 \times 0,0981 / 10^{-4}$ $= 41692,5 \text{ kN/m}^2$ |
| Kuat lentur kayu | $= 725 \text{ Kg/cm}^2$ $= 725 \times 0,0981 / 10^{-4}$ $= 71122,5 \text{ kN/m}^2$ |
| Berat volume kayu (wk) | $= 6 \text{ kN/m}^3$ |
| Berat volume tanah (ws) | $= 17,2308 \text{ kN/m}^3$ |
| Sudut gesek dalam (ϕ) | $= 11,27^\circ$ |
| Kohesi tanah (c) | $= 2 \text{ kN/m}^2$ |
| panjang efektif (Le) | $= 4 \text{ m}$ |
| Dimensi cerucuk | $= 0,12 \times 0,12 \text{ m}$ |

Berdasarkan pondasi cerucuk

| | |
|---------------------|---|
| Luas penampang (D) | $= \frac{1}{4} \times \pi \times D^2$ $= 0,0113 \text{ m}^2$ |
| Berat cerucuk (W) | $= D \times Le \times w_k$ $= 0,0113 \times 4 \times 6$ $= 0,2714 \text{ kN}$ |
| Σ ijin | $= 60 \times 9,81 \times 10$ $= 5886 \text{ kN/m}^2$ |
| Daya dukung cerucuk | $= A \times \sigma_{ijin} - W$ $= 0,0113 \times 5886 - 0,2714$ |

Perhitungan volume

Perhitungan volume dari masing-masing (Talud) persatuan meter adalah sebagai berikut:

Tabel 1. Perhitungan Volume

| NO. | SEGMENT | | DIMENSI | | VOLUME |
|-----|-----------|----------------------|--------------------------|-----------|--------|
| 1. | Segment 1 | $P = 25 \text{ m}^3$ | $L = 1 \text{ m}$ | $T = 3,4$ | $= 85$ |
| | | | $25 \times 1 \times 3,4$ | | |
| 2. | Segment 2 | $P = 25 \text{ M}^3$ | $L = 1 \text{ m}$ | $T = 3,4$ | $= 85$ |
| | | | $25 \times 1 \times 3,4$ | | |
| 3. | Segment 3 | $P = 25 \text{ M}^3$ | $L = 1 \text{ M}$ | $T = 3,4$ | $= 85$ |
| | | | $25 \times 1 \times 3,4$ | | |
| 4. | Segment 4 | $P = 25 \text{ M}^3$ | $L = 1 \text{ M}$ | $T = 3,4$ | $= 85$ |
| | | | $25 \times 1 \times 3,4$ | | |
| 5. | Segment 5 | $P = 25 \text{ M}^3$ | $L = 2 \text{ M}$ | $T = 3,4$ | $= 85$ |
| | | | $25 \times 1 \times 3,4$ | | |
| 6. | Segment 6 | $P = 25 \text{ M}^3$ | $L = 1 \text{ M}$ | $T = 3,4$ | $= 85$ |
| | | | $25 \times 1 \times 3,4$ | | |
| 7. | Segment 7 | $P = 25 \text{ M}^3$ | $L = 1 \text{ M}$ | $T = 3,4$ | $= 85$ |
| | | | $25 \times 1 \times 3,4$ | | |
| 8. | Segment 8 | $P = 25 \text{ M}^3$ | $L = 1 \text{ M}$ | $T = 3,4$ | $= 85$ |
| | | | $25 \times 1 \times 3,4$ | | |
| 9. | Segment 9 | $P = 25 \text{ M}^3$ | $L = 1 \text{ M}$ | $T = 3,4$ | $= 85$ |



| NO. | SEGMENT | | DIMENSI | | VOLUME |
|---------------------------------|------------|-----------------------|--------------|---------|---------|
| | | | 25 x 1 x 3,4 | | |
| 10. | Segment 10 | P = 25 M ³ | L = 1 M | T = 3,4 | = 85 |
| | | | 25 x 1 x 3,4 | | |
| 11. | Segment 12 | P = 25 M ³ | L = 1 M | T = 3,4 | = 85 |
| | | | 25 x 1 x 3,4 | | |
| 12. | Segment 12 | P = 25 M ³ | L = 1 M | T = 3,4 | = 85 |
| | | | 25 x 1 x 3,4 | | |
| 13. | Segment 13 | P = 25 M ³ | L = 1 M | T = 3,4 | = 85 |
| | | | 25 x 1 x 3,4 | | |
| 14. | Segment 14 | P = 25 M ³ | L = 1 M | T = 3,4 | = 85 |
| | | | 25 x 1 x 3,4 | | |
| 15. | Segment 15 | P = 25 M ³ | L = 1 M | T = 3,4 | = 85 |
| | | | 25 x 1 x 3,4 | | |
| 16. | Segment 16 | P = 25 M ³ | L = 1 M | T = 3,4 | = 85 |
| | | | 25 x 1 x 3,4 | | |
| 17. | Segment 17 | P = 25 M ³ | L = 1 M | T = 3,4 | = 85 |
| | | | 25 x 1 x 3,4 | | |
| 18. | Segment 18 | P = 25 M ³ | L = 1 M | T = 3,4 | = 85 |
| | | | 25 x 1 x 3,4 | | |
| 19. | Segment 19 | P = 25 M ³ | L = 1 M | T = 3,4 | = 85 |
| | | | 25 x 1 x 3,4 | | |
| 20. | Segment 20 | P = 25 M ³ | L = 1 M | T = 3,4 | = 85 |
| | | | 25 x 1 x 3,4 | | |
| 21. | Segment 21 | P = 25 M ³ | L = 1 M | T = 3,4 | = 85 |
| | | | 25 x 1 x 3,4 | | |
| 22. | Segment 22 | P = 25 M ³ | L = 1 M | T = 3,4 | = 85 |
| | | | 25 x 1 x 3,4 | | |
| 23. | Segment 23 | P = 25 M ³ | L = 1 M | T = 3,4 | = 85 |
| | | | 25 x 1 x 3,4 | | |
| 24. | Segment 24 | P = 25 M ³ | L = 1 M | T = 3,4 | = 83 |
| | | | 25 x 1 x 3,4 | | |
| 25. | Segment 25 | P = 25 M ³ | L = 1 M | T = 3,4 | = 85 |
| | | | 25 x 1 x 3,4 | | |
| Jumlah total volumenya adalah : | | | | | = 2.125 |

Sumber: Data Perhitungan

Kebutuhan material

Kebutuhan material dengan campuran 1:2:3 adalah sebagai berikut:

1. Kebutuhan batu

Diketahui:

Panjang talud $= 25 \text{ m}$

$V = \text{Truck} = 4 \text{ m}^2$

Koefisien batu 1,2

Maka:

$= 85 \text{ m}^3 \times \frac{1}{2} : 4$

$= 25,5$



= 26 Truck

2. Kebutuhan Semen

Diketahui:

Panjang talud

= 25 m

Koefisien semen

= 276 kg/m³

1 zak semen

= 50 kg

Maka:

V

= 25x0,8x0,4

= 8

= 8x276

= 2208 kg

Jumlah total semen = 2208 kg ÷ 50 kg

= 44,16 zak

= 45 zak

3. Kebutuhan pasir

Diketahui:

Panjang talud

= 25

Koefisien pasir

= 0,333 m³

Maka:

V

= 25x0,8x0,4

= 8

= 8x0,333 m³

= 2,664

4. Kebutuhan kerikil

Diketahui:

Panjang talud

= 25

Koefisien kerikil

= 0,5

Maka:

V

= 25x0,8x0,4

= 8

= 8x0,5

= 4

5. KESIMPULAN

Berdasarkan hasil Analisa perbaikan talud biasanya melibatkan beberapa aspek penting untuk memastikan struktur talud yang stabil dan aman. Berikut adalah beberapa kesimpulan:

1. Bagaimana mengoptimalkan desain puncak kemampuan suatu struktur (bangunan, jembatan, dll) untuk mempertahankan bentuk dan fungsinya di bawah pengaruh beban dan gaya eksternal tanpa mengalami kegagalan atau kerusakan yang signifikan. Ini berarti struktur dapat menahan beban tanpa mengalami deformasi berlebihan, patah, atau runtuh. Analisis perbaikan talud bertujuan untuk meningkatkan stabilitas struktur talud, mengurangi resiko longsor atau keruntuhan
2. Bagaimana stabilitas dinding penahan tanah ditentukan oleh keseimbangan antara gaya-gaya yang bekerja padanya, seperti berat dinding dan tanah di belakangnya, tekanan tanah, dan gesekan serta kohesi antara dinding dan tanah. Perhitungan stabilitas dinding penahan meliputi analisis terhadap guling, geser, dan daya dukung tanah.
3. Daya dukung pondasi cerucuk Pondasi menggunakan cerucuk, juga dikenal sebagai pondasi tiang pancang, umumnya memiliki daya dukung yang lebih tinggi dibandingkan pondasi dangkal (misalnya, pondasi tapak). Pondasi cerucuk mampu mentransfer beban struktur ke lapisan tanah yang lebih kuat dan lebih dalam, mengurangi risiko penurunan dan meningkatkan stabilitas bangunan.



Pemeliharaan rutin setelah perbaikan talud dapat membantu mencegah kerusakan berulang dan memastikan struktur tetap stabil dan aman. Dengan mempertimbangkan sapek-aspek tersebut, analisis perbaikan talud dapat membantu meningkatkan keamanan dan efektifitas struktur talud.

DAFTAR PUSTAKA

- Gay, Faris Sasma, Fela Warouw, and Esli D. Takumansang. "Perencanaan Kawasan Sempadan Sungai Sawangan di Kota Manado." *SPASIAL* 5.1 (2018): 105-117.
- Gay, F. S., Warouw, F., & Takumansang, E. D. (2018). Perencanaan Kawasan Sempadan Sungai Sawangan di Kota Manado. *SPASIAL*, 5(1), 105-117. GAY, Faris
- Sasma; WAROUW, Fela; TAKUMANSANG, Esli D. Perencanaan Kawasan Sempadan Sungai Sawangan di Kota Manado. *SPASIAL*, 2018, 5.1: 105-117.
- Bungkolu, Ivone Paula, and Grace AJ Rumagit. "Analisis Kerentanan Kawasan Permukiman Pada Kawasan Rawan Banjir di Bagian Hilir Sungai Sario." *AGRI-SOSIOEKONOMI* 13.3A (2017): 119-132.
- Bungkolu, I. P., & Rumagit, G. A. (2017). Analisis Kerentanan Kawasan Permukiman Pada Kawasan Rawan Banjir di Bagian Hilir Sungai Sario. *AGRI-SOSIOEKONOMI*, 13(3)