

TINJAUAN PERENCANAAN KONTRUKSI DINDING PENAHAN TANAH PADA PROYEK JALAN DESA SERAPAT

Trie Rezky Novianti

Universitas Achmad Yani Banjarmasin

Email: trierezkynovianti@gmail.com

ABSTRAK

Dinding Penahan Tanah merupakan komponen struktur bangunan penting utama untuk jalan raya dan bangunan lingkungan lainnya yang berhubungan tanah berkontur atau tanah yang memiliki elevasi berbeda. Dalam perencanaan sebuah dinding penahan tanah, harus benar-benar diperhitungkan sehingga yang direncanakan mungkin untuk dikerjakan, cukup stabil dan kuat sehingga tidak mengalami keruntuhan dan kelongsoran. Penelitian ini dilakukan pada Proyek Jalan Desa Serapat-Marabahan, yang dibangun untuk mencegah kelongsoran akibat beban bahu jalan. Penelitian ini bertujuan untuk menganalisis stabilitas dinding penahan tanah. Penelitian dilakukan dengan mengumpulkan observasi dan data - data sekunder yang diperoleh, maka dikumpulkan secara keseluruhan. Kemudian data tersebut diperhitungkan dengan menggunakan data lapangan untuk mengetahui stabilitas dinding penahan tanah tipe gravitasi sepanjang 1 meter terhadap stabilitas guling, geser, dan daya dukung. Adapun tekanan perhitungan tekanan tanah dihitung menggunakan dengan teori Rankine serta perhitungan terhadap keruntuhan kapasitas dukung tanah dihitung berdasarkan persamaan Terzaghi. Dari penelitian ini diketahui bahwa dari pengamatan desain dinding penahan tanah dengan pasangan batu dinyatakan tidak aman terhadap stabilitas guling, geser, dan daya dukung dengan menggunakan cerucuk galam dan tanpa menggunakan cerucuk galam terhadap akibat pengaruh beban. Didapat hasil analisis desain dinding penahan tanah tanpa menggunakan cerucuk galam $F_{gs} = 0,060$ $F_{gl} = 1,84$ dan daya dukung tanah $FK = 0,15$. Kekuatan bahan terhadap kontruksi tumit(kaki) dinding penahan tanah aman terhadap kekuatan Tarik dan kekuatan geser $-754,705 \text{ kN/m}^2$ sedangkan tegangan lentur dengan nilai $-5509,7 \text{ kN/m}^2$.
Kata kunci: Dinding Penahan Tanah, Stabilitas Terhadap Penggulingan, Stabilitas Terhadap Penggeseran, Daya Dukung Tanah.

ABSTRACT

Retaining walls are essential structural components for highways and other infrastructural developments that involve contoured terrain or ground with varying elevation. The design of a retaining wall must be carefully calculated to ensure feasibility, stability, and strength to prevent collapse or sliding. This research was conducted on the Serapat-Marabahan Village Road Project, constructed to prevent landslides caused by shoulder load pressures. The purpose of this study is to analyze the stability of the retaining wall. Observations and secondary data were collected and compiled thoroughly. These data were then analyzed using field data to evaluate the stability of a 1-meter section of a gravity-type retaining wall against overturning, sliding, and bearing capacity. Earth pressure was calculated using Rankine's theory, while bearing capacity failure was analyzed based on Terzaghi's equation. The research found that the stone masonry retaining wall design—both with and without the use of galam piles—was not considered safe against overturning, sliding, and bearing capacity under load influence. The analysis yielded the following results: without galam piles, $F_{gs} = 0.060$, $F_{gl} = 1.84$, and bearing capacity factor $FK = 0.15$. The material strength for the retaining wall heel (toe) structure was found to be safe for tensile and shear strength at -754.705 kN/m^2 , while the bending stress reached -5509.7 kN/m^2 .

Keywords: Retaining Wall, Overturning Stability, Sliding Stability, Soil Bearing Capacity.

1. PENDAHULUAN

Kabupaten Barito Kuala merupakan salah satu akses jalan yang semakin maju perkembangan pembangunannya dengan berbagai aktifitas masyarakat. Sehingga memicu kebutuhan akan penggunaan jalan sangatlah penting baik untuk daerah perkotaan atau pendesaan tentu banyak masyarakat ataupun pedagang dari dalam atau luar daerah yang keluar masuk Handil Bakti Desa Serapat dengan berbagai aktivitas. Dimana jalan tersebut merupakan jalan yang sering digunakan oleh pengguna jalan seperti truck-truck pengangkut barang keluar kota maupun kedalam kota sehingga terjadi berbagai kerusakan.

Dinding penahan tanah adalah suatu konstruksi penahan agar tanah tidak longsor. Kontruksi ini juga digunakan untuk menahan tekanan tanah lateral yang ditimbulkan oleh tanah urug atau tanah asli. Dalam perencanaan sebuah dinding yang direncanakan mungkin untuk dikerjakan, cukup stabil dan kuat sehingga tidak mengalami keruntuhan.

Berdasarkan hasil observasi lapangan terhadap jalan Desa Serapat yang dibangun untuk mencegah kelongsoran akibat beban bahu jalan. Oleh, sebab itu dari permasalahan yang ada dan terbatasnya waktu, diperlukan data perencanaan dan melakukan perhitungan perencanaan yang benar dan akurat.

2. METODOLOGI

Perhitungan jumlah penduduk dan fasilitas diperlukan untuk menentukan angka kebutuhan air. Terdapat tiga metode perhitungan penduduk yaitu, metode aritmatik, metode geometrik, dan metode eksponensial (Handiyatmo et al., 2010). Dalam penelitian ini, sistem jaringan air bersih direncanakan mampu memenuhi kebutuhan air bersih sampai tahun 2029.

3. HASIL DAN PEMBAHASAN

• Kondisi Umum Digunakan Dinding Penahan Tanah

Peninjauan perencanaan kontruksi dinding penahan tanah pada proyek jalan desa serapat marabahan. Dinding Penahan ini dikategorikan dinding gravitasi yang menggunakan pasangan batu. Kontruksi dinding penahan tanah ini juga sangat berperan sangat penting untuk tanah agar tidak longsor akibat beban bahu jalan. Oleh sebab itu dibangunlah dinding penahan dinding tanah yang perlu diperhatikan adalah tingkat keamanan dan stabilitas kontruksi dinding penahan tanah terhadap gaya-gaya yang ditimbulkan dari belakang dan berat sendiri dari kontruksi dinding penahan tersebut. Peninjauan ini menggunakan data-data yang sesuai dengan tanah menggunakan hasil uji laboratorium.

• Data sifat-sifat fisik tanah

• Data sifat-sifat fisik tanah yang berlokasi sungai pinang desa serapat marabahan. Adapun data sifat-sifat fisik tanah yang diasumsikan sama.

- Kadar air : 100,503%
- Berat volume tanah asli ; 14,23 kN/m³
- Berat jenis tanah = 2,353
- Kohesi tanah = 0,7 kN/m²
- Sudut geser = 00

• Adapun data sifat-sifat fisik tanah dari hasil boring tanah urug dan diuji dengan nilai berikut:

- Kadar air : 20,89%
- Berat volume tanah asli ; 20,83 kN/m³
- Berat jenis tanah = 2,68

- Kohesi tanah = 82,5 kN/m²
- Sudut geser = 28,30
- Dimensi Kontruksi Dinding Tanah h= 1,2m
 $a=0,3$ m
 $b= 2/3H=0,8$ d=1,6.H= 0,2 m
 $d_2=d/2=0,1$ m
 perhitungan stabilitas terhadap geser
 $ERh = caB$

$$= 0,70.0,8 = 0,56$$

$$F_{gs} = \frac{\sum rh}{\sum ph} \leq 2,0$$

$$\sum ph$$

$$= \frac{0,56}{9,38} \leq 2,0$$

$$9,38$$

$$= 0,060 \leq 2,0 \dots \dots \dots (\text{tidak aman})$$

perhitungan stabilitas terhadap guling Fgl

$$= \frac{\sum mw}{\sum mgl} \leq 2,0$$

$$\sum mgl$$

$$= \frac{8,364}{4,55} \leq 2,0$$

$$4,55$$

$$= 1,838 \leq 2,0 \dots \dots \dots (\text{tidak aman})$$

Faktor keamanan daya dukung tanah Fk

$$= \frac{q_{ult}}{q_{maks}}$$

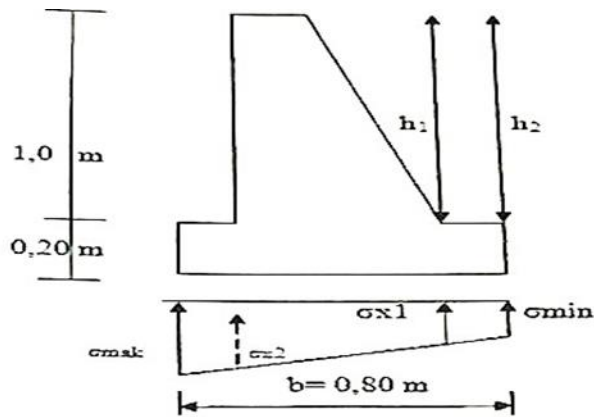
$$q_{maks}$$

$$= \frac{6,843}{46,90}$$

$$46,90$$

$$= 0,15 \leq 3 \dots \dots \dots (\text{tidak aman})$$

- **Cek Terhadap Kekuatan Bahan**



$$\begin{aligned}
 \sigma_{x1} &= \sigma_{min} + \frac{\sigma_{mak} - \sigma_{min}}{b} \cdot 0,1 \\
 &= -5,54 + \frac{46,90 - (-5,54)}{0,80} \cdot 0,1 \\
 &= -5,54 + \frac{52,44}{0,80} \cdot 0,1 \\
 &= -5,54 + 65,55 \cdot 0,1 \\
 &= -5,54 + 6,555 \\
 &= 1,015 \text{ kN/m}^2
 \end{aligned}$$

$$\begin{aligned}
 \sigma_{x2} &= \sigma_{min} + \frac{\sigma_{mak} - \sigma_{min}}{b} \cdot 0,70 \\
 &= -5,54 + \frac{46,90 - (-5,54)}{0,80} \cdot 0,70 \\
 &= -5,54 + \frac{52,44}{0,80} \cdot 0,70 \\
 &= -5,54 + 65,55 \cdot 0,70 \\
 &= -5,54 + 45,89 \\
 &= 40,35 \text{ kN/m}^2
 \end{aligned}$$

Kekuatan tumpuan

Kekuatan geser (τ')

$$h_1 = 1,00 \text{ m}$$

$$h_2 = 1,00 \text{ m}$$

$$q_1 = h_1 \cdot \gamma$$

$$= 1 \cdot 14,23$$

$$= 14,23 \text{ kN/m}^2$$

$$q_2 = h_2 \cdot \gamma$$

$$= 1 \cdot 14,23$$

$$= 14,23 \text{ kN/m}^2$$

$$d_1 = d_2 = d \cdot \gamma_{pas}$$

$$= 0,20 \cdot 22$$

$$= 4,4 \text{ kN/m}^2$$

$$\sigma_{x1} = 1,015 \text{ kN/m}^2$$

$$\sigma_{min} = 40,35 \text{ kN/m}^2$$

a

$$= q_1 + d_1 - \sigma_{x1}$$

$$= 14,23 + 4,4 - 1,015$$

$$= 14,23 + 3,385$$

$$= 17,62 \text{ kN/m}^2$$

b

$$= q_2 + d_2 - \sigma_{min}$$

$$= 14,23 + 4,4 - 40,35$$

$$= 14,23 + (-35,95)$$

$$= -21,72 \text{ kN/m}^2$$

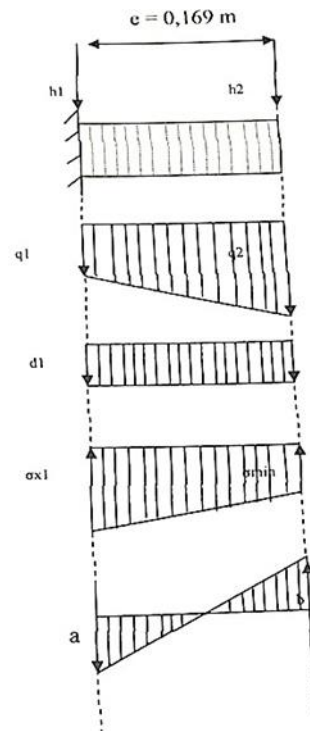
D

$$= \frac{1}{2} \cdot (a + b) \cdot e \cdot L$$

$$= \frac{1}{2} \cdot (17,62 + (-21,72)) \cdot 0,169 \cdot 1$$

$$= \frac{1}{2} \cdot (-4,10) \cdot 0,169$$

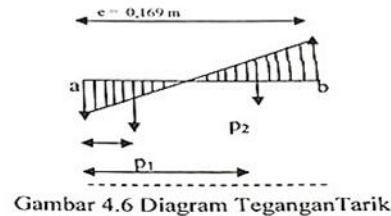
$$= -0,346 \text{ kN/m}^2$$



$$\begin{aligned}
 \tau &= \frac{3}{2} \cdot \frac{D}{d \cdot L} \\
 &= \frac{3}{2} \cdot \frac{-0,346}{0,20 \cdot 1} \\
 &= \frac{3}{2} \cdot -1,73 \\
 &= -0,87 \text{ kN/m}^2 < 150 \text{ kN/m}^2 \dots\dots\dots (\text{aman})
 \end{aligned}$$

Kekuatan tarik (σ_{tarik})

$$\begin{aligned}
 P_1 &= \frac{1}{2} \cdot a \cdot c \cdot l \\
 &= \frac{1}{2} \cdot 17,62 \cdot 0,169 \cdot 1 \\
 &= 1,499 \text{ kN} \\
 P_2 &= \frac{1}{2} \cdot (b-a) \cdot c \cdot L \\
 &= \frac{1}{2} \cdot (-21,72 - 17,62) \cdot 0,169 \cdot 1 \\
 &= \frac{1}{2} \cdot (-39,34) \cdot 0,169 \\
 &= -3,32 \text{ kN}
 \end{aligned}$$



Gambar 4.6 Diagram Tegangan Tarik

$$\begin{aligned}
 M_{1-1} &= P_1 \cdot \frac{2}{3} \cdot c + P_2 \cdot \frac{2}{3} \cdot c \\
 &= 1,499 \cdot \frac{2}{3} \cdot 0,169 + (-3,32) \cdot \frac{2}{3} \cdot 0,169 \\
 &= 0,167 + (-0,281) \\
 &= -0,114 \text{ kNm}
 \end{aligned}$$

$$\begin{aligned}
 W &= \frac{1}{6} \cdot L \cdot d^2 \\
 &= \frac{1}{6} \cdot 1 \cdot 0,2^2 \\
 &= 0,0067 \text{ m}^3
 \end{aligned}$$

$$\begin{aligned}
 \sigma &= \frac{M}{W} \\
 &= \frac{-0,114}{0,0067} \\
 &= -17,015 \text{ kN/m}^2 \leq \sigma_{\text{tarik}} (300 \text{ kN/m}^2) \dots\dots\dots (\text{aman})
 \end{aligned}$$

4. SIMPULAN

Dari hasil analisis dan pembahasan dalam penelitian ini dapat ditarik beberapa kesimpulan antara lain sebagai berikut:

- Dinding penahan tanpa menggunakan cerucuk galam dengan beban bahu jalan $F_{gs}=0,060$ $F_{gl}=1,838$ dan daya dukung tanah $FK=0,15$ artinya konstruksi dinding penahan tanah tanpa menggunakan cerucuk galam tidak aman terhadap stabilitas geser, gaya guling dan terhadap daya dukung tanah. Sehingga, tidak aman untuk menahan beban yang diterima. Sedangkan dinding penahan tanah menggunakan cerucuk galam diperoleh $F_s=1,63$, $F_{gl}=1,834$ dan daya dukung tanah $FK=1,41$. Berarti tidak aman terhadap stabilitas geser, gaya guling, dan terhadap daya dukung.
- Kekuatan bahan terhadap konstruksi tumit (kaki) dinding penahan tanah aman terhadap kekuatan Tarik dan kekuatan geser dengan nilai tegangan geser $75,705 \text{ kN/m}^2$ sedangkan tegangan Tarik dengan nilai $-5509,7 \text{ kN/m}^2$

5. DAFTAR PUSTAKA

- Hardiyatmo, Hary Christady. 2010. Analisis dan Perancangan Fondasi I. Yogyakarta. Hardiyatmo, Hary Christady. 2011. Analisis dan Perancangan Fondasi II. Yogyakarta.
- Hardiyatmo, Hary Christady. 2010. Mekanika Tanah 2 Edisi Kelima. Yogyakarta. Pebrian, Yudi 2012 Tugas Akhir Tinjauan Kontruksi Dinding Penahan Tanah Pada Pembangunan Ruas Jalan Mantuil Kuin Kecil di STA 0+850 dengan Panjang 1650 m Banajrmasin.