

PERENCANAAN DINDING PENAHAN TANAH UNTUK PERBAIKAN LONGSOR DI RUAS JALAN BALEREJO KALEGEN

Lulut Fadhilah^{1,a}, Sudarno^{2,b}¹Teknik Sipil, Fakultas Teknik, Universitas Tidar
Jl. Kapten Suparman No.39 Potrobangsang, Magelang²Teknik Sipil, Fakultas Teknik, Universitas Tidar
Jl. Kapten Suparman No. 39 Potrobangsang Magelang
lulutfadhilah@gmail.com, sudarnosmart@gmail.com

Abstract. The road that connects Kalegen village and Balerejo village is the main road for Balerejo villagers, Kebonlegi villagers and Tanjungsari villagers. Besides the road is a cliff that has largely not been reinforced so that a landslide that is very dangerous for the road users. The landslide is 564cm in diameter and the cliff depth is 500cm. In order to prevent further damage and minimize the existing hazards, a retaining wall is required. The first is to look for soil data which includes the volume weight and the deep friction angle. After the ground data are collected then calculations are made to plan the design and dimensions of the retaining wall. Based on the analysis and calculation of retaining wall planned is Cantilever type with height 550 cm, width under 385 cm, width 55 cm, width of heel 130 cm, width of foot 100 cm, with retaining wall soil entering ground as high as 50 cm. The retaining wall of such type and dimension has been declared safe against the hazards of bolsters and the shear hazard based on the calculations already performed.

Keyword: *Landslide, retaining wall, Cantilever Wall*

Abstrak. Jalan yang menghubungkan desa Kalegen dan desa Balerejo adalah jalan utama bagi warga desa Balerejo, desa Kebonlegi dan desa Tanjungsari. Disamping jalan tersebut adalah tebing yang sebagian besar belum diberi perkuatan sehingga terjadi longsor tanah yang sangat berbahaya bagi para pengguna jalan. Longsor tanah tersebut memiliki diameter 564cm dan kedalaman tebing adalah 500cm. Agar mencegah kerusakan yang lebih parah dan meminimalisir bahaya yang ada diperlukan dinding penahan tanah. Pertama adalah mencari data tanah yang meliputi berat volume dan sudut gesek dalam. Setelah data tanah terkumpul lalu dilakukan perhitungan untuk merencanakan desain dan dimensi dinding penahan tanah. Berdasarkan analisis dan perhitungan dinding penahan tanah yang direncanakan adalah tipe Cantilever dengan tinggi 550 cm, lebar bawah 385 cm, lebar atas 55 cm, lebar tumit 130 cm, lebar kaki 100 cm, dengan dinding penahan tanah yang masuk ke dalam tanah setinggi 50 cm. Dinding penahan tanah dengan tipe dan dimensi tersebut telah dinyatakan aman terhadap bahaya guling dan bahaya geser berdasarkan perhitungan yang telah dilakukan.

Keyword: *Longsor, Dinding penahan tanah, Dinding Cantilever*

PENDAHULUAN

Jalan merupakan fasilitas umum yang sangat diperlukan oleh masyarakat. Berbagai aktivitas masyarakat tidak pernah terlepas dari jalan untuk akses transportasi dan mobilisasi. Oleh karena itu jalan harus memiliki tingkat keamanan dan kenyamanan yang baik. Disamping aspek perkerasan, jalan juga harus dibuat pada daerah yang aman lokasi pembuatannya. Namun tidak semua jalan dapat dibuat pada daerah topografi yang baik, salah satunya adalah ruas jalan yang menghubungkan kelurahan Kalegen kecamatan Bandongan dan kelurahan balerejo kecamatan Kaliangkrik. Ruas jalan tersebut sebagian besar sisi sampingnya adalah lereng curam sehingga ada titik jalan yang mengalami longsor dan sangat berbahaya.

Longsor yang terjadi pada tepi jalan ini telah sampai pada daerah perkerasan jalan. Longsor ini sangat mengganggu aktivitas pengguna jalan karena menyebabkan penyempitan badan jalan, terlebih lagi apabila ada kendaraan dengan ukuran besar yang melewati titik longsor tersebut, maka kendaraan yang berpapasan harus mengalah agar tidak terjadi hal yang tidak diinginkan. Selain itu, pada titik longsor tersebut tidak terdapat rambu peringatan adanya longsor.

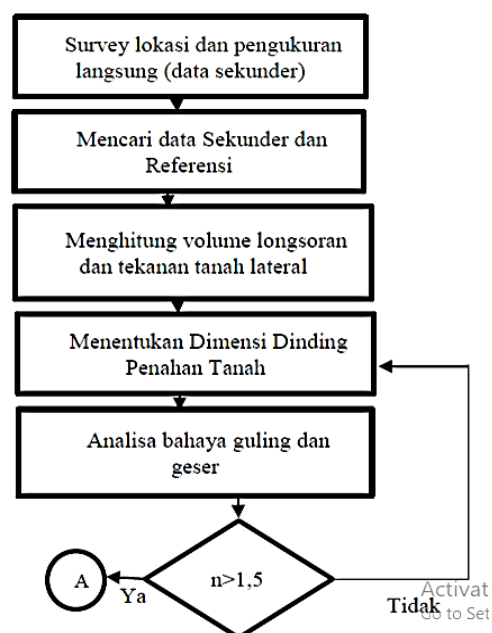
Akibat tidak adanya rambu peringatan pada titik tersebut, Longsor menjadi tambah berbahaya apabila malam tiba diperparah dengan tidak adanya penerangan jalan sama sekali sehingga sangat rawan terjadi

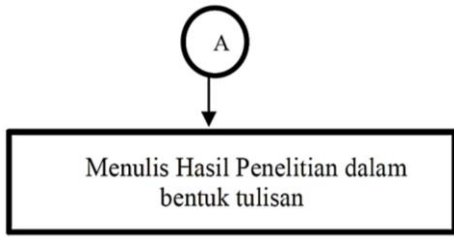
kecelakaan. Terutama bagi pengguna jalan asing yang tidak mengetahui perihal longsor tersebut.

Oleh karena itu diperlukan perencanaan dinding penahan tanah dan untuk meningkatkan keamanan pada ruas jalan tersebut.

METODE PENELITIAN

Cara untuk merencanakan dinding penahan tanah adalah sebagai berikut:





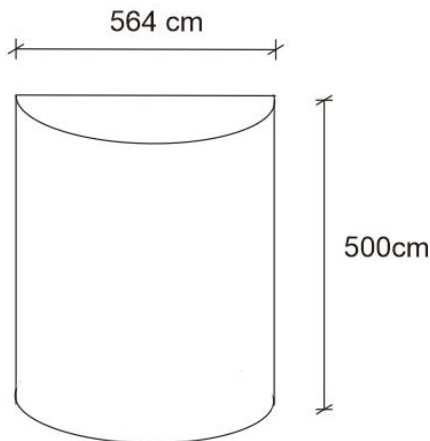
HASIL DAN PEMBAHASAN

Data Primer

Data primer adalah data yang dikumpulkan secara langsung melalui serangkaian kegiatan tes petunjuk manual yang ada. Dalam penelitian ini data primer yang diperoleh adalah sebagai berikut:



Jalan Kalegen-Balerejo



Sketsa penampang longsor

Dari hasil pengukuran diketahui bahwa:

1. Diameter longsor sepanjang 564cm setara dengan 5,64 m.
2. Tinggi tebing adalah 500cm setara dengan 5 m.

Data Sekunder

Data sekunder adalah data yang diperoleh secara tidak langsung. Dalam penelitian ini data tanah diambil

dari penelitian terdahulu yang sumbernya ditulis sebagai daftar pustaka. Adapun data tersebut adalah sebagai berikut :

$$\gamma_b = 1,51 \times 10^{-3} \text{ kg/cm}^3$$

$$\varphi = 20,14^\circ$$

$$\gamma_w = 1 \text{ ton/m}^3$$

Direncanakan dinding penahan tanah menggunakan Beton Bertulang sehingga:

$$\gamma_{pas} = 2,4 \text{ ton/m}^3$$

Metode Analisis

Setelah data-data yang diperlukan diperoleh, kemudian dengan literature yang relevan dan berhubungan dengan pembahasan pada penelitian ini maka dilakukan perencanaan dinding penahan tanah. Perencanaan dinding penahan tanah di rencanakan dengan langkah-langkah dan cara sebagai berikut:

1. Perhitungan volume dan berat longsor

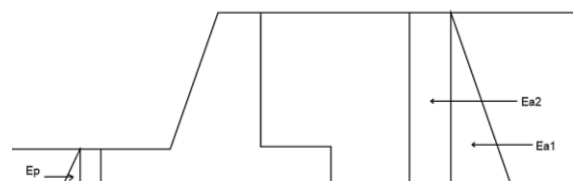
Berdasarkan data yang ada volume longsor dihitung dengan cara mengandaikan bentuk longsor adalah setengah lingkaran, sehingga perhitungan dilakukan dengan rumus:

$$V = \frac{1}{2} \times \pi \times d^2 \times h$$

$$V = \frac{1}{2} \times \frac{1}{4} \times \pi \times d^2 \times h = \frac{1}{2} \times \frac{1}{4} \times \pi \times 564^2 \times 500 = 62426340 \text{ cm}^2$$

2. Perhitungan tekanan tanah aktif dan tekanan tanah pasif

Perhitungan tanah aktif dan tanah pasif menggunakan Teori Rankine tentang tekanan tanah.



Nilai Koefisien tanah aktif (K_a) dan Koefisien tanah pasif (K_p) dicari dengan menggunakan rumus sebagai berikut:

$$K_a = \text{tg}^2 \left(45^\circ - \frac{1}{2} \varphi \right) = \text{tg}^2 \left(45^\circ - \frac{20,14^\circ}{2} \right) = 0,4877$$

$$K_p = \text{tg}^2 \left(45^\circ + \frac{1}{2} \varphi \right) = \text{tg}^2 \left(45^\circ + \frac{20,14^\circ}{2} \right) = 2,0502$$

Besarnya tekanan tanah horizontal yang bekerja pada dinding adalah sebagai berikut:

Direncanakan dinding masuk dalam tanah 0,5 m

$$E_a = \frac{1}{2} \times h_1^2 \times \gamma_t \times K_a$$

$$= \frac{1}{2} \times 5,5^2 \times 1,51 \times 0,4877 = 11,138 \text{ ton}$$

$$Ea2 = hx\gamma_w = 5,5 \times 1 = 5,5 \text{ ton}$$

$$Ep = \frac{1}{2} \times h_2^2 \times \gamma_t \times Kp$$

$$= \frac{1}{2} \times 0,5 \times 1,51 \times 2,0502 = 0,3869 \text{ ton}$$

$$\Sigma E = 16,2511 \text{ ton}$$

$$\Sigma M_g = E_{a1} \times \frac{1}{3} \times h + E_{a2} \times \frac{1}{2} \times h - E_p \times \frac{1}{3} \times h_2$$

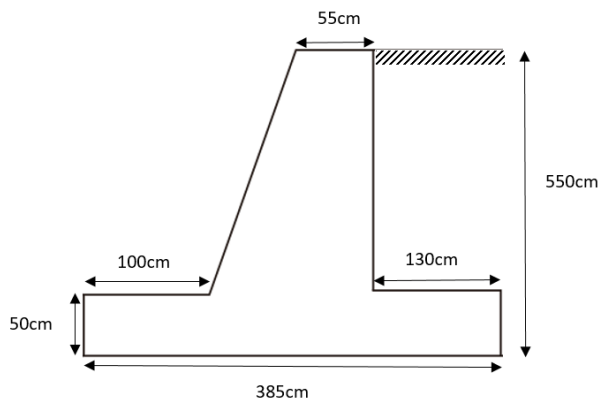
$$= 11,138 \times \frac{1}{3} \times 5,5 + 5,5 \times \frac{1}{2} \times 5,5 -$$

$$0,3869 \times \frac{1}{3} \times 0,55$$

$$= 35,473 \text{ ton m}$$

3. Perancangan dimensi dinding penahan tanah

Dinding penahan tanah yang akan direncanakan adalah Cantilever Wall. Sebagai acuan penentuan ukuran awal dinding penahan cantilever wall ditunjukkan pada gambar



Berdasarkan beberapa rencana dimensi dinding penahan tanah yang telah direncanakan dimensi seperti tergambar adalah dimensi paling aman.

Gaya	Lengan	Momen
W ₁ = 0,5x1x5x2,4x1 = 6 Ton	1,667	10,002
W ₂ = 0,55x5x2,4x1 = 6,6 Ton	2,027	8,627
W ₃ = 3,85x0,5x2,4x1 = 4,62 Ton	1,925	8,8935
W ₄ = 1,3x5x1,51x1 = 9,815 Ton	3,2	31,408
Wtotal = 27,035 Ton		58,9305

Mp= 58,9305 Tonm

Analisa terhadap bahaya penggulingan (*over turning*)

$$n = \frac{Mg}{Mp} = \frac{58,9305}{35,475} = 1,67$$

Angka keamanan terhadap bahaya guling sebesar 1,67 > 1,5 jadi dinding penahan tanah dengan beton

bertulang dan dimensi seperti diatas aman terhadap bahaya penggulingan

Analisa Terhadap bahaya Penggeseran (*Sliding*)

$$n = \frac{\Sigma W}{\Sigma E} = \frac{27,035}{16,2511} = 1,663$$

Angka keamanan terhadap bahaya geser sebesar 1,663 > 1,5 jadi dinding penahan tanah dengan dimensi seperti diatas aman terhadap bahaya geser.

SIMPULAN

Berdasarkan perhitungan dan data yang ada, perbaikan dan perkuatan lonsoran di jalan Kalegen-Balerejo direncanakan menggunkan dinding penahan tanah tipe cantilever dengan tinggi 5,5 meter, lebar dasar 3,85 meter, lebar tumit 0,95 meter, lebar kaki, 1 meter, dinding penahan tanah masuk 0,5 meter kedalam tanah.

UCAPAN TERIMAKASIH

Jurusan Teknik Sipil, Fakultas Teknik, Universitas Tidar

Tim Jurnal Universitas Tidar

DAFTAR PUSTAKA

Abdul Hakim, Rizki Pranata Mulya. 2011. Studi Stabilitas Dinding Penahan Tanah Kantilever pada Ruas Jalan Silang Padang-Bukittinggi KM 64+500. Bukittinggi : Jurusan Teknik Sipil, Fakultas Teknik, Universitas Andalas. Jurnal Rekayasa Sipil Vol 7 No.1 Februari 2011.

Agus Setyo Muntohar. 2006. Mekanisme Keruntuhan Lereng Tegak dan Teknik Perkuatan dengan Geotekstil. Jurnal Teknik Sipil Vol 7 No. 2 Desember 2006.

Arrizka Yanuar, Dwi Sat Agus Yuwana, Muhammad Amin. 2016. Analisis Stabilitas Lereng di Kaki Gunung Sumbing. Magelang : Jurusan Teknik Sipil Fakultas Teknik Universitas Tidar. Reviews in civil Engineering Vol 1 No 1 2017

Bambang Surendro. 2015. Rekayasa Fondasi Teori dan Penyelesaian Soal. Yogyakarta: Graha Ilmu.

Dian Safari. 2016. Perencanaan Struktur Dinding Penahan Tanah Type Cantilever pada Ruas Jalan Samarinda-Bontang Sta+850. Jurusan Teknik Sipil Universitas 17 Agustus Samarinda. Teknik Sipil dan Arsitektur Vol 2 No 2 Tahun 2016.

Fadly Achmad. 2010. Tinjauan Longsor pada Ruas Jalan Akses-Pelabuhan Gorontalo. Jurusan Teknik Sipil Fakultas Teknik Universitas Negeri Gorontalo. Simposium XIII FSTPT, Universitas Katholik Soegijapranata Semarang, 8-9 Oktober 2010.

Haryo Koco Buwono, Basit Al Hanif. 2016. Simulasi Stabilitas Tanah Berkohesi Rendah Akibat Penggunaan Soldier Pile dengan Pemodelan Plaxis dan GeoStudio. Jurusan Teknik Sipil



- Universitas Muhammadiyah Jakarta. Seminar Nasional Sains dan Teknologi 2016.
- Hendra Riogilang, Christian Pontoring, Anda Mekel. 2014. *Soil Nailing* dan *Anchor* Sebagai Solusi Aplikatif Penahan untuk Potensi Longsor di STA 7+250 Ruas Jalan Manado-Tomohon. Manado : Pascasarjana Teknik Sipil Fakutlas Teknik Universitas Sam Ratulangi. Jurnal Ilmiah Media Engineering Vol 4 N0.2 September 2014.
- Hendra Setiawan. 2011. Perbandingan Penggunaan Dinding Penahan Tanah Tipe Kantilever dan Gravitasi dengan Variasi Ketinggian Lereng. Jurusan Teknik Sipil, Universitas Tadulako. Jurnal Infrastruktur Vol 1 No 2 2011.
- Irvan Nurrohman, Niken Silmi Surjandari, Noegroho Djarwanti. 2017. Analisis Dinding Penahan Tanah Tipe Gravitasi pada Lereng di desa Sumpersari , Tirtomoyo, Wonogiri. Program Studi Teknik Sipil, Universitas Sebelas Maret. E-Jurnal Matriks Teknik Sipil September 2017.
- Ririn Hartini, IW Redana, IGN Wardana. 2014. Kerawanan Longsor Lereng Jalan Studi Kasus Ruas Jalan Sukasada-Candi Kuning. Program Studi Magister Teknik Sipil, Program Pasca Sarjana Universitas Udayana. Jurnal Spektran Vol 2 No 2 Juli 2014.
- Sriyati Ramadhani. 20. Perencanaan Dinding Penahan Tipe Gravitasi pada Lokasi Bukit BTN Teluk Palu Permai. Palu : Jurusan Teknik Sipil , Fakultas Teknik, Universitas Tadulako. Jurnal SMARTek.
- Tjokorda Gde Suwarso Putra, Made Dodiek Wirya Ardana, Made Aryadi. 2010. Analisis Stabilitas Lereng pada badan Jalan dan Perencanaan Perkuatan Dinding Penahan Tanah. Teknik Sipil, Fakultas Teknik, Universitas Udayana. Jurnal Ilmiah Teknik Sipil Vol 14 No 1 Januari 2010.
- Violetta Gabriella Margaretha Pangemanan, A.E Turangan, O.B.A Sompie. 2014. Analisis Kestabilan Lereng dengan Metode Fellenius. Manado : Jurusan Teknik Sipil, Fakultas Teknik, Universitas Sam Ratulangi Manado. Jurnal Teknik Sipil Statik Vol.2 No.1 Januari 2014.