

ANALISIS STABILITAS LERENG PADA ALIRAN SUNGAI WAY BATANGHARI KOTA METRO

Aziz Aji Pengestu¹, Yusuf Amran², Septyanto Kurniawan³

Prodi Teknik Sipil Universitas Muhammadiyah Metro^{1,2,3}

E-mail : azizajipangestu@gmail.com¹, yusufamran307@gmail.com²,
s_yan_k@ymail.com³

ABSTRAK

Lereng merupakan suatu permukaan tanah yang memiliki kemiringan dan membentuk sudut tertentu terhadap bidang horizontal dan tidak terlindungi. Pada sungai Way Batanghari Kota Metro terdapat banyak lereng. Pada lereng tersebut terdapat bangunn-bangunan di atasnya, seperti: gedung perkantoran, gedung erkuliahan, sekolah-sekolah dan perumahan. Apabila kondisi lereng tersebut tidak aman, maka akan berdampak terhadap bangunan di atas lereng tersebut. Penelitian ini mempunyai tujuan yaitu yang pertama untuk mengetahui kondisi eksisting stabilitas lereng sepanjang aliran sungai Way Batanghari Kota metro. Kemudian tujuan yang kedua adalah untuk mengetahui nilai faktor keamanan lereng pada lokasi tersebut. Analisis stabilitas lereng adalah analisis stabilitas pada permukaan tanah yang miring. Analisis tersebut dilakukan untuk mengecek faktor keamanan dari sebuah lereng yang mempunyai nilai faktor keamanan lebih dari nilai 1,5 yang dinyatakan aman atau stabil. Penelitian ini melakukan pengukuran sudut kemiringan lereng menggunakan alat ukur Theodolite dan pengambilan sampel tanah dari tiga titik yang berbeda yang kemudian diuji di laboratorium. Kemudian, penelitian ini menggunakan metode fillenesius untuk menghitung stabilitas lereng. Hasil penelitian ini menunjukkan bahwa rata-rata faktor keamanan dari ketiga titik dari lokasi penelitian adalah 2,829. Faktor keamanan tersebut melebihi batas faktor keamanan (>1,5). Hal itu berarti bahwa kondisi lereng pada aliran sungai Way Batanghari di Kota Metro terutama lereng sepanjang Kampus Universitas Muhammadiyah Metro dalam kondisi stabil.

Kata Kunci : metode *fillenesius*, lereng aliran sungai way batanghari kota metro, faktor keamanan lereng

PENDAHULUAN

Sungai Way Batanghari merupakan sungai yang terdapat lereng-lereng di sekitarnya. Sungai tersebut terletak di kawasan tempat pendidikan dimana di sekelilingnya terdapat berbagai jenis bangunan, seperti: gedung perkantoran, gedung perkuliahan dan sekolah-sekolah. Bangunan yang terdapat di sekitar sungai tersebut adalah gedung Universitas Muhammadiyah 1 Metro, gedung Dinas Pendidikan kota Metro, gedung sekolah MAN 2 Metro, Rumah Susun, dan perumahan penduduk. Lereng di sekitar

Sungai Way Batanghari terlihat sudah mulai terkikis oleh aliran air sungai. Apabila lereng tersebut mengalami erosi atau terkikis tanah miringnya, maka akan berdampak terhadap bangunan di sekitarnya. Bangunan dapat menjadi rusak dan bahkan dapat mengalami keruntuhan. Oleh karena itu, sangat penting diperlukan penelitian tentang kestabilitan lereng pada sungai tersebut.

Pada penelitian ini, peneliti akan menganalisis stabilitas lereng pada aliran Sungai Way Batanghari di Kota Metro terutama lereng sepanjang Kampus 1

Universitas Muhammadiyah Metro dengan mengacu pada parameter tingkat kestabilan dan faktor keamanan (FK) lereng tersebut.

KAJIAN LITERATUR

Stabilisasi Tanah

Stabilisasi tanah adalah suatu proses untuk memperbaiki sifat-sifat tanah dengan menambahkan sesuatu pada tanah tersebut, agar dapat menaikan kekuatan tanah dan mempertahankan kekuatan geser. Adapun tujuan stabilisasi tanah adalah untuk mengikat dan menyatukan agregat material yang ada. Sifat-sifat tanah yang dapat diperbaiki dengan cara stabilisasi dapat meliputi; kestabilan volume, kekuatan atau daya dukung, permeabilitas, dan durabilitas atau keawetan. Pada umumnya cara yang digunakan untuk menstabilisasi tanah terdiri dari salah satu atau kombinasi dari pekerjaan-pekerjaan berikut (Bowles, 1989);

METODE PENELITIAN

Lokasi Penelitian

Penelitian ini dilakukan dari bulan Juni sampai Agustus 2020 lokasi penelitian ini berada pada daerah aliran sungai Way Batanghari belakang kampus 1 Universitas Muhammadiyah Metro, Lampung.



Gambar 1. Lokasi Penelitian (Sumber: <http://maps.google.com>, 2020)

Tahapan Penelitian

Dalam proses menganalisa stabilitas lereng diperlukan analisis data, untuk dapat melakukan analisis yang baik diperlukan data atau informasi, teori dasar

bantu yang memadai sehingga data murni diperlukan. Data yang diperlukan antarlain sebagai berikut:

Data Primer

Data primer merupakan data yang diambil langsung dari lapangan. Data primer yang digunakan sebagai berikut.

- a. Kondisi *ekisting* tanggul/lereng sungai menggunakan alat *Theodolite*
- b. Data pengujian tanah :
 - Nilai Kohesi tanah (c)
 - Nilai berat volume tanah (γ)
 - Nilai sudut geser tanah (ϕ)
 - Nilai koefisien permeabilitas tanah (k)

Data Sekunder

Data sekunder adalah data yang mendukung proses pembahasan yang diperoleh dari buku-buku refrensi, karya ilmiah yang berhubungan dengan penelitian dan instansi terkait untuk meminta data yang diperlukan seperti: peta Daerah Aliran Sungai (DAS).

Teknik Analisa Data

Teknik analisa data merupakan langkah yang paling menentukan dari suatu penelitian, karena analisa tentang menyimpulkan hasil penelitian. Analisa data dapat dilakukan melalui tahapan berikut:

1. Mengukur satabilitas lereng Menggunakan faktor keamanan sebagai berikut:

Analisa Metode *Fellenius*

FK

$$= \frac{\sum_{i=1}^{i=n} (C. \Delta L + (W_i \cos \theta - U_n. \Delta L). \tan \phi)}{\sum_{i=1}^{i=n} W_i \sin \theta}$$

2. Mencari debit rembesan pada tubuh lereng

Cara A. Cassagrande

$$q = k a \sin^2 \alpha$$

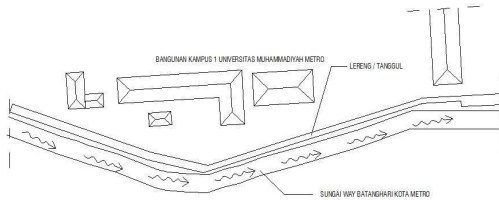
Dalam menganalisis hasil penelitian stabilitas lereng adalah sebagai berikut :

1. Membuat gambar eksisting penampang melintang dan memanjang serta sudut kemiringan lereng dilokasi penelitian berdasarkan data-data hasil pengukuran lereng di lapangan menggunakan alat ukur *Theodolite*.

2. Perhitungan stabilitas lereng/tanggul sungai perhitungan stabilitas lereng dilakukan untuk mendapatkan nilai faktor keamanan (FK) pada bidang longsor lereng.
3. Menghitung debit rembesan pada tubuh lereng.

HASIL PENELITIAN

Gambaran Umum



Gambar 2. Lereng/Tanggul lereng kampus 1 Universitas Muhammadiyah Metro (Sumber: Azis Aji Pangestu, 2020)

Data Pengukuran Lapangan

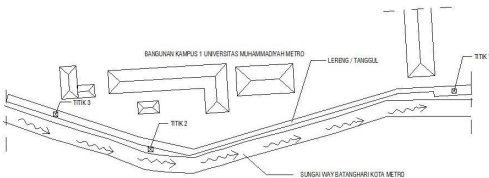
Dalam menghitung stabilitas lereng diperlukan data dimensi lereng/tanggul, yaitu: lebar, tinggi, panjang kemiringan dan sudut dari lereng pada 3 titik lokasi yang berbeda. Hasilnya sebagai berikut:

Tabel 1. Hasil Pengukuran Lapangan

No.	STA	Lebar Lereng (m)	Tinggi Lereng (m)	Panjang Kemiringan Lereng (m)	Sudut Lereng
1	0+00 – 0+24	11.97	6.91	20.56	35°
2	0+240 – 0+92	7.26	4.23	10.45	80°
3	0+92 – 0+120	12.23	4.27	14.17	54°

Sumber: (Azis Aji Pangestu, 2020)

Data Mekanika Tanah



Gambar 3. lokasi pengambilan sampel tanah (Sumber: Azis Aji Pangestu, 2020)

Sampel tanah yang didapat dari lokasi penelitian di bawa ke Laboratorium mekanika tanah dan dilakukan pengujian untuk mendapatkan data tanah yang

diperlukan dalam perhitungan stabilitas lereng/tanggul dan debit rembesan tanggul. Untuk data mekanika tanah yang digunakan dalam perhitungan stabilitas lereng dapat dilihat pada tabel di bawah ini:

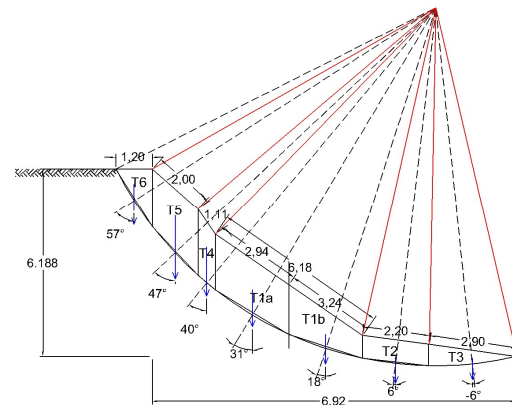
Tabel 2. Data Mekanika Tanah

Parameter	Titik 1	Titik 2	Titik 3	Rata-rata
Kohesi (c)	0,18	0,15	0,17	0,167
Sudut Geser Dalam (θ)	44,27	37,70	42,36	41,44
Berat Volume (γ)	4,30	3,46	3,01	3,59
Koefisien Permeabilitas (K)	3,623 x 10 ⁻⁴	3,623 x 10 ⁻⁴	3,623 x 10 ⁻⁴	3,623 x 10 ⁻⁴

Sumber: (Azis Aji Pangestu, 2020)

Nilai yang digunakan untuk perhitungan stabilitas lereng tanggul adalah nilai rata-rata dari data mekanika tanah di atas. Perhitungan stabilitas lereng dilakukan untuk mendapatkan faktor keamanan yang lebih besar dari 1,5 yang didefinisikan lereng dalam keadaan stabil.

Faktor Aman Titi 1



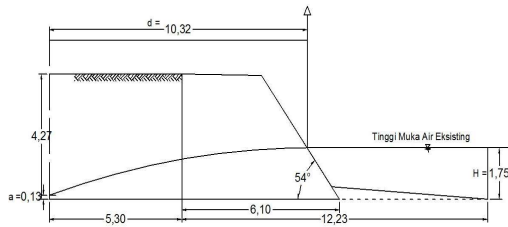
Gambar 4. Irisan Stabilitas Lereng (Sumber: Azis Aji Pangestu, 2020)

$$FK = \frac{\sum (c \times \Delta L_n + W \cos \alpha \times \tan \theta)}{\sum W \sin \alpha}$$

$$= \frac{18 \times 18,550 + 566,083 \times \tan(44,27)}{362,398}$$

FK = 2,444 > 1,5 , lereng stabil.

Faktor Aman Titik 2



Gambar 9. Gambar Rembesan Pada Tubuh Lereng Titik 3 (Sumber: Azis Aji Pangestu, 2020)

$$a = \frac{d}{\cos \alpha} - \sqrt{\left(\frac{d^2}{\cos^2 \alpha} - \frac{H^2}{\sin^2 \alpha}\right)}$$

$$= \frac{10,23}{\cos 54} - \sqrt{\left(\frac{10,23^2}{\cos^2 54} - \frac{1,75^2}{\sin^2 54}\right)} = 0,134 \text{ m}$$

$$q = k \cdot a \sin \alpha \tan \alpha$$

$$= 3,623 \times 10^{-6} \times 0,134 \times \sin 54 \times \tan 54$$

$$= 0,541 \times 10^{-6} \text{ m}^3/\text{det.}$$

$$= 5,410 \times 10^{-5} \text{ m}^3/\text{det.}$$

Rata-rata besarnya debit rembesan dari ketiga titik adalah

$$\text{Rata-rata } q = \frac{\sum q}{\sum n}$$

$$= \frac{(4,570 \times 10^{-5}) + (3,20 \times 10^{-5}) + (5,41 \times 10^{-5})}{3}$$

$$= \frac{13,5 \times 10^{-5}}{3}$$

$$= 4,5 \times 10^{-5} \text{ m}^3/\text{det.}$$

KESIMPULAN

Berdasarkan hasil penelitian yang dilakukan pada lereng aliran Sungai Way Batanghari di Kota Metro terutama lereng sepanjang Kampus 1 Universitas Muhammadiyah Metro maka dapat disimpulkan sebagai berikut :

1. Setelah dilakukannya pengukuran sudut kemiringan lereng menggunakan alat ukur Theodolite dan pengambilan sampel tanah dari tiga titik yang berbeda yang kemudian diuji di laboratorium, hasilnya adalah kondisi lereng pada aliran Sungai Way Batanghari di Kota Metro terutama lereng sepanjang Kampus 1 Universitas Muhammadiyah Metro adalah stabil. Hal itu didapat dari hasil perhitungan faktor keamanan menggunakan metode fillenesius yang nilai rata-rata dari ketiga titik adalah 2,829 ($> 1,5$).

2. Dari pengujian tanah didapatkan pula data Koefisien Permeabilitas tanah (K). Data tersebut digunakan untuk menghitung besarnya debit rembesan dari tanah lereng sungai tersebut. Besarnya Koefisien Permeabilitas tanah (K) adalah $3,623 \times 10^{-6}$ (m/det) dan rata-rata debit rembesan dari ketiga titik yang berbeda adalah $4,50 \times 10^{-5} \text{ m}^3/\text{det.}$

DAFTAR PUSTAKA

- Amran Yusuf, Sari D. Utama. 2018. Analisa Perbaikan Sub Grade/Tanah Dasar Menggunakan Bahan Tambahan Kapur Dan Abu Sekam Padi Pada Ruas Jalan Ki Hajar Dewantara, 38 B Banjar Rejo Lampung Timur-Batas Kota Metro. Tapak (Teknologi Aplikasi Kontruksi). 8(1), h. 1-8.
- AASHTO. 1972. AASHTO Interm Guide For Desegn Of Pavement Structure. AASTHO Washington DC. Chapter III revisied 1998
- Amran Yusuf, dan Kurniawan Dona. 2017. Perencanaan Dinding Penahan Tanah Dengan Metode *Revetment Retaining Wall*, Kota Metro. Universitas Muhammadiyah Metro. Jurnal Tapak (Teknologi Aplikasi Konstruksi).
- Das Braja. M. 1993, Mekanika Tanah, Jilid 1, Penerbit Erlangga, Jakarta.
- Das Braja. M. 1995, Mekanika Tanah, Jilid 2, Penerbit Erlangga, Jakarta.
- Hakim Abdul. 2011. Studi Stabilitas Dinding Penahan Tanah Kantilever Pada Ruas Jalan Silaing, Padang.
- Hardiyatmo Christady Hary,. 2002. Mekanika tanah 1, Edisi ketiga, Gajah Mada University press, Yokyakarta.