

STABILITAS PERKUATAN TEBING BATANG ANAI NAGARI SUNGAI BULUH TIMUR KABUPATEN PADANG PARIAMAN

Fadli Martindo¹, Nasfryzal Carlo², Rini Mulyani³

Program Studi Teknik Sipil, Fakultas Teknik Sipil dan Perencanaan Universitas Bung Hatta

Email : [1fadlimartindo1@gmail.com](mailto:fadlimartindo1@gmail.com) [2carlo@bunghatta.ac.id](mailto:carlo@bunghatta.ac.id) [3rini-mulyani@bunghatta.ac.id](mailto:rini-mulyani@bunghatta.ac.id)

ABSTRAK

Kondisi Batang Anai mengalami banjir dan erosi, mengakibatkan longsor dan penggerusan dasar sungai, sehingga dilakukan stabilitas perkuatan tebing Batang Anai. Data curah hujan yang digunakan selama 10 tahun dari 2010-2019. Stasiun yang digunakan stasiun kasang, lubuk napar, saning bakar. Dihitung curah hujan rencana 25 tahunan dengan menggunakan metode gumbel, normal, log normal, log pearson III. Untuk uji probabilitas digunakan metode Chi-Kuadrat dan Smirnov-Kolmogorov, dan diperoleh metode Log Normal $R_{25} = 159,011$ mm. Perhitungan debit banjir rencana 25 tahun metode Hasper $Q_{25} = 896,027$ m³/detik. Penampang berbentuk trapesium dengan lebar (b) = 55 m, dan tinggi (h) = 3 m. Perkuatan tebing menggunakan beton bertulang dan batu kali diperoleh nilai faktor keamanan guling sebesar $3,18 \geq 1,5$ dan faktor keamanan geser sebesar $2,14 \geq 1,5$.

Kata Kunci : Banjir, Hidrologi, Perkuatan tebing, Stabilitas

PENDAHULUAN

Air adalah unsur senyawa yang paling banyak memiliki peran penting bagi makhluk hidup di planet muka bumi ini, yang dapat menjaga dan mengimbangi ekosistem alam, yang berfungsi sebagai air minum, industri, pertanian, dan perikanan, berlangsung secara terus menerus dalam penggunaannya setiap waktu [1]. Indonesia sering mengalami bencana alam, diantaranya bencana banjir yang memiliki potensi cukup besar terhadap dampaknya, karena dilihat dari bentuk topografi dataran rendah, permukaan yang cekung, dan wilayahnya sebagian besar adalah lautan. Kondisi Batang Anai mengalami banjir dan erosi, mengakibatkan terjadinya longsor dan penggerusan dasar sungai. Peristiwa ini terjadi pada saat intensitas curah hujan yang tinggi dalam waktu yang lama, dimana aliran dari hulu ke hilir mengalir sangat deras dengan volume yang besar, sehingga mengenai tebing sungai yang membuat kondisi tersebut berbahaya bagi badan sungai. Faktor yang menyebabkan adalah kerusakan hutan, karena perubahan fungsi kawasan hutan pada bagian hulu sungai dan aktifitas masyarakat yang melakukan penambangan pasir di sekitar badan sungai. Berdasarkan peristiwa tersebut perlu upaya perbaikan penampang sungai dengan cara memperlebar penampang dan perkuatan tebing sungai, agar diperoleh suatu saluran yang ideal dan efisien.

METODE

Metode ini dikembangkan untuk memenuhi tujuan tugas akhir stabilitas perkuatan tebing Batang Anai, Kabupaten Padang Pariaman. Dalam Tugas Akhir ini, penulis membuat metode dalam penyusunannya sebagai berikut:

- 1) Tinjauan Pustaka
- 2) Pengumpulan data

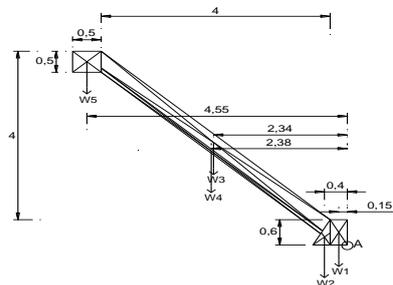
- 3) Analisis data hidrologi dan hidrolika
- 4) Perencanaan dimensi penampang sungai.
- 5) Menghitung kestabilan perkuatan tebing sungai dengan melakukan kontrol pada kondisi guling, dan kondisi geser.

HASIL DAN PEMBAHASAN

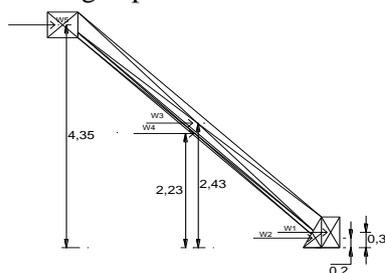
Stabilitas Perkuatan Tebing Batang Anai Kabupaten Padang Pariaman dengan DAS Seluas 449,33 km² dan panjang sungai 58 km. Langkah pertama pada analisa ini yaitu mencari data primer dan data sekunder. Pertama melakukan analisa das (Daerah Aliran Sungai) selanjutnya melakukan metode Polygon Thiessen diperoleh stasiun curah hujan yang berpengaruh terhadap DAS Lubuk Napar, Saniang Bakar, dan Kasang. Hujan rencana yang digunakan Distribusi Normal, Gumbel, Log Normal, dan log Person tipe III [2] hal ini untuk mengetahui besaran curah hujan pada periode ulang tertentu [3]. Pengujian distribusi probabilitas dengan metode uji chi-kuadrat dan uji smirnov-kolmogorov [4], untuk mengetahui apakah persamaan probabilitas yang dipilih, dapat mewakili distribusi statistik sampel data yang dianalisis [5]. Dari keempat metode tersebut yang digunakan metode log normal karena memiliki nilai paling kecil pada pengujian uji chi-kuadrat dan uji smirnov-kolmogrof. Distribusi probabilitas log normal yang akan digunakan untuk perhitungan debit banjir rencana menggunakan metode Mononobe dan Hasper [6]. Penggunaan metode debit banjir rencana dengan hasil yang mendekati debit yang terjadi dilapangan adalah 416,438 m³/dt mendekati Q_5 Metode Hasper 755,377 m³/dt. Maka perhitungan selanjutnya menggunakan debit rencana Q_{25} Metode Hasper 896,027 m³/dtk. Bentuk penampang yang akan direncanakan ialah penampang

trapesium dengan lebar penampang 55 m dan tinggi penampang 3 m. Perkuatan tebing yang digunakan ialah pasangan batu kali dengan menghitung gaya akibat berat sendiri, gaya akibat beban gempa, dan gaya akibat berat tanah [7]. Selanjutnya menghitung kontrol stabilitas perkuatan tebing terhadap guling dan geser [7]. Gaya yang bekerja pada perkuatan tebing terdapat pada gambar sebagai berikut:

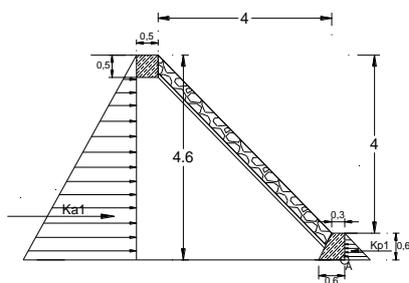
Gaya akibat berat sendiri



Gaya akibat beban gempa



Gaya akibat berat tanah



Resume dari gaya-gaya yang bekerja pada perkuatan tebing diperoleh dengan hasil sebagai berikut:

Tabel 1 Resume Gaya

No	Uraian	Besar Gaya (T)		Momen (T.m)	
		V	H	V	H
1.	Berat Sendiri	8,33		19,53	
2.	Gaya Gempa		1,2		2,83
3.	Tekanan Tanah		1,71		3,31
		8,33	2,91	19,53	6,14

$$M_t = 19,53 \text{ T.m}$$

$$M_g = 6,14 \text{ T.m}$$

$$\sum V = 8,33 \text{ T}$$

$$\sum H = 2,91 \text{ T}$$

Kontrol terhadap guling

$$S_f = \frac{M_t}{M_g} \geq 1,5$$

$$= \frac{19,53}{6,14} \geq 1,5$$

$$= 3,18 \geq 1,5$$

Kontrol Terhadap Geser

$$S_f = \frac{\sum V}{\sum H} \cdot 0,75 \geq 1,5$$

$$= \frac{8,33}{2,91} \cdot 0,75 \geq 1,5$$

$$= 2,14 \geq 1,5$$

Maka didapatkan kontrol stabilitas perkuatan tebing untuk faktor keamanan terhadap guling $3,18 \geq 1,5$ dan faktor keamanan terhadap geser $2,14 \geq 1,5$ dapat diketahui bahwa perkuatan tebing pada penampang sungai aman terhadap bahaya guling dan geser.

KESIMPULAN DAN SARAN

Luas daerah aliran sungai (DAS) adalah 449,33 km², dan panjang sungai 58 km, data curah hujan yang digunakan yaitu data tahun 2010 – 2019, dengan menggunakan 3 stasiun, yaitu Kasang, LubukNapar, dan Saning Bakar. Uji distribusi probabilitas menggunakan metode Chi-Kuadrat dan Smirnov-Kolmogorov, didapat metode Log Normal R₂₅ 159,011 mm. Debit banjir rencana periode ulang 25 tahun dengan metode Hasper Q₂₅ 896,027 m³/dtk. Untuk dimensi penampang trapesium dengan lebar 55 m dan tinggi 3 m. Perkuatan tebing menggunakan pasangan batu kali dengan menghitung gaya akibat berat sendiri, gaya akibat beban gempa, dan gaya akibat berat tanah. Kontrol stabilitas faktor keamanan terhadap guling $3,18 \geq 1,5$ dan faktor keamanan terhadap geser $2,14 \geq 1,5$. Dari analisa perencanaan dengan dimensi yang telah direncanakan maka stabilitas perkuatan tebing aman terhadap bahaya guling dan geser.

DAFTAR PUSTAKA

- [1] Rivaldy, D. R., Jansen, T., & Sumarauw, J. S. (2018). Evaluasi Kapasitas Penampang Sungai Tugurara Kota Ternate Terhadap Debit Banjir. Jurnal Sipil Statik, 6(6).
- [2] Suripin, M.Eng, Dr. Ir. 2004. Sistem Drainase Perkotaan Yang Berkelanjutan. Yogyakarta : Andi
- [3] Tintia, L., Rachman, A., & Alitu, A. 2018. Perencanaan Sistem Normalisasi Sungai Bubode di Kecamatan Tomilito Kabupaten Gorontalo Utara. Radial: Jurnal Peradaban Sains, Rekayasa dan teknologi, 6(1): 1-8.
- [4] Triatmodjo Bambang. 2008. Hidrologi Terapan. Yogyakarta.
- [5] Kamiana, I Made. 2011. Teknik Perhitungan Debit Rencana Bangunan Air. Penerbit Graha Ilmu. Yogyakarta
- [6] Triatmodjo Bambang. 2008. Hidrologi Terapan. Yogyakarta.
- [7] Anon, 2013. Perencanaan Irigasi KP-06. Kementerian Pekerjaan Umum Direktorat Sumber Daya Air. Jakarta.