

PERENCANAAN NORMALISASI SUNGAI BATANG TAPAKIS RUAS NAGARI SINTUK KABUPATEN PADANG PARIAMAN

Ario Fito Kusuma¹⁾, Mawardi Samah²⁾

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

Email: ariofito@gmail.com¹⁾ mawardi_samah@yahoo.co.id²⁾

ABSTRAK

Sungai Tapakis merupakan salah satu sungai yang berada di Kecamatan Sintuk Toboh Gadang Kabupaten Padang Pariaman, dimana sungai ini sering kali meluap akibat hujan deras dan rusaknya bantaran sungai. Normalisasi sungai bertujuan untuk memperbaiki dan mengembalikan fungsi normal dari sungai itu sendiri. Penelitian ini memerlukan data curah hujan dari stasiun Paraman Talang, stasiun Kasang, dan stasiun Santok dari tahun 2012 hingga 2021, serta peta Topografi. Curah hujan rencana menggunakan metode Log Normal, debit banjir rencana menggunakan metode Hasper. Merencanakan perkuatan tebing sungai dengan perhitungan stabilitas akibat berat sendiri, akibat gaya gempa, akibat tekanan tanah, akibat beban terbagi rata dan kontrol stabilitas terhadap tebing.

Kata kunci: Curah Hujan, Debit, Normalisasi, Stabilitas

PENDAHULUAN

Bangunan sungai adalah bangunan air yang berada di sungai yang dimaksudkan sebagai bangunan pengatur dan perbaikan sungai serta pengendalian banjir [1]. Salah satu wilayah hidrologi yang menjadi perhatian penelitian ini adalah Sungai Tapakis. Sungai Tapakis merupakan salah satu sungai yang terletak di wilayah kecamatan Sintuk Toboh Gadang. Setiap tahunnya kawasan ini kerap dilanda banjir akibat hujan deras, penumpukan sampah, dan rusaknya tebing sungai. Oleh karena itu, bagian sungai tidak mampu beradaptasi dengan debit air yang terjadi dan menyebabkan banjir. Normalisasi sungai bertujuan untuk memperbaiki dan mengembalikan fungsi normal sungai itu sendiri, yang mana normalisasi sungai dilakukan dengan perencanaan perkuatan tepian sungai dengan batu kali dan menambah tinggi jagaan sungai. Cara ini berpotensi cukup baik dalam mengurangi jumlah limpasan permukaan yang terjadi sehingga membantu mengurangi risiko banjir.

METODE

Penelitian ini memerlukan berbagai macam data, antara lain data curah hujan, peta topografi, data tanah, dan kondisi sungai terkini di lokasi penelitian. Metode pertama yang digunakan dalam penelitian ini adalah analisis peta dengan menggunakan metode poligon Thiessen yang meliputi penentuan pengaruh stasiun curah hujan terhadap daerah aliran sungai pada wilayah

studi dan juga diperoleh curah hujan harian maksimum tahunan. Kemudian menganalisis frekuensi hujan dengan menggunakan distribusi normal, distribusi Gumbel, distribusi log normal, distribusi Log Person III [2]. Selanjutnya data dari keempat metode diuji dengan menggunakan uji Chi-square dan uji Smirnov-Kolmogorov untuk menentukan distribusi mana yang layak digunakan. Cara menentukan debit banjir rencana selanjutnya adalah metode Hasper dengan rumus:

$$Q = \alpha \cdot \beta \cdot q_n \cdot A$$

Keterangan :

Q = debit maksimum (m³/s)

α = koefisien aliran

β = faktor reduksi

q_n = luas curah hujan dengan siklus n tahun (m³/s/km²)

A = luas daerah zona aliran

Setelah diperoleh debit banjir rencana, maka dapat dilakukan perencanaan penampang sungai Q_{10} dengan menggunakan metode trial and error.

Rumus :

$$A = (b + m \cdot h)h$$

$$P = b + 2h \sqrt{1 + m^2}$$

$$R = \frac{A}{P}$$

$$V = \frac{1}{n} \cdot R^{2/3} \cdot I^{1/2}$$

Setelah diperoleh penampang rencana, maka kita dapat melakukan perhitungan stabilitas perkuatan tebing

dengan gaya akibat berat sendiri, akibat gaya gempa, akibat tekanan tanah, dan akibat beban merata. Setelah diperoleh perhitungan kestabilan, kita dapat memeriksa kestabilan tebing. didapatkan perhitungan stabilitas kita dapat melakukan kontrol stabilitas terhadap tebing.

1. Kontrol guling

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

2. Kontrol geser

$$\frac{\Sigma V}{\Sigma H} \geq 1,5$$

3. Kontrol eksentrisitas

$$\frac{B}{2} - \left\{ \frac{M_t - M_g}{\Sigma V} \right\} < \frac{B}{6}$$

4. Kontrol gaya dukung tanah

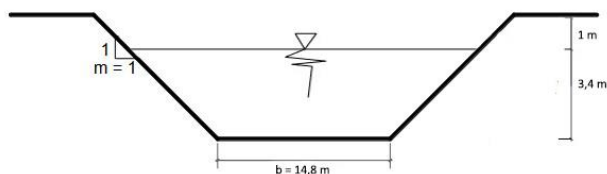
$$q = c \cdot N_c + \gamma \cdot D \cdot N_q + 0,5 \cdot \gamma \cdot B \cdot N_\gamma$$

HASIL DAN PEMBAHASAN

Tabel 1. Hasil perhitungan debit banjir dengan metode Hasper

T	R _T	A	β	A	q _n	Q
2	85,42	0,542	0,821	52,41	5,61	130,80
5	115,11	0,542	0,821	52,41	7,56	176,26
10	134,58	0,542	0,821	52,41	8,84	206,07
25	156,79	0,542	0,821	52,41	10,29	240,08
50	176,91	0,542	0,821	52,41	11,62	270,89

Berdasarkan perhitungan dengan metode Hasper, debit yang dicapai pada Q₁₀ = 206,07 m³/detik.



Gambar 1. Penampang rencana Q₁₀

Untuk menampung debit banjir rencana sebesar 206,07 m³/s. direncanakan tinggi penampang 3 m, tinggi jagaan 1 m, dan lebar penampang 14,8 m.

Tabel 2. Rekapitulasi Gaya

Uraian	Besar Gaya (t)		Momen (t.m)	
	V	H	Tahan (t.m)	Geser (t.m)
Berat Sendiri	8,20		20,85	
Gaya Gempa		1,08		2,32
Tekanan Tanah		1,80		1,34
Beban Merata		0,87		4,72
	8,20	3,76	20,85	8,39

Berdasarkan pada Tabel 2. dapat dilihat nilai M_t = 20,85, M_g = 8,39, ΣV = 8,20, ΣH = 3,76. Dari nilai yang diperoleh dilakukan kontrol terhadap guling = 2,49 > 1,5 (aman terhadap guling), kontrol terhadap geser = 2,18 > 1,5 (aman terhadap geser), kontrol eksentrisitas = 0,68 > 0,733 (memenuhi syarat) dan kontrol terhadap gaya dukung tanah 3,590 < 32,63 (aman terhadap keruntuhan). Dapat dilihat dengan perhitungan yang dilakukan maka semua gaya yang bekerja aman untuk perencanaan normalisasi sungai Tapakis.

KESIMPULAN DAN SARAN

Dapat disimpulkan data hujan 10 tahun terakhir dari tahun 2012-2021 menggunakan stasiun Paraman Talang, stasiun Kasang, dan stasiun Santok diperoleh curah hujan rencana menggunakan metode Log normal dengan kala ulang 2 tahun 85,42 mm, 5 tahun 115,11 mm, 10 tahun 134,8 mm, 25 tahun 156,79 mm, dan 50 tahun 176,91 mm. dari hasil perhitungan debit banjir rencana dengan menggunakan metode Hasper, didapatkan kala ulang 2 tahun 130,80 m³/dt, 5 tahun 176,26 m³/dt, 10 tahun 206,07 m³/dt, 25 tahun 240,08 m³/dt, dan 50 tahun 270,89 m³/dt. Debit banjir rencana yang digunakan adalah debit banjir rencana dengan kala ulang 10 tahun dengan metode Hasper sebesar 206,07 m³/s. Penampang sungai yang direncanakan berbentuk trapesium, lebar = 14,8 m dan tinggi penampang 3 m, serta tinggi jagaan 1 m. dengan dinding penahan tanah menggunakan pasangan batu kali. Untuk mengurangi debit banjir perlu dilakukan perbaikan dimensi penampang, sehingga diperlukan ketelitian dalam perhitungan hidrologi seperti analisa curah hujan dan debit banjir rencana untuk menciptakan desain penampang yang ekonomis dan dapat menampung debit yang akan terjadi.

DAFTAR PUSTAKA

- [1] Kamiana, M.I. 2011. *Teknik Perhitungan Debit Rencana Bangunan Air*. Yogyakarta: Graha Ilmu.
- [2] Suripin, 2004. *Sistem Drainase Perkotaan yang Berkelanjutan*. Andi: Yogyakarta.