

ANALISA PENGARUH PERUBAHAN TATA GUNA LAHAN TERHADAP DEBIT PADA SUB DAS BATANG TAMBUO KOTA BUKITTINGGI

Muhammad Ryan Maulana¹⁾, Lusi Utama²⁾,
Zahrul Umar³⁾

Prodi Teknik Sipil, Fakultas Teknik Sipil dan Perencanaan, Universitas Bung Hatta

E-mail : 1610015211105@bunghatta.ac.id,
lusi_utamaindo115@yahoo.com,
zahrul_umar@yahoo.com

Abstrak

Perubahan tata guna lahan akibat peningkatan jumlah penduduk di perkotaan mengakibatkan perubahan tataguna lahan terbuka menjadi permukiman. Seperti yang kita ketahui seringkali terjadi banjir pada DAS Batang Tambuo Kota Bukittinggi tanggal 15 Februari 2020 banjir ini mengakibatkan jalan raya dan permukiman warga terendam banjir serta rusaknya saluran irigasi banda Surian, hal ini terjadi akibat ketidakmampuan sungai dalam menampung debit aliran permukaan. Tujuan penelitian ini untuk dapat mengetahui peningkatan debit aliran Batang Tambuo dengan melakukan perhitungan analisa hidrologi, merencanakan dimensi penampang, menghitung stabilitas perkuatan tebing. Untuk data-data yang diperlukan antara lain petatopografi skala 1:50.000 dan data curah hujan selama 10 tahun pengamatan, Perbaikan dimensi penampang direncanakan dengan umur rencana 25 tahun. Dalam menghitung curah hujan digunakan metode normal. Untuk memperhitungkan debit digunakan metode rasional. Dari hasil perhitungan debit diperoleh tahun 2010 sebesar $23,339\text{m}^3/\text{dtk}$ dan tahun 2019 sebesar $25,463\text{m}^3/\text{dtk}$. Terjadi peningkatan debit sebesar $2,123\text{m}^3/\text{dtk}$. Untuk perhitungan perbaikan dimensi penampang sungai didapat tinggi penampang sebesar 2,3m dengan jagaan 0,6 m dan lebar sungai 6 m. Perkuatan tebing direncanakan stabil terhadap guling dan geser.

Kata Kunci : tatagunalahan, debit , DAS, banjir

PENDAHULUAN

Tata guna lahan adalah pengarahan atau pengaturan penggunaan lahan dengan kebijakan dan program tata keruangan untuk memperoleh manfaat total sebaik-baiknya secara berkelanjutan dari daya dukung tiap bagian lahan yang ter-sedia sesuai dengan keadaan eksisting alam. Pertumbuhan penduduk menjadi salah satu hal yang dapat menyebabkan terjadinya peningkatan terhadap kebutuhan sumber

daya alam terutama pada penggunaan lahan (Rosdiana,- 2011).

Penggunaan lahan berkaitan dengan kegiatan manusia pada bidang lahan tertentu, misalnya permukiman, perkotaan dan persawahan. Perubahan tata guna lahan yang terjadi pada suatu kawasan menyebabkan terjadinya perubahan terhadap kondisi kawasan *catchment area* tersebut dan jika lebih jauh dapat menyebabkan perubahan aliran permukaan. Hal ini berpengaruh terhadap kondisi sungai pada Daerah Aliran Sungai. Perubahan tata guna lahan merupakan penyebab utama tingginya *runoff* di bandingkan dengan factor lainnya.

Seringnya terjadi banjir pada DAS Batang Tambuo Bukittinggi, yang mana tercatat tanggal 15 Februari 2020 banjir ini mengakibatkan jalan raya dan pemukiman warga yang berada di DAS ini, terendam banjir, serta rusaknya saluran irigasi banda surian (*Sumber:DLH & PU Bukittinggi, 2020*). Banjir adalah peristiwa alam yang terjadi karena ketidakmampuan sungai dalam menampung debit aliran permukaan. Beberapa faktor penyebab banjir adalah kondisi alam (letak geografis, kondisi topografi), peristiwa alam (curah hujan dan lamanya hujan, arus balik dari sungai utama, pembendungan aliran sungai akibat longsor, sedimentasi dan aliran lahar dingin), dan aktifitas manusia seperti berubahnya fungsi lahan yang awalnya merupakan daerah hijau (resapan), menjadi permukiman. Hal ini dapat disebabkan karena terjadinya pertambahan jumlah penduduk serta peningkatan lahan untuk perekonomian. Di Sub DAS ini telah berdiri kompleks perumahan bukittinggi indah.

Perubahan fungsi lahan yang terjadi di Sub DAS Batang Tambuo menimbulkan dampak negatif, hal ini ditandai dari parameter perubahan lahan itu sendiri yaitu koefisien limpasan yang terjadi semakin besar akibat beralih fungsinya lahan sehingga terjadi peningkatan debit di sungai yang menyebabkan terjadinya banjir. Dari kejadian ini perlu dilakukan penelitian tentang sejauh mana perubahan fungsi lahan yang menyebabkan banjir pada Sub DAS Batang Tambuo.

Maksud dan tujuan dari penulisan ini adalah untuk menghitung debit akibat perubahan tata guna lahan pada Sub DAS Batang Tambuo dengan tujuan untuk menghitung koefisien runoff, merencanakan penampang sungai serta perkuatan tebing sungai.

METODE

Metodologi ini disusun untuk dapat memenuhi tujuan penyusunan Tugas Akhir, tentang Analisa Pengaruh Perubahan Tata Guna Lahan Terhadap Debit Pada Sub DAS Batang Tambuo Kota Bukittinggi.

Dalam tugas akhir ini penulis membuat metodologi penyusunan sebagai berikut :

1. Survey dan investigasi
2. Pengumpulan data

3. Analisa Hidrologi
4. Menghitung Curah Hujan Rencana
5. Uji Distribusi Probabilitas Hujan Rencana
6. Debit Rencana
7. Menghitung Perubahan Debit
8. Merencanakan Kontruksi Perkuatan Tebing Sungai

HASIL DAN PEMBAHASAN

Perhitungan Hidrologi

Hasil perhitungan curah hujan rencana

No	Tahun	Bulan	Tanggal	Hujan Harian Maksimum Rata-Rata (mm)
1	2010	april	26	70
2	2011	april	22	100,6
3	2012	februari	8	100,7
4	2013	desember	20	60
5	2014	maret	21	70,3
6	2015	oktober	17	110,5
7	2016	januari	20	100,3
8	2017	september	20	90
9	2018	februari	25	110
10	2019	november	28	51

Rekapitulasi Nilai ΔP Hitung dan ΔP Kritis Metode Uji Chi-Kuadrat dan Metode Smirnov Kolmogorof

No	Jenis	Uji ChiKuadrat		Keterangan	Uji Smirnov		Keterangan
		Chi-Kuadrat Hitung (χ^2)	Chi-Kuadrat Kritis (χ^2_{cr})		Smirnov Hitung (ΔP_{max})	Smirnov Kritis (ΔP_{kritis})	
1	Normal	1	5,991	Diterima	0,193	0,41	Diterima
2	Gumbel	6	5,991	Tidak Diterima	0,172	0,41	Diterima
3	Log Normal	4	5,991	Diterima	0,200	0,41	Diterima
4	Log Pearson III	2	5,991	Diterima	0,899	0,41	Tidak Diterima

Perhitungan Intensitas Curah Hujan (I) :

$$I = \frac{R}{24} \left(\frac{24}{t_c} \right)^{\frac{2}{3}}$$

$$= \frac{86,34}{24} \left(\frac{24}{2,583} \right)^{\frac{2}{3}}$$

$$= 15,899 \text{ mm/jam}$$

Hasil Perhitungan Luas Tata Guna Lahan Tahun 2010 dan tahun 2019:

Penggunaan lahan	Luas (A) Tahun 2010	Luas (A) Tahun 2019	Selisih
	(km ²)	(km ²)	
Hutan	2,75	2,00	-0,750
Semak/Belukar	0,80	0,30	-0,500
Lahan Kosong	0,25	0,09	-0,160
Pemukiman	3,1	3,85	0,750
Kebun	0,97	0,56	-0,410
Ladang	1,95	2,10	0,150
Sawah	3,18	2,36	-0,820
Padang Rumput		0,03	0,034
Tanah Kosong/Gundul		0,10	0,100
Perumahan		1,10	1,100
Perdagangan dan Jasa		0,50	0,500
Industri		0,01	0,010
Perkantoran		0,10	0,100
Sungai	0,25	0,15	-0,100
Total	13,25	13,25	

Hasil perhitungan debit penggunaan lahan tahun 2010 dan tahun 2019:

Periode Ulang (Tahun)	Debit Tahun 2010 (m ³ /detik)	Debit Tahun 2019 (m ³ /detik)	Perbedaan Debit (m ³ /detik)
2	23,339	25,463	2,123
5	28,263	30,834	2,571
10	30,839	33,645	2,806
25	33,358	36,393	3,035
50	35,350	38,566	3,216
100	36,992	40,357	3,365

Perhitungan Perbaikan Dimensi Penampang Sungai: Menentukan h dilakukan dengan cara coba-coba maka di dapat h 2,3 m.

Selanjutnya untuk tinggi jagaan sungai di dapat sebesar 0,6 m dikarnakan debit rencana(36,393 m³ /dtk) < 200 m³ /dtk. Jadi tinggi keseluruhan (H) sebesar 2,9 m.

Perhitungan Perkuatan Tebing Sungai:

Perencanaan perkuatan tebing sungai dipilih menggunakan batu kali. Menghitung stabilitas perkuatan tebing akibat beban sendiri yaitu pemeriksaan struktur terhadap guling sebesar $3,37 \geq 1,5$ (*aman*) dan pemeriksaan struktur terhadap geser $3,20 \geq 1,5$ (*aman*).

KESIMPULAN

Terjadi perubahan luas penggunaan lahan terutama pada lahan hijau yaitu seperti hutan pada tahun 2010 sebesar 2,75 km² dan tahun 2019 sebesar 2,00 km² serta terdapat perubahan debit akibat perubahan penggunaan lahan di tahun 2010 sebesar 23,339 m³/detik dan tahun 2019 sebesar 25,463 m³/detik. Dari perbedaan debit yang terjadi dibandingkan dengan kapasitas sungai yang ada maka dilakukan normalisasi sungai. Agar banjir dapat dikurangi di dapat lebar sungai 6 m, tinggi penampang 2,3 m, dan tinggi jagaan penampang (f) 0,6 meter, yang berbentuk persegi. Dari kondisi eksisting lebar sekarang 6 m dan tinggi penampang 2 m. Dinding penahan tanah menggunakan batu kali dengan tinggi total 2,9 m, dengan nilai stabilitasnya terhadap guling sebesar $3,37 \geq 1,5$ (*aman*) dan geser sebesar $3,20 \geq 1,5$ (*aman*).

Kata kunci : perubahan,tata guna lahan, debit , hidrologi, banjir.

DAFTAR PUSTAKA

- Adji, T .N., Haryono, E., Suprojo S .W . 1999. *Kawasan Karst dan Prospek Perkembangannya di Indonesia*. Prosiding Seminar PITN IGI 1999. Depok
- Asdak, Chay., 2010. *Hidrologi dan Pengelolaan Daerah Aliran Air Sungai*. Edisi Revisi Kelima. Gadjah Mada University Press Yogyakarta, Yogyakarta
- Dinas Pengelolaan Sumber Daya Air,2020.Provinsi Sumatera Barat.
- Kamiana, I M, 2011. *Teknik Perhitungan Debit Rencana Bangunan Air*. Graha Ilmu, Jakarta.
- Kurniawan, B, 2020. *Perencanaan Normalisasi dan Perkuatan Batang Palangi Ruas Tengah Kabupaten Pesisir Selatan*, Padang, Universitas Bung Hatta.
- Mawardi, E dan Memed, M, 2010. *Design Hidraulik Bendung Tetap*, Alfabeta, Bandung.

- Tari, S, 2018. *Analisis Penggunaan Lahan Pada Das Batang Kuranji Terhadap Debit Banjir*, Padang, Universitas Bung Hatta.
- Suhenda, 2019. *Analisa Debit Berdasarkan Perubahan Penggunaan Lahan Pada Das Batang Air Dingin*, Padang, Universitas Bung Hatta.
- Utama, L, 2013. *Hidrologi teknik*, Bung Hatta Press, Padang.
- Zain, A, 2019. *Analisa Pengaruh Perubahan Tata Guna Lahan Terhadap Debit dan Sedimen(Studi Kasus Sub Das Batang Batu Putih Pada Das Batang Arau Kota Padang)*, Padang, Universitas Bung Hatta.