



PEMODELAN NUMERIK UNTUK MENENTUKAN DEBIT BANJIR DAS BAYANG KABUPATEN PESISIR SELATAN

Indah Devita Putri¹, Triyatno²

Program Studi Geografi FIS Universitas Negeri Padang

Email: indahdevitap@gmail.com

Abstrak

Penelitian ini dimaksudkan untuk mencapai :1) analisis model hidraulik dalam pemodelan numerik debit banjir DAS Bayang, 2) memodelkan spasial banjir DAS Bayang menggunakan HEC-RAS. Jenis penelitian ini menggunakan metode kuantitatif dengan pendekatan spasial. Data yang digunakan untuk debit banjir ialah curah hujan maksimum tahun 2013-2022. Data dianalisis menggunakan teknik *unsteady flow* dengan perangkat lunak HEC-RAS dan studi literatur. 1) Penelitian ini menghasilkan debit periode ulang 100 tahun dengan waktu puncak 1.27 jam, menghasilkan debit periode 2 sebesar 263.98 m³/detik, periode 5 sebesar 303.08 m³/detik, periode 10 sebesar 328.95 m³/detik, periode 25 sebesar 361.70 m³/detik, periode 50 sebesar 385.95 m³/detik dan periode 100 sebesar 410.07 m³/detik. 2) Pemodelan ini menghasilkan model 1-D dan 2-D dimana model 1-D menghasilkan kedalaman luapan banjir 3.03 s/d 1.71 meter sedangkan 2-D menghasilkan kedalaman luapan banjir sekitar 3 s/d 2 meter, yang melanda kelurahan Sawah Laweh, Pasar Baru, Talaok, dan Koto Barapak.

Kata kunci : Debit, Banjir, HEC-RAS

Abstract

The research aims : 1) analysis hydraulic model in numeric modeling of flow Bayang watershed, 2) modeling spatial flood of Bayang watershed using HEC-RAS. Type of research uses quantitative method with spatial approach. The data used for flood discharge is maximum rainfall in 2013-2022. Data were analyzed using unsteady flow technique with software HEC-RAS and literature study. 1) The study produces 100 year periode discharge with a peak time of 1.27 hours which produces a period 2 year of 263.98 m³/sec, period 5 of 303.08 m³/sec, period 10 of 328.95 m³/sec, period 25 of 361.70 m³/sec, period 50 of 385.95 m³/sec and period 100 of 410.07 m³/sec. 2) The model produce one and two models, the one model produce a flood overflow depth of 3.03 to 1.71 meters while the 2-D model produce a flood overflow depth of 3 to 2 meters, villages of Sawah Laweh, Pasar Baru, Talaok, and Koto Barapak.

Keywords : Debt, Flood, HEC-RAS

¹Mahasiswa Departemen Geografi, Fakultas Ilmu Sosial, Universitas Negeri Padang

²Dosen Departemen Geografi, Fakultas Ilmu Sosial, Universitas Negeri Padang

PENDAHULUAN

Perubahan iklim saat ini mengakibatkan tingkat bencana banjir. Bencana banjir terjadi karena tinggi curah dan meningkatnya volume air sungai maka terjadi limpasan air sungai lebih tinggi dari muka air normal menyebabkan genangan air pada dataran rendah (Klipper dkk,2021). Intensitas pada suatu tempat maupun jumlah lokasi kejadian banjir dalam setahun sekitar 40% diantara bencana alam lainnya. Peristiwa banjir dimana daratan terendam karena curah hujan tinggi dan topografi rendah serta infiltrasi tanah rendah sehingga tanah sukar menyerap air (Surmanti dkk,2022).

Daerah Aliran Sungai (DAS) Bayang secara geografis terletak pada $100^{\circ}33'20''\text{BT}$ - $100^{\circ}37'50''\text{BT}$ dan $1^{\circ}14'46''\text{LS}$ - $1^{\circ}12'15''\text{LS}$. Luas DAS Bayang sebesar 38875.1 Ha (Kusuma,2019). DAS Bayang menjadi kajian penelitian dimana hulu DAS merupakan daerah cekungan di sekitar aliran sungai yang berada diantara perbukitan dalam gugusan Bukit Barisan (Badan Pusat Statistik,2023). Pada tanggal 16 Desember 2019 tinggi genangan mencapai 0.8-60 cm luapan sungai merendam Nagari Talaok, Jorong Tanjung Udani, Jorong Ranah Tibarau, lama surut air hingga 32 jam. Terjadi luapan banjir pada tanggal 25

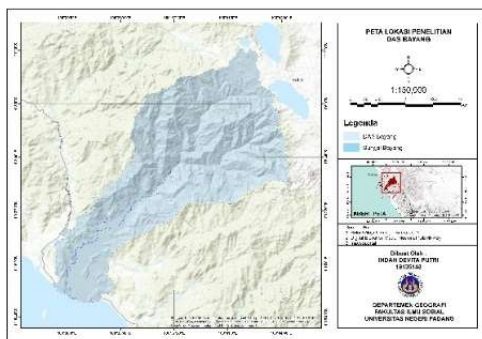
Desember 2019 di Sungai Batang Bayang Sani tiba-tiba meluap ke permukiman penduduk akibat tidak mampu menampung debit air, kejadian ini membuat warga panik.

Terjadinya luapan air Sungai Batang Bayang Sani berdampak pada masyarakat seperti rusaknya lahan pertanian, permukiman dan sarana prasarana sehingga turunnya produktifitas lahan dan rusaknya infrastruktur. Luapan air sungai ini mengakibatkan prasarana jalan yang biasanya digunakan masyarakat berubah menjadi genangan air (Muhammad I dkk,2020). Untuk mengetahui debit puncak DAS Bayang dapat dianalisis menggunakan metode HSS Nakayasu dan untuk analisis menggunakan perhitungan metode Gumbel serta memodelkan banjir menggunakan HEC-RAS. Berdasarkan permasalahan diatas, difokuskan pada analisis pemodelan numerik banjir DAS Bayang menggunakan HEC-RAS pada wilayah DAS Bayang Kabupaten Pesisir Selatan.

METODE PENELITIAN

Penelitian ini bersifat kuantitatif dengan pendekatan spasial. Metode kuantitatif menggunakan teknik statistik dan analisis data dalam bentuk angka (Sugiyono,2019). Lokasi penelitian dilakukan di Daerah Aliran

Sungai (DAS) Bayang, Kabupaten Pesisir Selatan.



Gambar 1. Lokasi Penelitian

Sumber: BWS Sumatera V

Data dalam penelitian ialah data primer dan data sekunder. Data primer penelitian ini berupa pengambilan titik genangan banjir yang terjadi di lokasi penelitian dan curah hujan merupakan data sekunder yang didapatkan dari instansi PSDA wilayah Selatan. Data yang diperlukan ialah data curah hujan tahun 2013-2022 yang digunakan untuk menentukan debit banjir kala ulang 100 tahun, kemudian pemodelan banjir memakai aplikasi HEC-RAS.

HASIL DAN PEMBAHASAN

1. Pemodelan Numerik

Analisis debit rencana memakai metode Hidrograf Satuan Sintetis(HSS) Nakayasu dengan mengidentifikasi parameter karakteristik DAS terdahulu. Parameter-parameter seperti berikut luas DAS Bayang 38875.1 Ha, panjang sungai utama 15.08 km. Berdasarkan

hasil analisis hidrograf metode HSS Nakayasu, diperoleh debit banjir kala ulang 2,5,10,25,50,100 tahun.

Tabel 1. Debit Rencana

Periode Ulang (Tahun)	Debit Puncak (m ³ /detik)
2	263.98
5	303.08
10	328.95
25	361.70
50	385.95
100	410.07

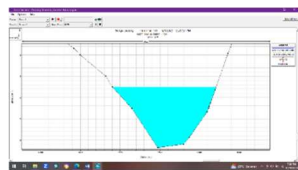
Sumber: Analisis data, 2023

Analisis diatas menghasilkan waktu puncak yang dicapai 1.27 jam yang menghasilkan debit maksimum periode ulang 2 tahun sebesar 263.98 m³/detik, 5 tahun sebesar 303.08 m³/detik, 10 tahun sebesar 328.95 m³/detik, 25 tahun sebesar 361.70 m³/detik, 50 tahun sebesar 385.95 m³/detik dan 100 tahun sebesar 410.07 m³/detik.

2. Pemodelan Spasial

1) Pemodelan 1 Dimensi

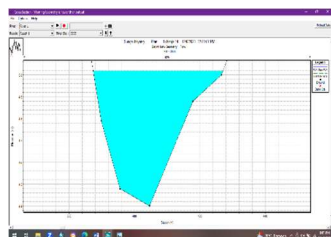
Banjir yang dihasilkan dalam pemodelan HEC-RAS terjadi pada titik stasiun 1875 dan 3635.



Gambar 2. Titik Stasiun 18875

Sumber: Hasil pengolahan HEC-RAS

Pada Gambar 2 menunjukkan luapan terjadi berada disisi kiri sungai dengan tinggi elevasi tebing kiri sebesar 5 meter dengan kedalaman sebesar 3.03 meter.



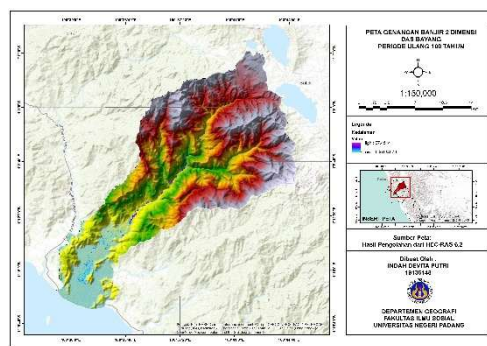
Gambar 3. Titik Stasiun 3635

Sumber: Hasil pengolahan HEC-RAS

Pada Gambar 3 luapan terjadi pada tebing kanan sungai dengan tinggi elevasi sungai sebesar 5.02 mmeter menghasilkan kedalaman banjir sebesar 1.71 meter. Pada Gambar 2 dan Gambar 3 berdampak pada Kelurahan Sawah Laweh, Pasar Baru, dan Talaok terendam banjir. Banjir disebabkan oleh elevasi muka air yang melebihi tebing sungai sepanjang DAS Bayang, hal ini karena adanya *back water* di sungaii dan adanya perubahan tutupan lahan pada DAS Bayang.

2) Pemodelan 2 Dimensi

Berdasarkan hasil simulasi debit periode 100 tahun dengan debit puncak sebesar 410.07 m³/detik menghasilkan luapan banjir pada Gambar 4.



Gambar 4. Pemodelan Banjir 2D

Sumber: Hasil pengolahan HEC-RAS

Pada Gambar 4 hasil pada hulu sungai tidak terjadi luapan karena memiliki elevasi yang tinggi dan arus sungai yang masih stabil, sedangkan pada bagian hilir sungai terjadi luapan banjir karena memiliki elevasi sungai sebesar 5.08 meter yang mengakibatkan terjadinya penyebaran banjir disekitar pemukiman dan pertanian masyarakat disebabkan oleh topografi rendah dibandingkan topografi dibagian hulu sungai.

KESIMPULAN

1. Hasil dari debit rencana terjadi luapan pada jam 1.27 jam dengan debit puncak sebagai berikut periode ulang 2 tahun sebesar 263.98 m³/detik, 5 tahun sebesar 303.08 m³/detik, 10 tahun sebesar

328.95 m³/detik, 25 tahun sebesar 361.70 m³/detik, 50 tahun sebesar 385.95 m³/detik, dan 100 tahun sebesar 410.07 m³/detik.

2. Hasil simulasi 1 dimensi banjir yang terjadi memiliki kedalaman 3.03 s/d 1.71 meter yang merendam kelurahan Sawah Laweh, Pasar Baru dan Talaok. Sedangkan hasil simulasi 2 dimensi banjir yang terjadi pada bagian hilir sungai memiliki kedalaman 3 s/d 2 meter yang disebabkan oleh adanya perubahan tutupan lahan dan topografi rendah dibandingkan pada bagian hulu sungai.

SARAN

1. Melakukan perhitungan debit rencana banjir lebih baik menggunakan parameter selain perhitungan debit dan pemodelan banjir serta menambah metode perhitungan hidrograf seperti GAMA-1, Synder, SCS dan lainnya, sebagai perbandingan hasil dari metode Hidrograf Satuan Nakayasu.
2. Perlu dilakukan penelitian lebih lanjut mengenai sedimentasi di lokasi DAS Bayang untuk mengetahui lebih jauh mengenai kapasitas tampungan air sungai.

DAFTAR PUSTAKA

- Badan Pusat Statistik. (2023). Pesisir Selatan dalam Angka. *BPS Padang*.
- Klipper, I. G., Zipf, A., & Lautenbach, S. (2021). *Flood Impact Assessment on Road Network and Healthcare Access at the example of Jakarta, Indonesia. AGILE: GIScience Series*, 2, 1–11.
- Kusuma, D. (2019). Rencana Pembangunan Jalan Alahan Panjang Pasar Baru di Kawasan Suaka Margasatwa Tarusan Arau Hilir dan Analisis Biofisik DAS Bayang. *Seminar Nasional Pelestarian Lingkungan*.
- Mashuri,dkk. (2023). Studi Pemodelan Banjir 1-D (Satu Dimensi) Dan 2-D (Dua Dimensi) Menggunakan HEC-RAS 5.0.7 (Studi Kasus: Sungai Way Sultan). *Jurnal Infrastruktur*.
- Muhammad, I.,dkk. (2020). Normalisasi Sungai Batang Bayang Kecamatan Bayang Kabupaten Pesisir Selatan.
- Sugiyono. (2019). *Metode Penelitian Kuantitatif, Kualitatif, dan R&D*. Bandung: ALFABETA Bandung.
- Surmanti, W., dkk. (2022). *Sistem Informasi Geografis Pemetaan Daerah rawan Banjir di Kota Samarinda Berbasis Web*. 7(1), 46–54.

