

ANALISIS TINGGI MUKA AIR BANJIR DAS BELAWAN DENGAN MENGGUNAKAN SOFTWARE HECRAS

Asril Zevri¹

¹) Staf Pengajar Program Studi Teknik Sipil,
Universitas Muhammadiyah Sumatera Utara, Medan

Email: Asrilzevri19@gmail.com

Abstract: Belawan River Basin is one of the watershed, which currently change the land use because of the increasing population and industrial development. Rainfall with high intensity can cause rapid runoff, causing flood around the plains of the river cross section. The purpose of this research is to determine the flood water level of Belawan Watershed and flood discharge return period. Scope of activity in this research is analyzing daily rainfall Belawan watershed with the flood-discharge return period. Scope of activity in this research is analyzing maximum daily rainfall Belawan Watershed, and simulating flood water level with HECRAS. The result of the study shows that the potency of Belawan watershed flood water level is caused by flood discharge at 25 to 100 years especially in the middle to downstream of river cross section that is between 0.7 m and 3.3 m.

Keywords : Flood Discharge, Flood Level, Belawan Watershed, Software HECRAS

Abstrak: Daerah Aliran Sungai Belawan adalah salah satu DAS yang pada saat ini mengalami perubahan tata guna lahan seiring bertambahnya jumlah penduduk dan perkembangan industri. Curah hujan yang tinggi dapat mengakibatkan limpasan sehingga menimbulkan tinggi muka air banjir di sekitar dataran penampang sungai. Tujuan dari penelitian ini adalah untuk mensimulasi tinggi muka air banjir DAS Belawan dengan debit banjir periode kala ulangnya. Lingkup kegiatan dalam penelitian ini yaitu menganalisa curah hujan harian maksimum rata-rata DAS Belawan dan menganalisa debit banjir kala ulang 2 sampai dengan 100 tahun, mensimulasi tinggi muka air banjir dengan HECRAS. Hasil studi menunjukkan potensi tinggi muka air banjir DAS Belawan terjadi akibat debit banjir periode kala ulang 25 sampai dengan 100 tahun khususnya di bagian tengah sampai hilir penampang sungai yaitu berkisar antara 0.7 m sampai dengan 3.3 m.

Kata kunci : Debit banjir, Tinggi Banjir, DAS Belawan, Software HECRAS.

1. PENDAHULUAN

Daerah Aliran Sungai (DAS) Sungai Belawan merupakan salah satu bagian dari Wilayah Sungai Belawan-Ular-Padang (WS BUP) yang DAS nya mencakup Kota Medan dan Kabupaten Deli Serdang dengan luasan yang mencapai 41,654.80 Ha. Debit banjir di musim hujan relatif meningkat akibat dari curah hujan yang tinggi yang mengakibatkan limpasan air mengalir dengan sangat cepat menuju ke badan sungai. Khususnya Debit sungai di DAS Belawan dari tahun ke tahun mengalami peningkatan akibat dari perubahan tata guna lahan yang tidak dijaga sesuai dengan fungsinya, sehingga daerah pemukiman yang dilewati oleh DAS tersebut mengalami banjir yang mencapai ukuran

1-3 meter dari permukaan tanah tergantung periode kala ulang banjir tahunan yang terjadi (Zevri, 2014). Studi ini perlu dilaksanakan agar pengetahuan yang penting dan informasi yang akurat, mutakhir, dan relevan dapat dibangun dengan *software HECRAS* guna mengantisipasi terjadinya banjir yang semakin kerap terjadi di sekitar daerah Kota Medan dan Kabupaten Deli Serdang. Selain itu Undang-undang No.7 tahun 2004 tentang Sumber Daya Air mengamankan dibuatnya sistem informasi untuk pengelolaan DAS.

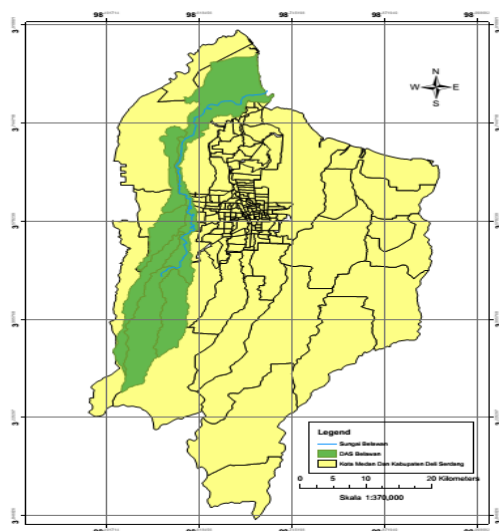
Potensi Banjir

Banjir dapat terjadi akibat curah hujan yang meningkat pada waktu tertentu terutama pada musim hujan sehingga

volume limpasan cenderung meningkat dan mengalir dengan cepat. Besarnya curah hujan di sekitar DAS Belawan mencapai 1500 mm dalam satu tahun. Musim hujan dengan curah hujan yang tinggi terjadi pada Bulan September s/d Desember sehingga potensi banjir dapat terjadi akibat volume limpasan air yang melebihi dari kapasitas penampang sungai. Potensi Banjir yang terjadi sepanjang sistem sungai dan anak-anak sungainya mampu menggenangi wilayah luas akibat peluapan air ke dataran banjirnya (*flood plain*) (Hasibuan, 2004). Dataran banjir merupakan daerah rawan banjir yang dapat diklasifikasi berdasarkan kala ulang banjirnya semakin besar kala ulang banjir maka semakin besar dataran banjirnya. Dataran banjir di sekitar bantaran sungai yang masuk dalam daerah genangan pada debit banjir tahunan Q_{100} merupakan daerah rawan banjir yang tertinggi.

2. METODE PENELITIAN

Lokasi penelitian berada di DAS (Daerah Aliran Sungai) Belawan yang merupakan Daerah Aliran Sungai di Provinsi Sumatera Utara dengan luas 41,654.80 Ha. Daerah Aliran Sungai Belawan terbentang antara 3° 15' 49,83" s/d 3° 50' 38,89" garis Lintang Utara dan meridian 98° 29' 58,56" s/d 98° 43' 21,76" Bujur Timur. Secara administrasi DAS Belawan berada pada 2 (dua) Kabupaten/ Kota yaitu Kabupaten Deli Serdang seluas 38,834.77 Ha (93.23 %) dan Kota Medan seluas 2,820.03 Ha (6.77 %) ditampilkan pada Gambar 1.



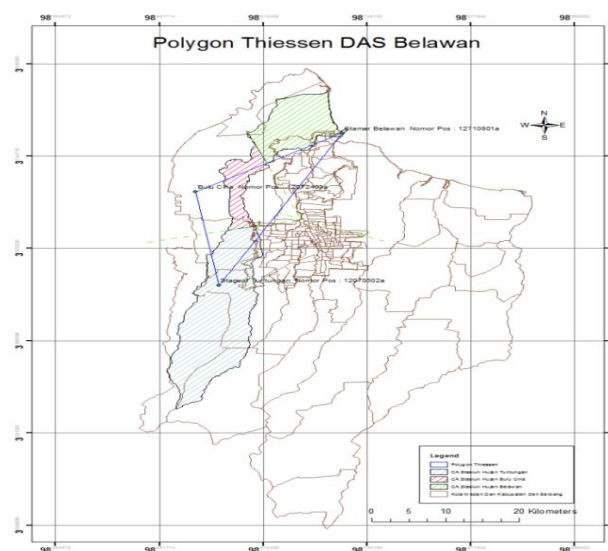
Gambar 1. Lokasi penelitian

Data yang digunakan dalam penelitian ini adalah curah hujan harian maksimum 10 tahun dari 3 Stasiun Penakar curah hujan di sekitar DAS Belawan, tata guna lahan (*land use*), penampang melintang dan memanjang sungai, dan peta DAS Belawan serta administrative Kabupaten Deli Sedang dan Kota Medan. Curah hujan harian maksimum rata –rata dianalisa dengan metode polygon thiessen berdasarkan data curah hujan harian maksimum di bagian hulu sungai, tengah, dan hilir sungai. Hasil curah hujan harian maksimum rata-rata digunakan untuk menganalisa curah hujan harian kala ulang 2 s/d 100 tahun sehingga dari nilai tersebut dapat dianalisa debit banjir kala ulang 2 s/d 100 tahun. Debit banjir kala ulang disimulasikan dengan penampang melintang dan memanjang sungai menggunakan *software* HECRAS untuk mengetahui tinggi muka air banjir (Waskito, 2012).

3. HASIL PEMBAHASAN DAN DISKUSI

Analisa Hidrologi

Hasil analisis curah hujan harian maksimum rata-rata DAS Belawan dengan metode Polygon Thiessen selama 10 tahun berkisar antara 84.09 mm s/d 202.09 mm yang dijelaskan pada Gambar 3



Gambar 3. Polygon Thiessen das belawan

Hasil dari analisa polygon thiessen menunjukan bahwasanya pengaruh stasiun curah hujan terhadap DAS Belawan ditampilkan pada Tabel 1.

Tabel 1. Faktor thiesen 3 stasiun curah hujan das belawan

Stasiun	Luas (km ²)	Faktor Thies-sen
A Belawan	104.88	0.25
A Bulu		
Cina	47.75	0.11
A Tun-tungan	263.918	0.63
Total	416.548	1

Sehingga hasil analisa curah hujan rata-rata harian maksimum ditampilkan pada Tabel 2.

Tabel 2. Curah hujan harian maksimum rata-rata das belawan selama 10 tahun

No	Bulu Cina	Belawan	Tuntungan	Rata -Rata
1	122	196	219	202.09
2	119	185	169	167.30
3	102	172	159	155.74
4	92	158	140	139.03
5	87	125	128	122.54
6	77	132	106	109.22
7	75	120	104	104.70
8	71	115	89	93.48
9	66	103	87	88.62
10	65	96	83	84.21

Curah hujan harian maksimum rata-rata digunakan untuk menganalisa curah hujan harian kala ulang 2 s/d 100 tahun dengan metode statistic probabilitas distribusi. Hasil analisa curah hujan kala ulang 2 s/d 100 tahun ditampilkan pada Tabel 3.

Tabel 3. Curah hujan kala ulang 2 s/d 100 tahun das belawan

Periode Ulang Tahun	Curah Hujan mm
2	120.34
5	152.48
10	179.12
25	210.76
50	235.16
100	260.30

Hasil di atas menunjukkan bahwasanya curah hujan dengan periode kala ulang 2 s/d 100 tahun berkisar antara 120.34 mm s/d 260.30 mm. Hasil ini dapat menjadi dasar dalam analisa debit banjir kala ulang. Debit banjir kala ulang dianalisa menggunakan metode HSS Nakayasu yang

berdasarkan data luas DAS Belawan, Panjang Sungai, Koefisien Limpasan, dan Intensitas Curah Hujan Jam-jaman. Analisa debit banjir kala ulang DAS Belawan ditampilkan pada tabel 4.

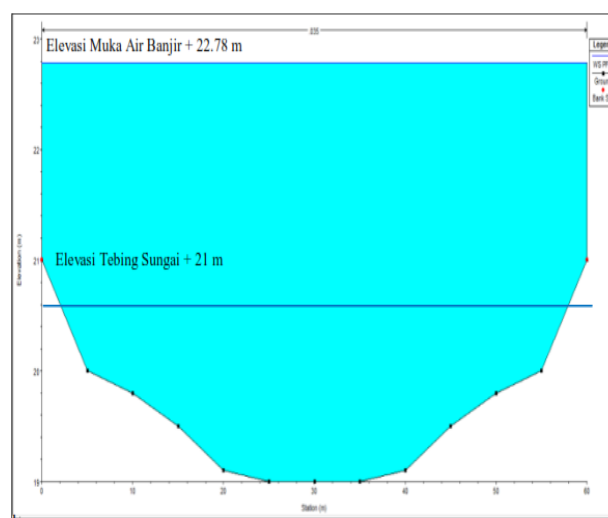
Tabel 4. Debit banjir kala ulang 2 s/d 100 tahun das belawan

Periode Kala Ulang (Tahun)	2	5	10	25	50	100
Debit Banjir (m ³ /det)	33.1	42	95.1	82.3	50	18.9

Hasil perhitungan debit banjir di atas menjadi dasar dalam analisa simulasi tinggi muka air banjir akibat luapan dari penampang sungai.

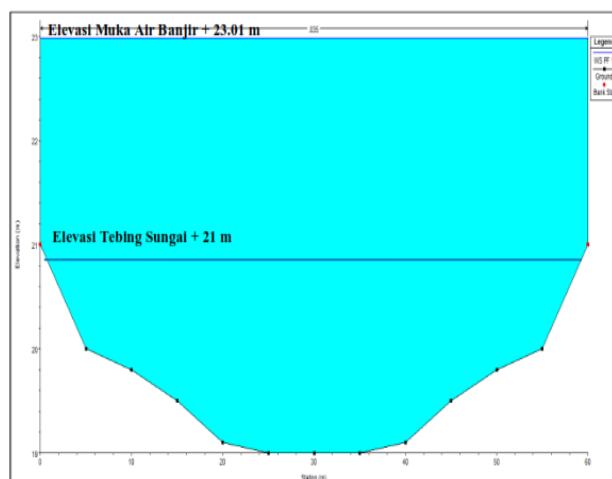
Analisa Tinggi Muka Air Banjir Dengan Software HECRAS

Potensi tinggi muka air banjir akibat debit banjir dengan periode kala ulangnya dapat dianalisa menggunakan software HECRAS sehingga luapan banjir mengakibatkan dataran banjir di bagian kiri dan kanan tebing sungai (Zevri, 2014). Hasil tinggi muka air banjir di salah satu penampang berdasarkan debit banjir kala ulang ditampilkan pada Gambar 4, 5, dan 6.



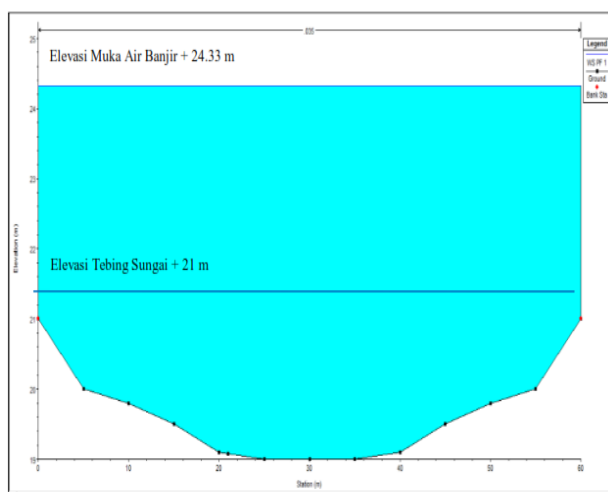
Gambar 4. Simulasi tinggi muka air banjir kala ulang 25 tahun penampang sungai cinta damai

Simulasi tinggi muka air banjir di salah satu penampang Sungai Belawan di Daerah Kelurahan Cinta Damai mencapai 1.78 m dari tebing sungai.



Gambar 5. Simulasi tinggi muka air banjir kala ulang 50 tahun penampang sungai cinta damai

Simulasi tinggi muka air banjir di salah satu penampang Sungai Belawan di Daerah Kelurahan Cinta Damai mencapai 2.01m dari tebing sungai.



Gambar 6. Simulasi tinggi muka air banjir kala ulang 100 tahun penampang sungai cinta damai

Simulasi tinggi muka air banjir di salah satu penampang Sungai Belawan di Daerah Kelurahan Cinta Damai mencapai 3.33 m dari tebing sungai. Hasil rekapitulasi tinggi muka air banjir menurut periode kala ulang banjir tiap penampang sungai di tampilkan pada Tabel 5.

Tabel 5. Rekapitulasi tinggi muka air banjir sungai belawan periode kala ulang 25, 50, dan 100 Tahun

No	Penampang Sungai Belawan Kelurahan	Tinggi Muka Air Banjir (m)		
		Q25 Tahun	Q50 Tahun	Q100 Tahun
1	Sunggal dan Lalang	0.7	0.87	1.31
2	Cinta Damai dan Tanjung Dusta	1.78	2.01	3.33
3	Kelambir Lima	1.13	1.29	1.74
4	Kelumpang Kebon	1.47	1.5	1.77
5	Desa Sicanang	0.64	0.75	1.07

4. KESIMPULAN DAN SARAN

Berdasarkan data curah hujan harian maksimum, karakteristik profil sungai, dan tata guna lahan DAS Belawan. Potensi tinggi muka air banjir di DAS Belawan dengan debit banjir periode kala ulang 25 tahun yaitu 582.33 m³/det menimbulkan tinggi muka air banjir mencapai antara 0.64 m s/d 1.78 m. Debit banjir periode kala ulang 50 tahun yaitu 650 m³/det menimbulkan tinggi muka air banjir mencapai antara 0.75 m s/d 2.01 m. Debit banjir periode kala ulang 100 tahun yaitu sebesar 718.9 m³/det menimbulkan tinggi muka air banjir mencapai antara 1.07 m s/d 3.33 m.

5. DAFTAR PUSTAKA

- [1]. Departemen Pekerjaan Umum Balai Wilayah Sungai Sumatera Utara II. 2008. *Laporan Akhir Pekerjaan Inventarisasi & Review Design Sungai Deli Tahun Anggaran 2008*. PT. Deka Konsultan.
- [2]. Hasibuan. G.M (2004). *Model koordinasi kelembagaan pengelolaan banjir perkotaan terpadu*. Disertasi Perencanaan Wilayah USU.Medan.
- [3]. U.S Army Corps of Engineers – Hydrologic Engineering Center (HEC). (2001). *Hydraulic Reference Manual HEC-RAS 3.1.3*. California: U.S. Army Corps of Engineers.
- [4]. Zevri, A. 2014. *Analisis Potensi Resiko Banjir pada DAS yang Mencakup Kota Medan dengan Sistem Informasi Geografis*. Tesis Master Prodi S2 Teknik Sipil USU.