

**ANALISIS BANJIR SUNGAI MENGGUNAKAN MODEL *HEC-RAS*
DI WILAYAH DAS TABANIO KABUPATEN TANAH LAUT
PROVINSI KALIMANTAN SELATAN**

**River Flood Analysis Using the HEC-RAS Model in the Tabanio Watershed, Tanah
Laut Regency, South Kalimantan Province**

Shonu Dwi Prayogo^{1*)}, Muhammad Syahdan²⁾, Ichsan Ridwan³⁾, Muhammad Ahsin Rifa'i²⁾

¹⁾ *Program Studi Magister Pengelolaan Sumberdaya Alam dan Lingkungan,
Pascasarjana, Universitas Lambung Mangkurat*

²⁾ *Fakultas Perikanan dan Kelautan Universitas Lambung Mangkurat*

³⁾ *Fakultas Matematika dan Ilmu Pengetahuan Alam Universitas Lambung Mangkurat*

^{*)} e-mail: shonudp0209@gmail.com

Abstract

This study aims to determine the amount of water runoff and water depth in the Tabanio Watershed, Tanah Laut Regency. The study was conducted using the HEC-RAS software to generate a flood simulation model. Data analysis included Digital Elevation Model for National Scale (DEMNAS) data, flood discharge data, rainfall data, river bathymetry, and tidal data. DEMNAS data was obtained from the website of the National Geospatial Information Agency (BIG), rainfall data was obtained from the Center for Hydrometeorology and Remote Sensing (CHRS) website. Rainfall data analysis involves selecting the maximum daily rainfall value to determine the flood discharge. The hourly flood discharge is calculated using the Synthetic Unit Hydrograph method with the Nakayasu approach. River bathymetry data is processed as additional data for DEM, with interval recording done every 0.2 seconds. Tide data was obtained through prediction based on the location constant closest to the research area and analyzed using the Pasut.exe software for a period of 6 days. Based on the results of flood analysis research using the HEC-RAS model in the Tabanio Watershed, Tanah Laut Regency, South Kalimantan Province, it can be concluded that the model results show the water depth and area of water runoff at maximum discharge. as follows: less than 0.5 meters with a very low category covering an area of 4,168.86 hectares, 0.51 to 1.5 meters with a low category covering an area of 6,417.79 hectares, 1.51 to 2.5 meters with a medium category covering an area of 1,987, 25 hectares, 2.51 to 3.5 meters with a high category of 741.47 hectares, and above 3.51 meters with a very high category of 113.69 hectares. So that the total water runoff reaches 13,429.05 hectares.

Keywords: river flood; Tabanio Watershed; HEC-RAS Model

PENDAHULUAN

Banjir adalah kondisi ketika debit aliran air sungai melebihi batas normal akibat hujan yang terjadi secara terus-menerus di hulu atau di suatu tempat tertentu. Hal ini menyebabkan sungai tidak mampu menampung air tersebut, sehingga

air meluap dan membanjiri daerah sekitarnya. Banjir dapat disebabkan oleh faktor-faktor alam seperti geografi, topografi dan geometri alur sungai yang bersifat tetap.

Penyebab banjir secara umum dapat dibagi menjadi tiga faktor, yaitu banjir fluvial yang disebabkan oleh luapan sungai

(kadang disebut sebagai banjir bandang), banjir pluvial yang disebabkan oleh tingginya aliran permukaan dan curah hujan ekstrim di suatu lokasi, serta banjir ROB (Banjir Laut Pasang) yang terjadi akibat pasangannya air laut, badai, atau bahkan gempa bumi seperti tsunami (Fattah, 2018).

Bulan Januari 2021, wilayah DAS Tabanio mengalami dampak banjir yang signifikan. Berdasarkan data BNPB Kabupaten Tanah Laut tahun 2021, tercatat bahwa Kecamatan Pelaihari mengalami banjir yang menyebabkan 539 rumah terendam, 565 kepala keluarga terdampak dan 1.720 jiwa terkena dampak. Sementara itu, Kecamatan Takisung juga terkena banjir dengan 222 rumah terendam, 222 kepala keluarga terdampak dan 697 jiwa terkena dampak. Sungai Tabanio merupakan salah satu sungai utama di Kabupaten Tanah Laut. Pada awal Tahun 2021, sungai ini mengalami banjir. Banjir tersebut diduga disebabkan oleh curah hujan yang tinggi dan merata di seluruh wilayah DAS Tabanio ini.

Kajian mengenai banjir ini dilakukan dengan pendekatan menggunakan model. Dalam perkembangannya, terdapat beberapa *software* yang digunakan untuk menganalisis banjir, seperti *software* SWMM, FLO-2D, SSOP Bantal dan *software* HEC-RAS. Perangkat lunak HEC-RAS terus mengalami pengembangan dan peningkatan guna menghadapi tantangan baru dalam pengelolaan aliran sungai dan banjir. Model HEC-RAS telah berhasil divalidasi dan diuji dengan baik di lapangan, sehingga dapat diandalkan dalam penggunaannya.

HEC-RAS secara komprehensif, memungkinkan pengguna untuk melakukan analisis aliran sungai, peningkatan debit, pemodelan hidrolika dan hidrologi, simulasi banjir, serta analisis stabilitas sungai. Perangkat lunak HEC-RAS dikembangkan oleh *United States Army Corps of Engineers* (USACE).

METODE PENELITIAN

Metode perolehan data dengan menggunakan model HEC-RAS, terdapat dua teknik pengumpulan data yakni pengumpulan data sekunder dan primer.

Pengumpulan data secara sekunder meliputi data DEMNAS, data DEM digunakan untuk mendapatkan informasi ketinggian di lokasi penelitian, data curah hujan dianalisis menjadi debit banjir dan digunakan sebagai syarat batas hulu pada input model dan data pasang surut diperoleh dari hasil prediksi berdasarkan konstanta wilayah terdekat dari lokasi studi selama 6 hari yang dianalisis menggunakan aplikasi Pasut.exe, kemudian perolehan data secara primer meliputi data batimetri, pengambilan data batimetri dilakukan untuk mendapatkan kedalaman sungai yang akan diolah sebagai tambahan data DEM. Lajur yang dilakukan adalah menyusur sungai untuk mendapatkan kedalaman sungai, perekaman dilakukan berdasarkan interval setiap 0,2 detik

HASIL DAN PEMBAHASAN

Topografi

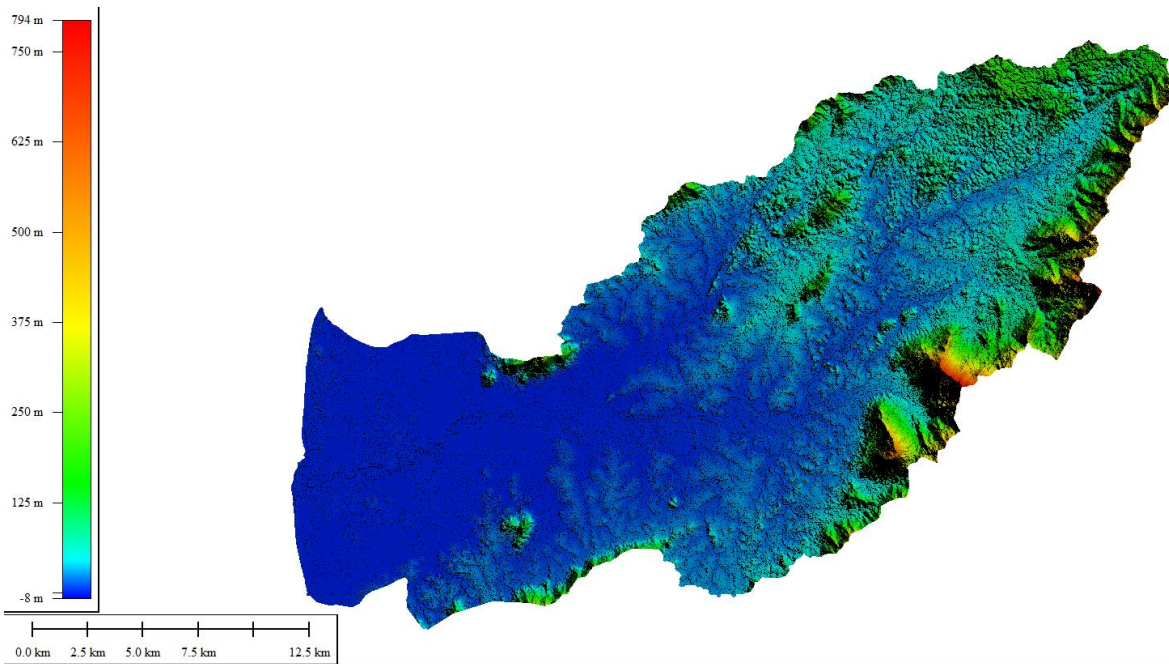
Garis kontur adalah representasi visual ketinggian suatu lokasi, di mana jarak antara garis-garis tersebut mencerminkan perbedaan ketinggian antara lokasi-lokasi tersebut.

Tabel 1. Aturan Klasifikasi Kelerengan

No	Kemiringan Lereng (%)	Kelas Lereng Bentuk Relief
1	0 – 3	Datar
2	3 – 8	Agak Landai
3	8 – 15	Landai
4	15 – 30	Agak Curam
5	30 – 45	Curam
6	45 – 60	Sangat Curam
7	60 – 100	Terjal

Sumber: Puslittanak, 2023

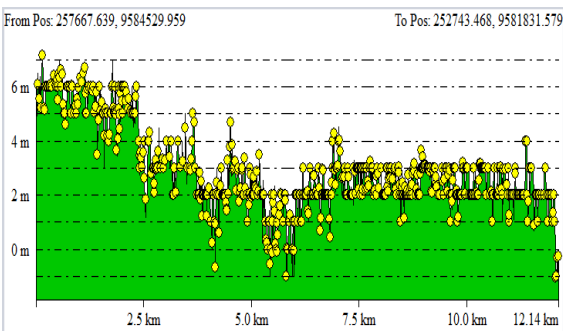
Hasil Pengolahan Data DEM



Gambar 1. Hasil Pengolahan Data DEM

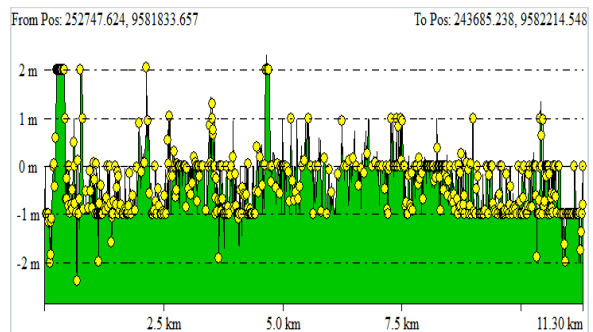
Hasil dari penggabungan data DEMNAS dengan pengukuran batimetri didapatkan kedalaman terendah sebesar -6.69958 m yang ditunjukkan pada gambar di atas dengan warna kuning tua dan ketinggian tertinggi sebesar 818.006 m berwarna biru, ketinggian ini berdasarkan ketinggian di atas permukaan laut.

Batimetri



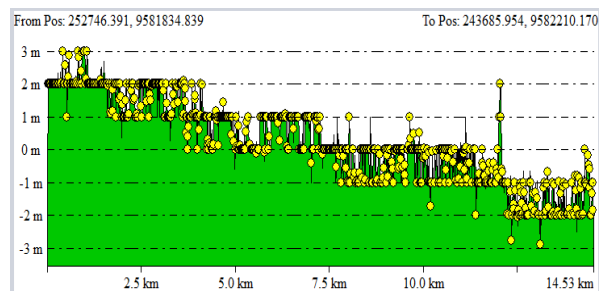
Gambar 2. Kontur Sungai Bagian Hulu DAS Tabanio

Kedalaman sungai di wilayah DAS Tabanio, berkisar ± 6 m. Pengukuran tersebut dilakukan sepanjang 12,14 km.



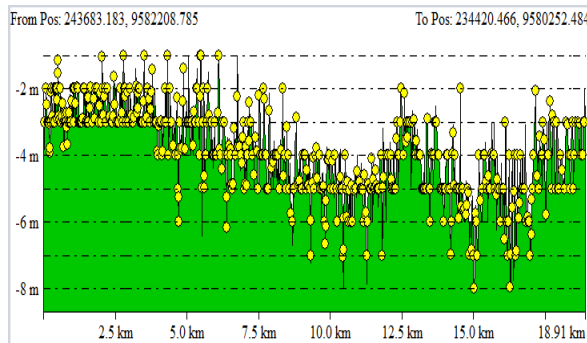
Gambar 3. Kontur Sungai Tabanio Percabangan 1

Pengukuran di bagian percabangan 1 sungai Tabanio sepanjang 11,30 km. Terlihat terjadi perbedaan kedalaman yang cukup signifikan berkisar antara 0 – 2 m sedangkan - 2 hingga 0 berada pada di bawah posisi MSL.



Gambar 4. Kontur Sungai Tabanio Tengah Percabangan 2

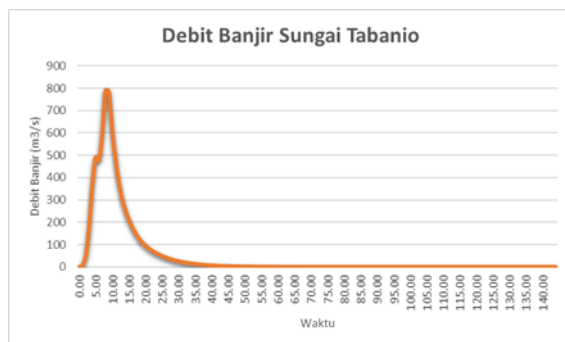
Terlihat bahwa semakin menuju hilir Sungai Tabanio semakin berada hampir di bawah posisi MSL yakni -3 hingga 0 m.



Gambar 5. Kontur Sungai Tabanio Hilir

Terlihat posisi kontur sungai udah berada di bawah MSL yakni -8 hingga -2 m. Hal ini dikarenakan semakin menuju hilir terjadi perbedaan kedalaman morfologi sungai antara hulu hingga hilir.

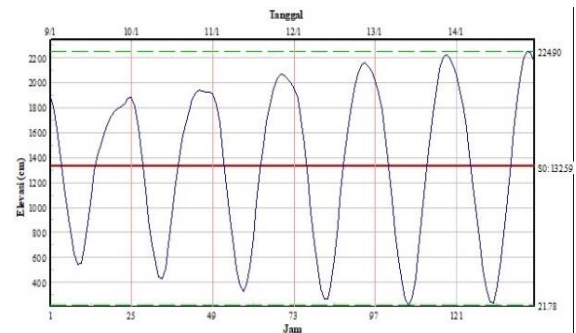
Debit Banjir



Gambar 5. Grafik Debit Banjir

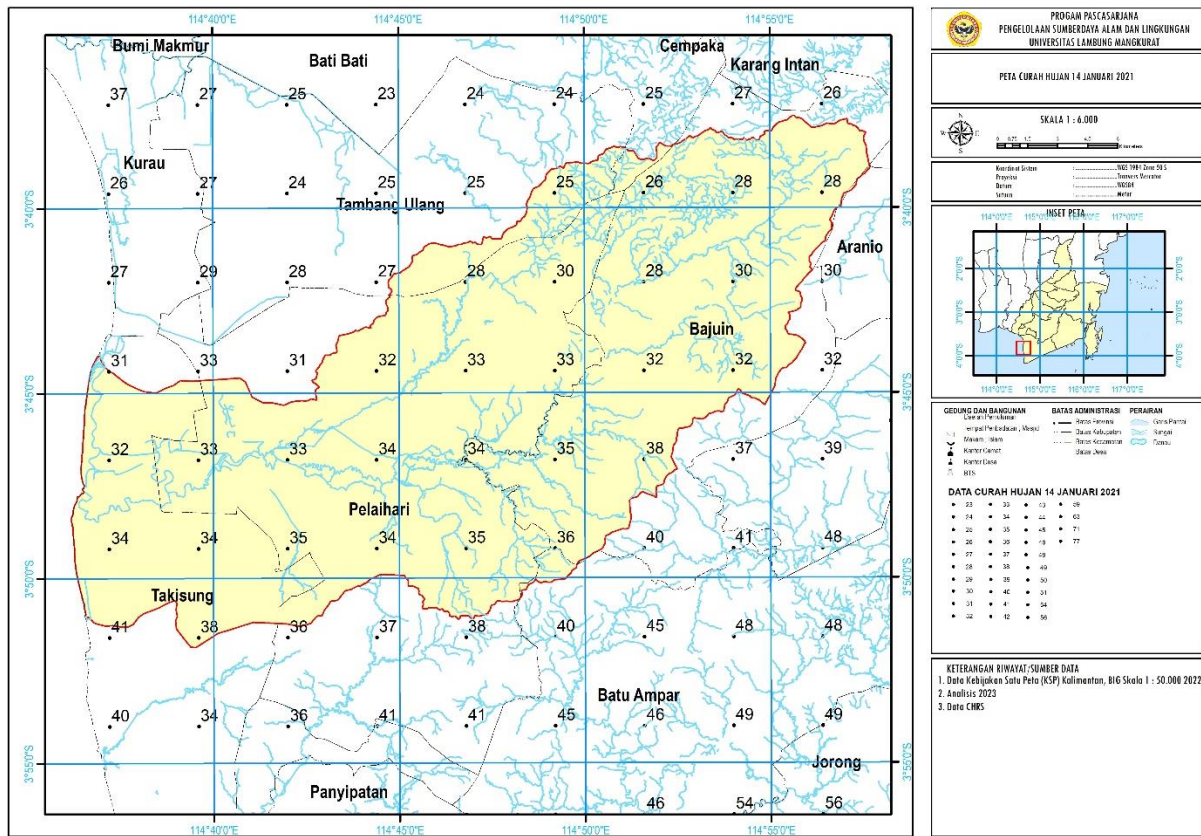
Hasil analisis grafik debit banjir memerlukan waktu 8 jam untuk mencapai puncak dengan nilai 788,13 m³/s. Dengan volume sungai sebesar 278,46 m³, sehingga terjadi luapan sungai pada jam ke-3, waktu yang singkat dan debit yang besar memicu terjadinya potensi bencana banjir.

Pasang Surut



Gambar 6. Grafik Pola Pasang Surut

Hasil analisis pasang surut terlihat bahwa pasang surut di Tabanio memiliki tipe pasang surut campuran condong ke harian tunggal (*mixed tide prevailing diurnal*). Pasang tertinggi terjadi pada tanggal 14 Januari 2021 pukul 21.00 WITA dengan tinggi 224,90 cm.

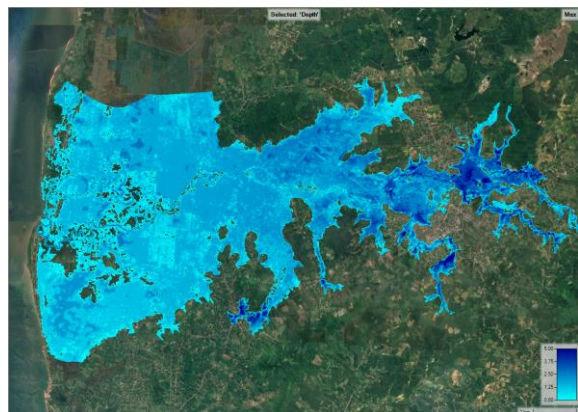


Gambar 7. Peta Curah Hujan 14 Januari 2021

Curah hujan tertinggi di daerah DAS Tabanio dari hasil data sekunder yang di peroleh dari *Center for Hydrometeorology and Remote Sensi (CHRS)* dengan dataset PDIR-Now yakni pada tanggal 14 Januari 2021, tingkat intensitas curah hujan berkisar antara 25 – 38 mm tiap 24 jam.

Pemodelan HEC-RAS

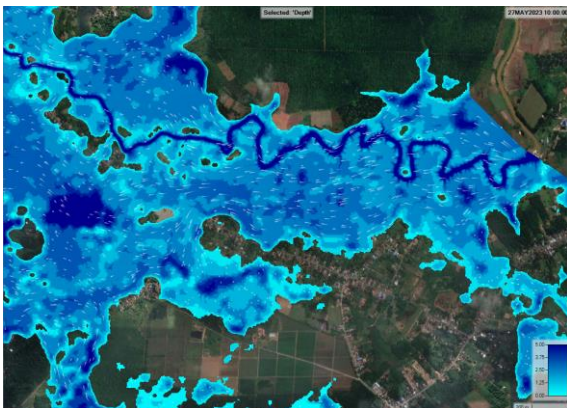
Hasil limpasan genangan banjir pada debit maksimal terlihat bahwa limpasan banjir mengikuti ketinggian topografi yang dimiliki DEM. Selain itu, data debit banjir dari curah hujan memiliki pengaruh yang paling besar dalam limpasan air, sehingga banjir pada bagian hulu mengalirkan ke daerah hilir. Sedangkan pada daerah hilir terlihat limpasan air tidak sebesar daerah hulu. Hal ini terjadi karena pengaruh pasang air laut tidak sebesar pengaruh dari debit banjir namun masih memiliki dampak banjir.



Gambar 8. Limpasan Banjir Maksimal Pada Debit Maksimal

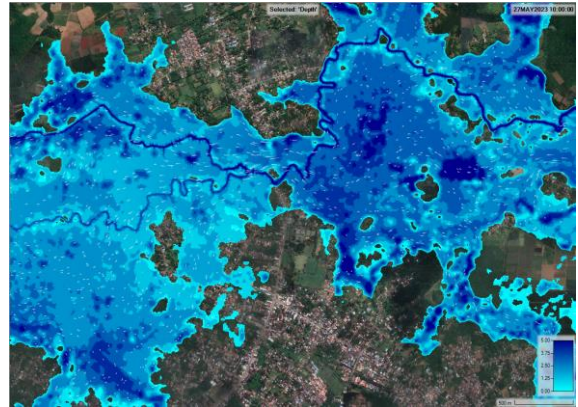
Analisis debit banjir dengan pendekatan perhitungan yang digunakan adalah pendekatan debit banjir Nakayasu. Pendekatan ini sesuai dengan SNI 2415:2016 yang mengatur tata cara perhitungan debit banjir rencana. Beberapa parameter yang diperlukan untuk menghitung besarnya debit menggunakan pendekatan Nakayasu adalah luas daerah aliran Sungai Tabanio (A) sebesar 255,699

km² dan panjang sungai utama DAS Tabanio sebesar 82,059 km². Dari parameter tersebut, nilai hidrograf satuan sintetik Nakayasu yang ditentukan adalah sebagai berikut: waktu keterlambatan mencapai 5,286 jam, durasi hujan selama 3,965 jam, waktu puncak mencapai 8,458 jam dan waktu saat debit sama dengan 0,3 kali terhadap debit puncak (T0,3) selama 10,573 jam. Berdasarkan perhitungan dengan data curah hujan dan pengukuran, diperoleh puncak debit (Qp) sebesar 5,417 m³/s.

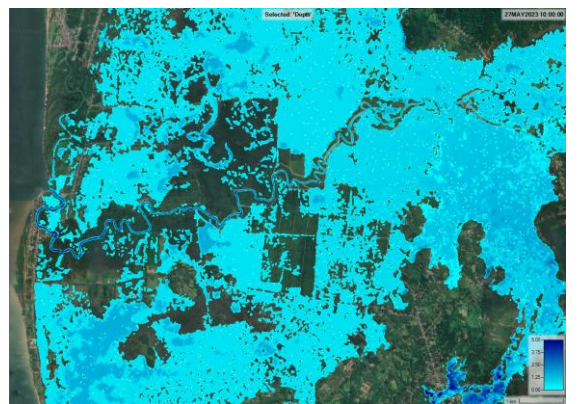


Gambar 9. Pola Aliran Air Sungai Tabanio Desa Bajuin

Hasil pemodelan banjir terlihat bahwa pola aliran air yang di daerah Desa Bajuin hingga Desa Kunyit menunjukkan arah dari hulu ke daerah hilir melalui area persawahan milik masyarakat yang berada di daerah Pabahanan, area persawahan yang di aliri air akibat luapan sungai ini berdasarkan data topografi merupakan daerah dataran yang rendah.

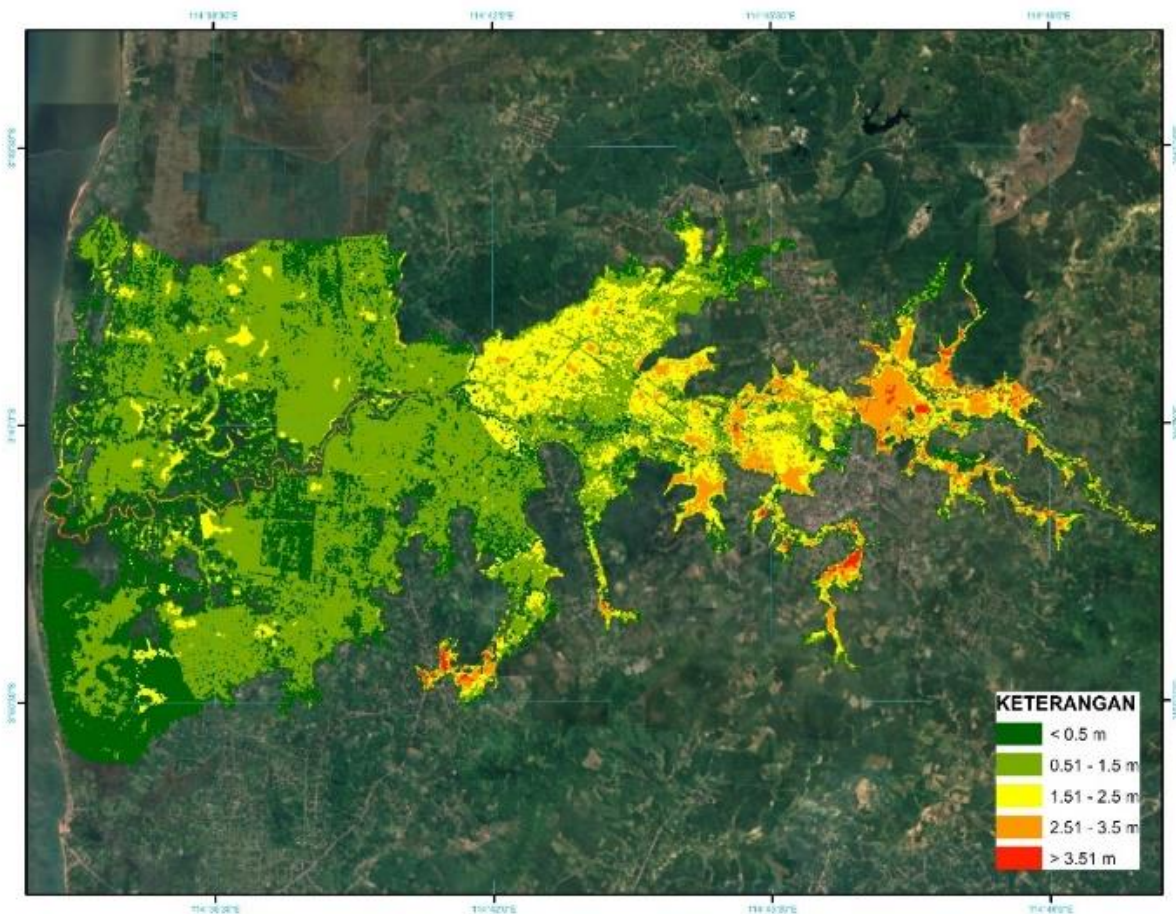


Gambar 10. Pola Aliran Air Sungai Tabanio Kelurahan Pabahanan



Gambar 11. Pola Aliran Air Sungai Tabanio Kecamatan Takisung

Hasil pemodelan banjir daerah Desa Panjaratan hingga Kecamatan Takisung pola arus aliran air berada posisi air mengalami sedikit perambatan dikarenakan daerah ini merupakan daerah dataran rendah dan juga Kecamatan Takisung hingga Desa Panjaratan masih ada pengaruh pasang surut dari laut daerah ini masih merupakan jalur limpasan banjir yang datang dari hulu dan memiliki daerah dataran yang rendah.



Gambar 12. Genangan Banjir DAS Tabanio

Hasil model sebaran limpasan banjir semakin terlihat di daerah Pabahanan sebagai jalur banjir yang berasal dari hulu. Ketinggian banjir maksimal di daerah Pabahanan mencapai 4 m, di bagian tengah, yaitu Desa Panjaratan, juga merupakan jalur banjir dengan ketinggian maksimal mencapai 3 m.

Tabel 2. Klasifikasi Berdasarkan Model

Debit Maksimal		
Kedalaman	Keterangan	Luas Genangan (Ha)
< 0,5 m	Sangat Rendah	4.168,86
0,51 – 1,5 m	Rendah	6.417,79
1,51 – 2,5 m	Sedang	1.987,25
2,51 – 3,5 m	Tinggi	741,47
>3,51 m	Sangat Tinggi	113,69
Total		13.429,05

Sumber: Hasil Analisis, 2023

Secara tinggi genangan dan luas limpasan genangan, beberapa daerah di area kajian termasuk dalam kategori sangat rendah hingga sangat tinggi. Berdasarkan hasil klasifikasi model tingkatan dengan ketinggian < 0,5 - 1,5 m dengan luas genangan yakni 4.168,86 Ha yang tergenang banjir, kemudian pada kategori sangat tinggi > 3,51 m yakni 113,69 Ha luas daerah yang tergenang banjir.

KESIMPULAN

Hasil tinggi genangan dan luas limpasan pada debit maksimal yakni < 0,5 m dengan kategori sangat rendah mencapai 4.168,86 Ha, 0,51 – 1,5 m dengan kategori rendah mencapai 6.417,79 Ha, 1,51 – 2,5 m dengan kategori sedang mencapai 1.987,25 Ha, 2,51 – 3,5 m dengan kategori tinggi mencapai 741,47 Ha, > 3,51 m dengan kategori sangat tinggi mencapai 113,69 Ha,

maka total keseluruhan luas limpasan air mencapai 13.429,05 Ha.

DAFTAR PUSTAKA

- Fattah. 2018. Analisis Penggunaan Metode HSS Nakayasu untuk Pengendalian Banjir di Kelurahan Sei Sikambing C II Kecamatan Helvetia Kota Medan. Universitas Muhammadiyah Sumatera Utara. Medan.
- Puslittanak. 2003. Usahatani pada Lahan Kering, Badan Penelitian dan Pengembangan Pertanian Departemen Pertanian, Bogor.