

## Penginderaan Jauh Untuk Pemetaan Bahaya Banjir Di Kabupaten Nias Utara: Analisis Dan Pendekatan Mitigasi

Suriani Harefa\*, Rosalina Kumalawati, Nurlina, Inu Kecana Hadi  
Fakultas Ilmu Sosial dan Ilmu Politik/Geografi, Universitas Lambung Mangkurat, Indonesia  
\*Corresponding author's e-mail : [2210416120022@mhs.ulm.ac.id](mailto:2210416120022@mhs.ulm.ac.id)

e-ISSN: 2985-7996

### Article History:

Received: 30-03-2024

Accepted: 28-04-2024

© 2024, The Author(s)

**Abstrak** : Indonesia merupakan salah satu negara yang rawan terhadap berbagai jenis bencana alam. Fenomena alam yang menimbulkan kerugian besar yang selalu mengancam beberapa wilayah di Indonesia adalah bencana banjir. Adapun dampak yang ditimbulkan akibat terjadinya banjir bagi lingkungan dan masyarakat adalah kelumpuhan ekonomi, korban jiwa, gangguan kesehatan, kerusakan jalan, rumah kotor, peyebaran penyakit, kerusakan jalan, kerusakan bangunan dan tanah longsor sehingga diperlukan kajian analisis yang lebih dalam. Tujuan penulis adalah untuk meminimalisir berbagai bahaya banjir, perlu dilakukan penelitian dengan judul “Penginderaan Jauh untuk Pemetaan Bahaya Banjir di Kabupaten Nias Utara: Analisis dan Pendekatan Mitigasi”. Metode yang digunakan dibagi menjadi dua tahap yaitu: tahap persiapan, tahap pengolahan dan analisis. Berdasarkan hasil analisis Kabupaten Nias Utara memiliki bahaya banjir yang tinggi dimana dapat mempengaruhi keberlangsungan hidup masyarakat. Selain itu, berdasarkan hasil analisis buffer sungai memiliki tingkat (sangat tinggi), kemiringan lereng (datar), topografi (>50 m).

**Kata Kunci** : Banjir, Bencana, Bahaya



## PENDAHULUAN

Indonesia merupakan negara yang rawan terhadap berbagai jenis bencana alam. Bencana alam disini adalah peristiwa yang mengancam segala aspek kehidupan yang disebabkan karena ulah manusia sendiri sehingga mengakibatkan timbulnya korban jiwa, kerusakan lingkungan, kerusakan harta benda dan akibat psikologis yang melebihi kemampuan masyarakat dengan segala sumber dayanya (Pasaribu, 2021). Bencana alam dapat terjadi akibat eksploitasi sumber daya alam seperti tanah, hutan, air secara berlebihan akibat perubahan cuaca atau iklim global, telah mengakibatkan bertambahnya lahan kritis. Menurut (Indrianawati et al., 2013; Angriani & Kumalawati, 2016) bahwa bencana alam dapat dibagi menjadi dua jenis yaitu bencana aktual yang terjadi secara tiba-tiba dengan dampak yang cepat dan korban jiwa tinggi seperti gempa bumi, tsunami, dan banjir sedangkan bencana potensial adalah bencana yang muncul dari eksploitasi sumber daya alam tanpa memperhatikan lingkungan yang pada akhirnya dapat memicu bencana alam di masa yang akan datang.

Salah satu fenomena alam yang menimbulkan kerugian besar yang selalu mengancam beberapa wilayah di Indonesia adalah bencana banjir (Nurhalimah & Amirulmukminin, 2023; Nurwulan, 2022). Banjir merupakan suatu fenomena alam biasa, namun sangat merugikan jika mengancam keberadaan hidup manusia (Jamaika, 2023). Banjir sering melanda tanpa pandang bulu, dari permukiman hingga perkotaan (Kasenda et al., 2023). Banjir dapat diklasifikasikan menjadi dua kategori yaitu banjir akibat alam dan banjir akibat aktivitas manusia (Kasenda et al., 2023). Banjir akibat alam dipengaruhi oleh faktor-faktor seperti curah hujan, topografi, erosi dan sedimentasi, kapasitas sungai, kapasitas drainase dan pengaruh air pasang. Disisi lain, banjir akibat aktivitas manusia disebabkan oleh tindakan manusia yang mengubah lingkungan, seperti dalam Daerah Aliran Sungai (DAS), permukiman di daerah bantaran sungai, kerusakan infrastruktur pengendalian banjir, deforestasi dan perencanaan sistem pengendalian banjir yang kurang tepat. Hal ini dapat menyebabkan ketakutan dan trauma bagi warga setempat saat banjir terjadi kembali. Selain itu, aktivitas manusia yang sering terjadi adalah pembuangan sampah ke sungai dan kurangnya pepohonan merupakan faktor penyebab banjir yang sering terjadi.

Perilaku yang membuang sampah ke sungai dapat menyebabkan pendangkalan yang berdampak langsung pada banjir di wilayah tersebut. Meskipun bencana banjir tidak dapat dicegah. Namun, dapat dikendalikan dengan mengurangi dampak kerugian akibat bencana alam sehingga perlu dipersiapkan penanganan secara cepat, tepat dan terpadu (Andarmoyo et al., 2024). Dampak yang ditimbulkan akibat terjadinya banjir bagi lingkungan dan masyarakat adalah kelumpuhan ekonomi, korban jiwa, gangguan kesehatan, kerusakan jalan, rumah kotor, penyebaran penyakit, kerusakan jalan, kerusakan bangunan dan tanah longsor sehingga diperlukan kajian analisis yang lebih dalam.

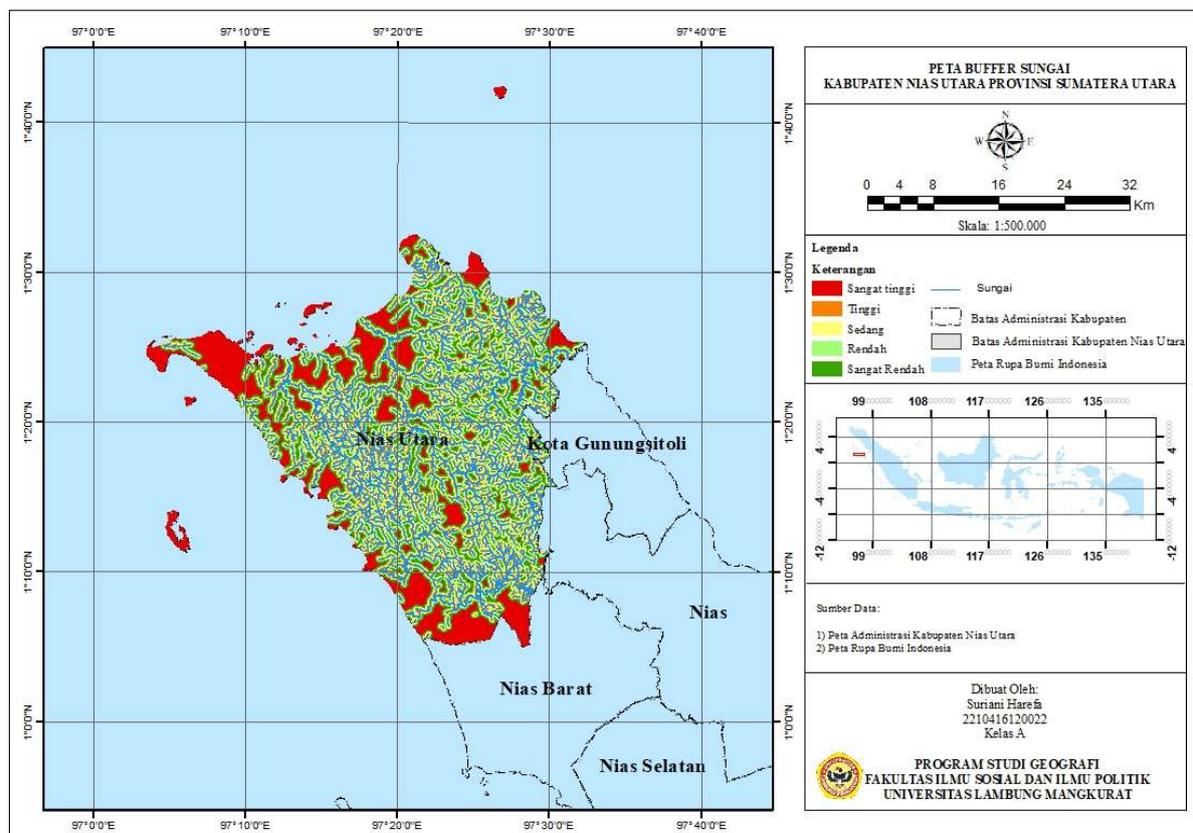
Berdasarkan uraian di atas, diketahui bahwa banjir mempunyai tingkat bahaya yang sangat tinggi. Sama halnya dengan bencana banjir yang semakin memburuk saat memengaruhi pemukiman penduduk, seperti yang terjadi di Kabupaten Nias Utara Provinsi Sumatera Utara yang menghadapi masalah rumit. Situasi ini tentu akan mempengaruhi proses pembangunan di kabupaten tersebut. Kabupaten Nias Utara memiliki 11 Kecamatan, 1 Kelurahan dan 112 desa dengan luas wilayah mencapai 1.202,78 km<sup>2</sup>. Oleh karena itu, salah satu upaya atau tujuan penulis untuk meminimalisir berbagai bahaya oleh banjir, perlu dilakukan penelitian dengan judul "Penginderaan Jauh untuk Pemetaan Bahaya Banjir di Kabupaten Nias Utara: Analisis dan Pendekatan Mitigasi".

## METODE PENELITIAN

Berdasarkan uraian di atas, adapun metodologi penelitian dibagi menjadi dua tahap yaitu: tahap persiapan, tahap pengolahan dan analisis. Penelitian ini mengidentifikasi karakteristik dan bahaya banjir di Kabupaten Nias Utara dengan memperhatikan beberapa faktor penyebab banjir. Dalam proses pembuatan peta bahaya banjir, diperlukan penggunaan bobot untuk masing-masing aspek, dimana setiap aspek memiliki faktor kriteria yang harus dipertimbangkan. Menurut Andithah et al., (2008) penilaian bobot untuk setiap variabel banjir dilakukan melalui pendekatan komposit dari masing-masing variabel banjir yang dimana pendekatan komposit ini sering dikenal dengan istilah analisis pemetaan komposit (CMA). Berikut adalah data yang digunakan untuk membuat berbagai peta dengan cara diolah di ArcGIS:

1. Peta Buffer Sungai didapatkan dengan menggunakan data shapefile Kabupaten Nias Utara, batas Kabupaten dan Peta RBI.
2. Peta Kemiringan Lereng didapatkan dengan menggunakan data shapefile Kabupaten Nias Utara dan batas Kabupaten, DEMNAS Nias Utara dan Peta RBI
3. Peta Topografi didapatkan dengan menggunakan data shapefile Kabupaten Nias Utara dan batas Kabupaten, DEMNAS Nias Utara dan Peta RBI
4. Peta bahaya banjir didapatkan dengan menggunakan data shapfile Kabupaten Nias Utara, batas kabupaten, Peta RBI dan inaRISK BNPB.

## HASIL DAN PEMBAHASAN



**Gambar 1.** Peta Buffer Sungai

Peta buffer adalah peta yang menunjukkan area di sekitar sungai yang merupakan zona perlindungan untuk menjaga kualitas air dan ekosistem sungai. Peta ini biasanya menunjukkan jarak tertentu dari tepi sungai dimana kegiatan manusia dibatasi atau

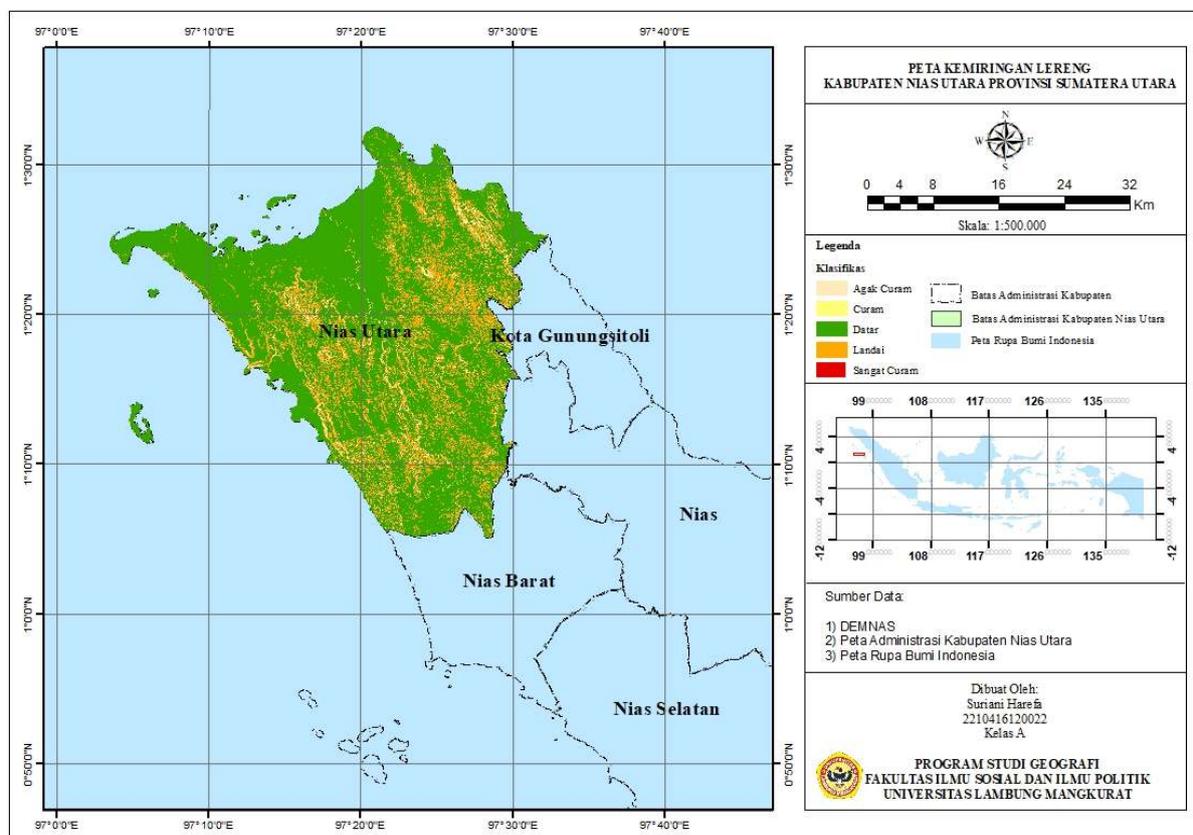
diatur untuk melindungi sungai dan lingkungan sekitarnya. Pembuatan peta buffer sungai dimulai dengan menggunakan data shapefile sungai. Selanjutnya, proses buffer dilakukan dengan menggunakan alat multiplering buffer dengan mengatur jarak berdasarkan kelas buffer sungai yang sudah ditentukan sebelumnya. Berikut adalah Skoring peta buffer sungai (tabel 1.)

**Tabel 1.** Skoring Peta Buffer Sungai

Jarak Sungai	Keterangan	Skor
>500 m	Sangat Tinggi	1
300 - 500 m	Tinggi	2
200 - 300 m	Sedang	3
100 - 200 m	Rendah	4
0 - 100 m	Sangat Rendah	5

Sumber: Pratiwi, 2017 dan Modifikasi, 2024

Berdasarkan skoring peta di atas dapat kita lihat bahwa peta buffer sungai Nias Utara menggunakan skema yang telah ditentukan dimana menunjukkan distribusi spasial tingkat risiko atau prioritas berdasarkan jarak dari sungai. Area dengan jarak yang lebih dari 500 m dari sungai ditandai dengan warna merah, dianggap memiliki risiko yang (sangat tinggi). Area jarak antara 300-500 m tingkat risiko (tinggi). Sedangkan area dengan jarak antara 200-300 m dari sungai ditandai dengan warna kuning (sedang), kemudian wilayah dengan jarak antara 100-200 m yang warna hijau muda memiliki tingkat risiko yang relatif (rendah). Sementara area yang paling dekat dengan sungai dengan jarak 0-100 m ditunjukkan dalam warna hijau tua (sangat rendah).



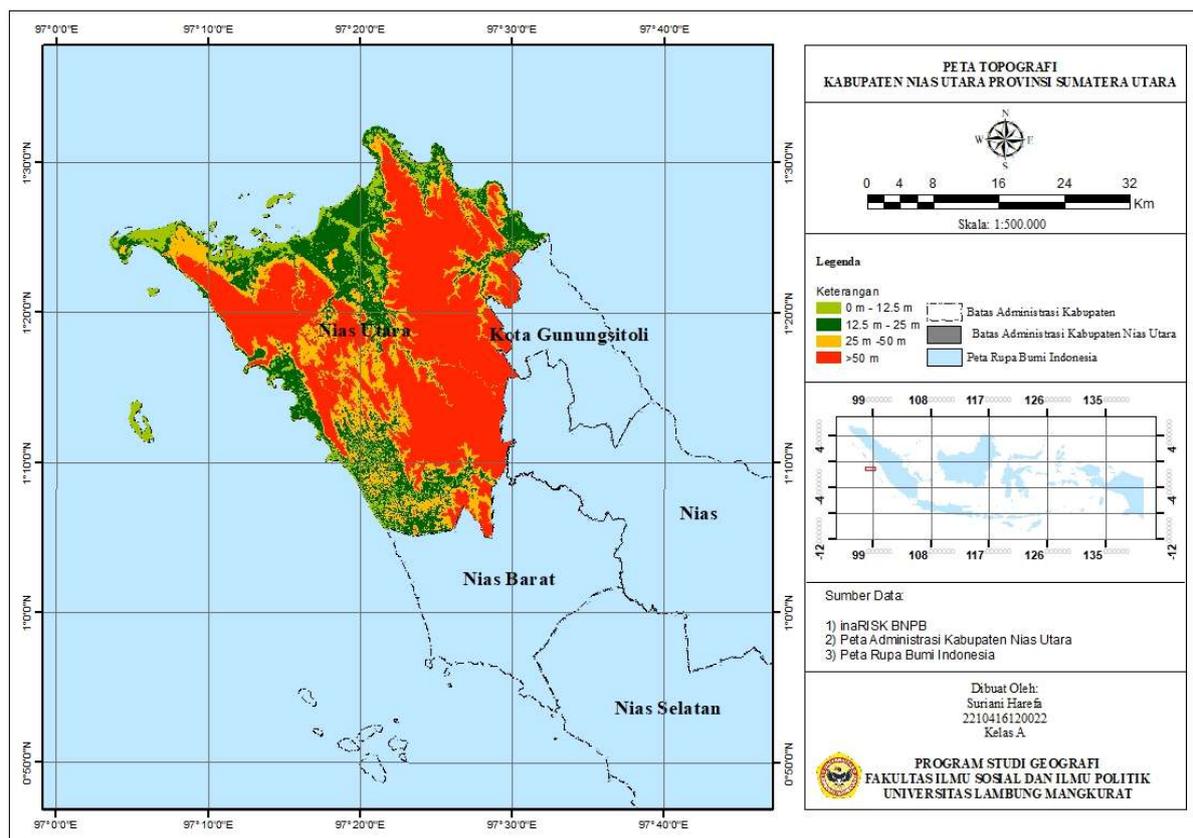
**Gambar 2.** Peta Kemiringan Lereng Kabupaten Nias Utara

**Tabel 2.** Klasifikasi Kemiringan Lereng

Kemiringan Lereng	Klasifikasi
0 - 8 m	Datar
8 - 15 m	Landai
15 - 25 m	Agak Curam
25 - 45 m	Curam
>45 m	Sangat Curam

Sumber: Van Zuidam, 1979; Fajri & Widayanti, 2018 dengan modifikasi, 2024

Analisis kemiringan lereng dibagi menjadi lima kelas berdasarkan kemiringan tertentu. Rentang kemiringan dari 0 - 8 m dianggap datar, 8 - 15 dianggap landai sedangkan rentang kemiringan antara 15 - 25 meter diklasifikasikan sebagai agak curam sementara rentang kemiringan antara 25 - 45 m dianggap curam dan kemiringan >45 m dikategorikan sebagai sangat curam. Dengan demikian, dapat memahami karakteristik topografi suatu wilayah berdasarkan kemiringan lerengnya. Misalnya, wilayah dengan kemiringan lereng datar cenderung cocok untuk pembangunan pemukiman atau pertanian sementara wilayah dengan kemiringan yang lebih curam mungkin lebih cocok untuk konservasi alam atau kegiatan rekreasi yang memerlukan tantangan fisik yang lebih besar.

**Gambar 3.** Peta Topografi Kabupaten Nias Utara

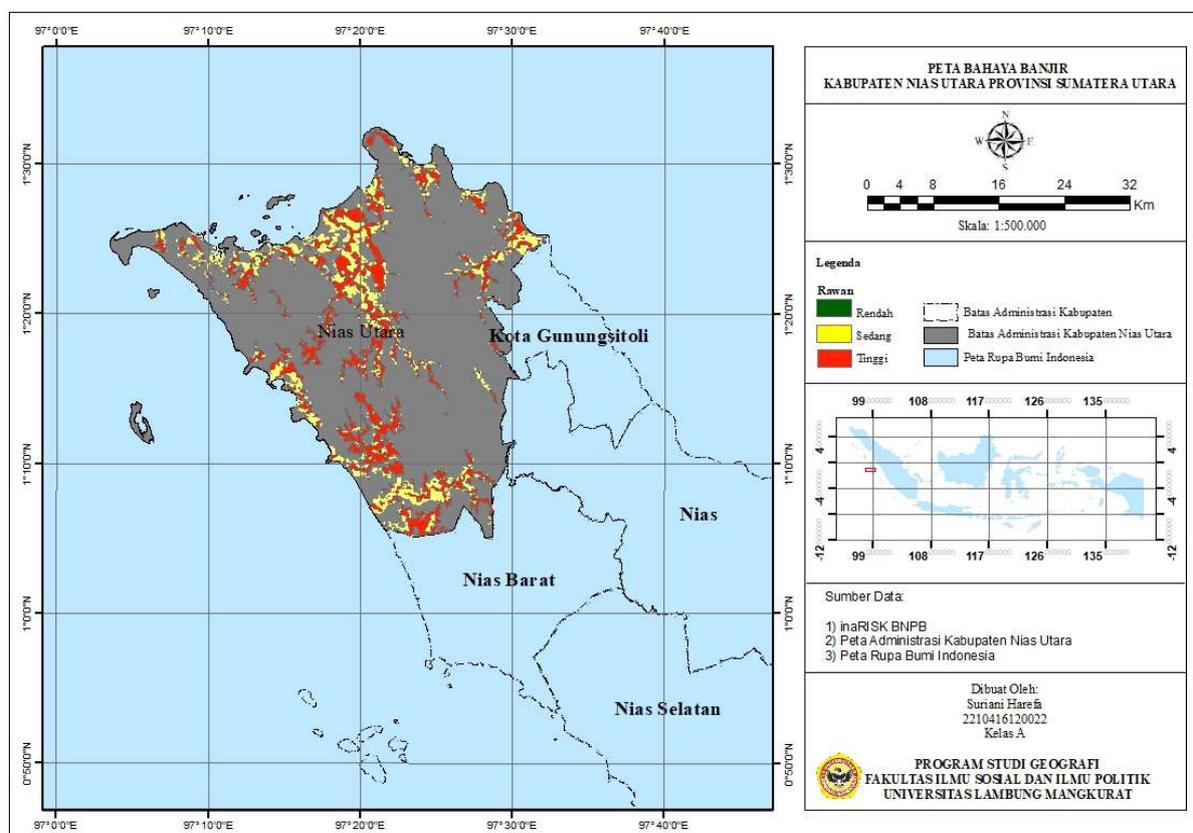
**Tabel 3.** Skoring Ketinggian Tempat

Ketinggian Tempat	Skor
0 - 12.5 m	1
12.5 - 25 m	2
25 - 50 m	3
>50 m	4

Sumber: Afrizal T et al., 2013 dalam Angriani & Kumalawati, 2016

Peta topografi merupakan peta yang memberikan gambaran visual tentang permukaan bumi yang mencakup objek-objek alami dan buatan (Maulidawati et al., 2020). Peta ini menunjukkan fitur-fitur di permukaan bumi yang diukur dari permukaan laut dengan menggunakan garis kontur yang merepresentasikan ketinggian. Garis kontur menghubungkan titik-titik dengan elevasi yang sama, membentuk pola yang memungkinkan pembaca memperoleh pemahaman tentang topografi suatu daerah (Miswa, 2013 dalam Humaro et al., 2023).

Berdasarkan tabel 3. menunjukkan skema skor untuk ketinggian tempat berdasarkan rentang ketinggian dalam meter. Rentang ketinggian yang lebih rendah, yaitu 0 - 12.5 m dengan skor 1 yang ditandai dengan warna hijau muda. Rentang ketinggian 12.5 - 25 m mendapatkan skor 2 dengan warna hijau tua. Sedangkan rentang ketinggian 25 - 50 m diberi skor 3 ditandai dengan warna oren dan >50 ditandai dengan warna merah. Dengan menggunakan tabel skor ini, dapat memetakan ketinggian suatu tempat dengan memperhitungkan kelas ketinggian yang sesuai dan memberikan skor yang tepat berdasarkan tabel tersebut.

**Gambar 4.** Peta Bahaya Banjir Kabupaten Nias Utara

Peta bahaya banjir Kabupaten Nias Utara sangat terlihat jelas, dimana menunjukkan varian tingkat bahaya diberbagai wilayah. Klasifikasi ini menggunakan bobot untuk memberikan peringatan pada tingkat bahaya, dengan skor 1 untuk tingkat tertinggi (merah), 0.6 untuk risiko sedang (kuning) dan 0.3 untuk risiko rendah (hijau) dapat dilihat di (tabel 4).

Peta Nias Utara dapat diasumsikan bahwa wilayah-wilayah dengan klasifikasi merah kemungkinan besar menghadapi risiko bahaya banjir tinggi, sedangkan yang ditandai dengan klasifikasi kuning menunjukkan tingkat bahaya rendah. Namun, tetap diperlukan pemantauan terhadap kondisi lingkungan dan infrastruktur untuk memastikan keamanan. Berikut adalah gambar peta Bahaya Banjir Kabupaten Nias Utara berdasarkan hasil olahan.

**Tabel 5.** Bahaya banjir

Kelas Interval	Klasifikasi
1	Tinggi
0.6	Sedang
0.3	Rendah

Sumber: inarisk.bnpb.go.id

Berdasarkan hasil analisis di atas, peneliti tidak hanya menawarkan pemahaman tentang pemetaan bahaya banjir di Kabupaten Nias Utara, tetapi juga memberikan wawasan yang berharga bagi upaya mitigasi risiko di masa depan. Pendekatan mitigasi yang diajukan mencakup;

1. pembangunan infrastruktur;
2. perencanaan tata ruang;
3. pengelolaan sungai;
4. program kesadaran masyarakat

## KESIMPULAN DAN SARAN

Berdasarkan hasil penelitian dan pembahasan yang dilakukan oleh peneliti bahwa pemetaan bahaya banjir menggunakan penginderaan jauh untuk memberikan gambaran yang jelas tentang distribusi di berbagai wilayah Kabupaten Nias Utara. Kabupaten Nias Utara memiliki bahaya banjir yang tinggi dimana dapat mempengaruhi keberlangsungan hidup masyarakat. Selain itu, berdasarkan hasil analisis buffer sungai memiliki tingkat (sangat tinggi), kemiringan lereng (datar), topografi (>50 m).

Saran yang dapat peneliti rekomendasikan adalah Pemerintah Kabupaten Nias Utara perlu meningkatkan peran serta dalam mitigasi bahaya banjir dengan fokus pada pembangunan infrastruktur pengamanan dan adanya kolaborasi antar lembaga pemerintah, masyarakat dan sektor swasta sangat penting dalam implementasi strategi mitigasi risiko banjir untuk mencapai hasil yang lebih efektif dan berkelanjutan.

## DAFTAR PUSTAKA

- Angriani, F., & Kumalawati, R. (2016). Pemetaan Bahaya Banjir Kabupaten Hulu Sungai Tengah Provinsi Kalimantan Selatan. *In Jurnal SPATIAL Wahana Komunikasi dan Informasi Geografi* (Vol. 16, Issue 2, pp. 21-26).
- Andarmoyo, S., Nurhidayat, S., Sari, R. M., Pradana, C. C. S., & Putri, D. A. K. (2024). IbM Sanggar Bimbingan Hulu Langat, Selangor Malaysia dalam Upaya Peningkatan Kesadaran, Kewaspadaan dan Kesiapsiagaan Bencana Banjir. *Jurnal Pengabdian Masyarakat Mandira Cendikia*, 3(2), 14-20.

- Bakar, B. A., & Yahya, D. M. (2020). Analisis Pengendalian Air Permukaan Di Bawah FlyOver Dengan Sistem Drainase Terpadu Pada Kasus Ruas Jalan Mekar Mukti "Cibarusah Dengan Pendekatan Model Hidrolik Eksperimen Laboratorium. *TECHNO-SOCIOEKONOMIKA*, 12(1), 34-46.
- Briantama, R. H., Suhartanto, E., & Sajali, M. A. (2024). Analisis Hidrologi dan Hidrolika Sungai Untuk Pemodelan Banjir Sebagai Upaya Mitigasi Bencana Pada Sungai Kali Surabaya. *Jurnal Teknologi dan Rekayasa Sumber Daya Air*, 4(1), 969-981.
- Fajri, A.S. & Widayanti, B.H. 2018. Analisis Kerentanan Daerah Rawan Banjir Berbasis Sistem Informasi Geografis (Studi Kasus : Kecamatan Sekarbela – Kota Mataram). *Jurnal Planoearth*.
- Humaro, R., Karsono, B., Deni, D., Aiyub, H., & Saputra, E. (2023). Workshop: Memahami Peta Topografi dan Kontur Bagi Pelajar Kota Lhokseumawe. *Jurnal Solusi Masyarakat Dikara*, 3(1), 22-27.
- Ilmi, H. Z., Mundra, I. W., & Wedyantadji, B. (2021). Kajian Evaluasi Kinerja Saluran Drainase. *Student Journal Gelagar*, 3(2), 118-125.
- Jamaika, D. (2023). Evaluasi Debit Banjir Rencana Pada Sungai Asam Kecamatan Jelutung Kota Jambi (Doctoral dissertation, Universitas BATANGHARI Jambi).
- Juleha, S., Mutia, E., & Lydia, E. N. (2023). Analisis Sistem Jaringan Drainase di Kecamatan Langsa Barat, Kota Langsa. *Journal Of Civil Engineering Building And Transportation*, 7(2), 80-87.
- Mamonto, R. P., & Malik, A. A. (2015). Analisis Sistem Jaringan Drainase Di Kecamatan Kotamobagu Barat, Kota Kotamobagu. *Spasial*, 2(1), 28-39.
- Maulidawati, M., Muhammad, I., Rohantizani, R., & Mursalin, M. (2020). The Implementation of Make A Match Type Cooperative Learning Model to Improve the Mathematical Connection Ability. *International Journal for Educational and Vocational Studies*, 2(11), 952-960.
- Nahib, JS dan I. (2016). Kajian Evaluasi Spasial Rencana Tata Ruang Berbasis Kebencanaan di Kabupaten Kudus Provinsi Jawa Tengah. *Majalah Ilmiah Globë*, 18 (1), 33-42.
- Nurhalimah, N., & Amirulmukminin, A. (2023). Analisis Kinerja Badan Penanggulangan Bencana BPBD Daerah Kabupaten Bima Dalam Penanggulangan Korban Bencana Banjir. *Jurnal Ilmiah Manajemen, Bisnis dan Kewirausahaan*, 3(3), 347-355.
- Nurwulan, R. R. L. (2022). Analisis Penanggulangan Bencana Banjir Di Desa Tarajusari Kecamatan Banjaran Kabupaten Bandung. *GEOAREA/ Jurnal Geografi*, 5(02), 58-69.
- Palawa'ae, E. R., Hadiani, R., & Muttaqien, A. Y. (2024). Strategi Mitigasi Banjir Berdasarkan Kapasitas Saluran Drainase Di Kelurahan Jagalan. *Jurnal Riset Rekayasa Sipil*, 7(2), 94-106.
- Pasaribu, D. M. (2021). Tinjauan Perundangan Terhadap Kebijakan Dalam Penanggulangan Bencana Banjir Di Kota Medan. Prosiding Universitas Dharmawangsa, 1(1), 36-42.
- Pasaribu, R. S. (2014). Analisis Sistem Drainase Pada Perumahan Mutiara Palace Medan (Doctoral dissertation, UNIMED).
- Pratiwi, A. (2017). *Analisis Spasial Kerentanan Wilayah Pesisir Barat Provinsi Banten Terhadap Bencana Tsunami dengan Menggunakan Sistem Informasi Geografis*.

- Rakuasa, H., & Latue, PC (2023). Analisis Spasial Daerah Rawan Banjir Di Daswae Heru, Kota Ambon. *Jurnal Tanah Dan Sumberdaya Lahan* , 10 (1), 75-82.
- Rakuasa, H., Helwend, JK, & Sihasale, DA (2022). Pemetaan Daerah Rawan Banjir di KotaAmbon Menggunakan Sistim Informasi Geografis. *Jurnal Geografi: Media Informasi Pengembangan Dan Profesi Kegeografian* ,19 (2),73–82.
- Sianturi, N. M., & Saragih, D. S. (2020). Evaluasi Pembangunan Drainase Ringroad Pangururan–Tomok STA 32+ 000 Sampai Dengan STA 38+ 000 Di Kabupaten Samosir. *Jurnal Santeksipil*, 1(1).
- Siswoko. (2002). *Banjir, Masalah Banjir dan Upaya Mengatasinya*. Jakarta: Himpunan Ahli Teknik Hidraulika Indonesia (HATHI).
- Sutanto, 1986. *Penginderaan JauhJilid I*. Yogyakarta: Gadjah Mada University Press.
- Sutanto, 1994, *Penginderaan Jauh Jilid 2*, Gadjah Mada University Press, Yogyakarta.
- United Nations Office for Disaster Risk Reduction. (2007). *Global Assessment Report on Disaster Risk Reduction: Focus on Urban Risk*.
- Yulius, E. (2018). Evaluasi Saluran Drainase pada Jalan Raya Sarua-Ciputat Tangerang Selatan. *Bentang: Jurnal Teoritis dan Terapan Bidang Rekayasa Sipil*, 6(2), 118-130.
- Ziaulhaq, W. (2022). Keberadaan Industri Kelapa Sawit terhadap Lingkungan Masyarakat. *Indonesian Journal of Agriculture and Environmental Analytics*, 1(1), 1-12.