



Analisis Tingkat Kerawana Banjir Daerah Distrik Masni Kabupaten Manokwari Provinsi Papua Barat

Erikha Maurizka Mayzarah^{1*}, Shopia Widya Selly Rumayomi¹, Rana Wiratama¹

¹Jurusan Teknik Geologi, Universitas Papua, Manokwari, Indonesia.

DOI: <https://doi.org/10.29303/goescienceed.v7i1.1105>

Article Info:

Received : 20 Desember 2025
Revised : 20 Januari 2026
Accepted : 07 Februari 2026
Published : 20 Februari 2026

Correspondence:

Shopia Widya Selly Rumayomi

Phone: +62 853-4071-5491

Abstract: This study aims to analyze flood susceptibility in Masni District, Manokwari Regency, West Papua Province, using a geospatial approach based on Geographic Information Systems (GIS). The study area is characterized by complex geological and geomorphological conditions and has experienced significant flood events, notably in 2020 and 2024, which affected thousands of residents and infrastructure. The research employed overlay and scoring methods by integrating six main parameters: lithology, rainfall, slope, elevation, land use, and distance from rivers. Each parameter was assigned a weight and score according to its relative influence on flood occurrence. The data utilized in this study were derived from secondary sources, including DEMNAS, RBI maps, CHIRPS rainfall data, land use imagery, and field observations. The analysis results indicate that areas composed of alluvial deposits, gentle slopes, high rainfall intensity, low elevation, residential land cover, and proximity to rivers exhibit high flood susceptibility. The resulting flood susceptibility map classifies the study area into several zones: very high, high, moderate, and low susceptibility. This research is expected to serve as a reference for spatial planning and flood disaster mitigation strategies, as well as to provide valuable information for local communities and regional authorities.

Keywords: flood; susceptibility; Masni District; Geographic Information Systems; overlay analysis; scoring method

Citation: Mayzarah, E. M., Rumayomi, S. W. S., & Wiratama, R. (2026). Analisis Tingkat Kerawana Banjir Daerah Distrik Masni Kabupaten Manokwari Provinsi Papua Barat. *Jurnal Pendidikan, Sains, Geologi, Dan Geofisika (GeoScienceEd Journal)*, 7(1), 571-577. <https://doi.org/10.29303/goescienceed.v7i1.1105>

Pendahuluan

Banjir merupakan bencana alam yang terjadi pada musim hujan, diakibatkan oleh proses hidrologi yang ketidakseimbangan sehingga gangguan pada salah satu atau beberapa komponen siklus air, seperti curah hujan yang berlebihan, aliran permukaan yang meningkat, atau kapasitas drainase yang tidak memadai, dapat mengakibatkan banjir. Bencana ini menyebabkan kerugian, materi, nyawa tetapi juga berdampak pada perekonomian masyarakat contohnya tergenang lahan pertanian, perkebunan dan prasarana yang penunjang perekonomian pada daerah yang terjadi banjir tersebut (Santosa, 2015, septian 2020).

Bahaya Banjir di Distrik Masni pada tahun 2020, menyebabkan sekitar 1.700 warga terdampak banjir

yang mengalami kerusakan infastruktur, termasuk jebolnya bendungan dan jaringan irigasi (BPDP 2020). Pada bulan Mei 2024 telah terjadi hujan lebat yang menyebabkan banjir yang menggenangi, mempengaruhi sekitar 1.906 warga

Berkurangnya area hijau di daerah hulu akan meningkatkan ancaman banjir, sementara itu kurangnya vegetasi akan meningkatkan potensi longsor di daerah hulu, sehingga apabila terjadi hujan maka akan menimbulkan longsor di sekitar badan sungai yang akan menjadi wadah peluncur banjir (Parmelian, 2021). Dengan adanya Sistem Informasi Geografis (SIG) diharapkan dapat mempermudah dalam menyajikan informasi spasial khususnya terkait kerentanan dan bahaya banjir yang informasinya didapatkan dari proses

Email: e.mayzarah@unipa.ac.id

analisis serta identifikasi daerah yang sering dilanda oleh bencana banjir. Sehingga disini saya mau melakukan penelitian ini dan menjadi bagian penting dalam penelitian saya.

Metode

Penelitian ini dilakukan pada bulan Februari-Mei 2025, Di Distrik Masni kabupaten Manokwari Provinsi Papua Barat. Penelitian ini menggunakan metode Overlay dan metode skoring. Metode ini merupakan salah satu metode dalam analisis spasial yaitu dengan proses penggabungan antara suatu peta digital dengan peta digital lainnya yang kemudian akan menghasilkan peta digital baru berdasarkan dengan data atributnya. Pembobotan adalah pemberian bobot pada peta digital dari masing-masing parameter yang berpengaruh terhadap bencana banjir. Penentuan bobot pada masing-masing peta tematik didasarkan pada pertimbangan baik secara objektif dengan menggunakan statistik maupun secara subjektif berdasarkan pertimbangan tertentu yang dilandasi suatu pemahaman tentang proses tersebut, kemungkinan terjadi banjir dipengaruhi oleh setiap parameter geografis yang sudah ditentukan dan akan digunakan dalam melakukan analisis SIG (Suhardiman, 2012 dalam.Darmawan et al., 2017). S

Metode Skoring adalah pemberian nilai total terhadap tiap kelas pada masing-masing parameter Pengaruh kelas terhadap sebuah kejadian akan mempengaruhi pemberian skor. Dalam mendapatkan skor atau nilai total diperlukan pemberian nilai terlebih dahulu pada setiap kelas masing-masing parameter yang kemudian akan dikalikan dengan bobot sehingga hasil akhir dari operasi perkalian tersebut berupa nilai total atau biasa dikenal dengan skor. Pemberian nilai pada tiap kelas masing-masing parameter relatif sama yakni 1-5, sedangkan dalam pemberian bobot tergantung pada seberapa besar pengaruh dari setiap parameter terhadap tingkat kerawanan banjir (Matondang.J.P., 2013 dalam Darmawan et al., 2017).

Overlay merupakan salah satu metode yang digunakan dalm, analisis spasial yaitu dengan proses penggabungan antara suatu peta digital dengan peta digital lainnya yang kemudian akan menghasilkan peta digital berdasarkan dengan data atibutnya mengehemat tampilan layer saat proses analisis spasial (Fauzi 2022).Tingkat Kerawanan ditentukan dengan membagi sama banyak nilai kerawanan dengan jumlah interval kelas yang ditentukan menggunakan persamaan:

$$K_i = \frac{X_t - X_r}{K}$$

Keterangan: K_i : Kelas Iterval; X_t : Data Tertinggi; X_r : Data Terendah; K : Jumlah Kelas Yang Digunakan Nilai untuk mendapat peta hasil overlay; JT =Total parameter di Tambahkan mendapat ; Nilai Tertinggi - Nilai Terendah = Hasilnya dibagi kelas yang mau di pakai

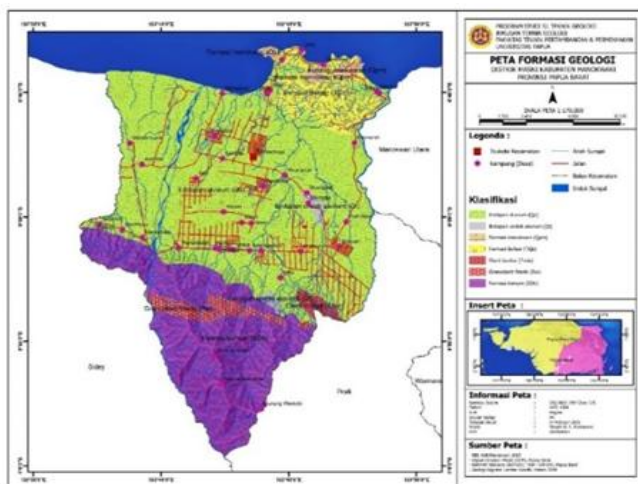
Tabel 1. Parameter pengamatan

No	Parameter	Kriteria	Skor	bobot
1	Litologi	Vulkanik	1	25%
		batuan	2	
		sedimen Endapan	3	
2	Curah Hujan	Rendah 0-100 m	1	20%
		Sedang 100-300 m	2	
		Tinggi 300-500 m	3	
		Sangat Tinggi > 500 m	4	
3	Kemiringan	Datar-hampir landai 0-2%	5	20%
		Landai 2-7%		
		landai curam 7-15%	4	
		Curam 15-35%	3	
		curam-terjal 35-70%	2	
	Terjal 70-140	1		
	Sangat Terjal >140%			
4	Ketinggian	Datar 0-5 m	5	15%
		Dataran Rendah 5-50 m	4	
		Perbukitan rendah 50-100m		
		Perbukitan 100-200m	3	
		Perbukitan-Pengunungan 200-500m	2	
		Pengunungan 500-1000 m	1	
	Penggunangan tinggi >1000 m			
5	Jarak Sungai	Sangat Dekat 0-100 m	5	10%
		Dekat 100-200m	4	

	Sedang 200-300 m	3	
	Jauh 300-400m	2	
	Sangat jauh 400-500m	1	
6	Pemukiman lahan	5	
	Tutupan Lahan Ladang /Kebun	4	
	Alang/Semak	3	
	Tambak	2	10%
	Hutan	1	

Hasil dan Diskusi Formasi Geologi

Menurut (Arifin, 2012; Bowles & Hainim, 1984) Disiplin ilmu geologi berperan penting dalam hal validasi data geologi daerah penelitian megidentifikasi litologi batuan. Peta Formasi yang bisa mengetahui litologi terhadap daerah penelitian yang paling dominan. Peta ini dibuat dengan mengambil data , Geologi lembar manokwari dari Pusat Penelitian dan Pembangunan Geologi (Pustlitbang) .Diolah menggunakan Software Arcgis 10.8, Dengan langsung Kita dapat Mengetahui Formasi/Litologi yang ada di daerah penelitian Peta ini sangat penting di Buat agar peneliti mampu mengambil data yang akurat sesuaikan di lapangan, daerah penelitian ini terdapat 7 Formasi tetapi Yang paling dominan di daerah Penelitian Hanya Qa (Endapan Aluvium)



Gambar 1. peta formasi geologi

Berdasarkan Gambar 1 dan tabel 2, dapat dilihat bahwa Distrik mas memiliki 7 Formasi dan 3 jenis litologi Vulkanik, sedimen, 2, merupakan Grano Diorite wariki dengan luasan 3.840,398,(ha,)formasi Kemum dengan luasan 406,182(ha), Diorit lembai dengna luasan

11.149,421 (ha), Formasi manokwari dengan luasan 11.958,421 (ha) mempunyai jenis litologi vulkanik dengan. Formasi Befoor dengan luasan 157,955 (ha) jenis. Litologi Batuan Sedimen. Endapan Undak aluvium dengan luas 8.777,966 (ha), dan Endapan Aluvium dengan luasan 1.516,266 (ha) mempunyai jenis litologi Endapan.

Tabel 2. Luas Formasi Geologi

Formasi	Jenis Litologi	Luas(ha)	Skor	Bobot	Bobot Total (%)
Grano Diorit Wariki	Vulkanik	1055,578	1	25	25
Formasi Kemum		9980,345	1	25	25
Diorit lembai		363,592	1	25	25
Formasi Manokwari		338,999	2	25	50
Formasi Befoor	Sedimen	25664,434	2	25	50
Endapan Undak Aluvium	Endapan	461,820	3	25	75
Endapan Aluvium		2673,638	3	25	75

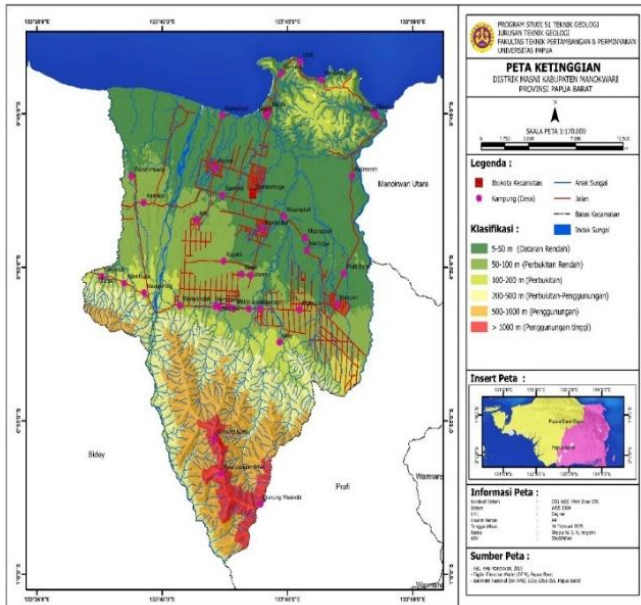
Formasi	Jenis Litologi	Luas(ha)	Skor	Bobot	Bobot Total (%)
Grano Diorit Wariki	Vulkanik	1055,578	1	25	25
Formasi Kemum		9980,345	1	25	25
Diorit lembai		363,592	1	25	25
Formasi Manokwari		338,999	2	25	50
Formasi Befoor	Sedimen	25664,434	2	25	50
Endapan Undak Aluvium	Endapan	461,820	3	25	75
Endapan Aluvium		2673,638	3	25	75

Kemiringan Lereng

Peta kemiringan lereng ini pentingnya dibuat karena, Wilayah dengan lereng landai dapat menimbulkan aliran air lebih cepat resiko banjir di dataran rendah, daerah ini juga tersusun dari endapan alluvial yang berasal dari material terlepas (erosi) . Daerah penelitian saya memiliki kemiringan lereng landai hingga curam (2-15), perlu menjaga vegetasi dan menerapkan konversi tanah agar tidak terjadi banjir, pembaguan infastruktur harus melihat kemiringan

lereng agar lebih aman dan tahan terhadap terjadinya banjir. Daerah penelitian berada pada pertemuan lempeng indo-australia dan lempeng pasifik, sehingga sering terjadi proses pengangkatan, pelipatan, dan patahan.

geomorfologi dan perencanaan tata ruang wilayah. Dataran Rendah (1.040.101 ha),



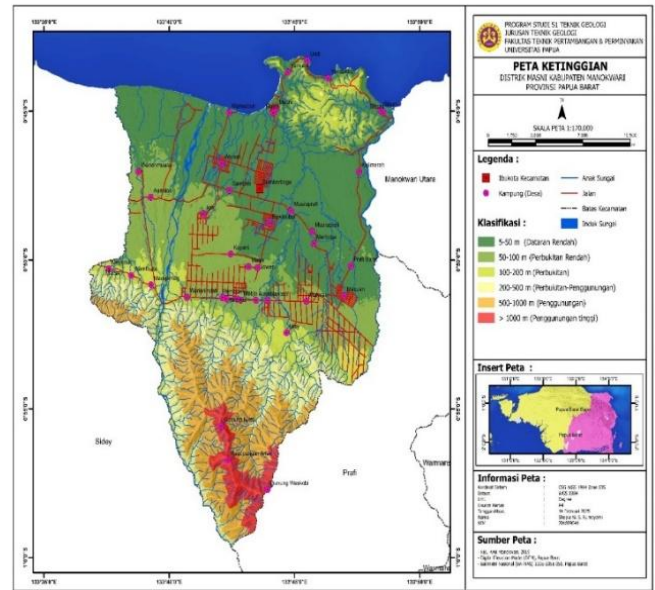
Gambar 2. peta kemiringan lereng

Tabel 3. Kemiringan Lereng

Kemiringan Lereng	Luas(ha)	Skor	Bobot	Bobot Total (%)
2-7 (Landai)	18407,465	1	20	20
7-15 (Landai-Curam)	6121,322	2	20	40
15-35 (Curam)	5828,543	3	20	60
35-70 (Curam Terjal)	8594,707	4	20	80
70-140 (Terjal)	1474,648	5	20	100
2-7 (Landai)	18407,465	1	20	20

Ketinggian

Ketinggian di Distrik Masni merupakan variasi dari dataran rendah (5-50 m) hingga pengunungan tinggi (>1000 m). Perbedaan ini di sebabkan oleh faktor geologi dan geomorfologi yang membentuk wilayah tersebut. Infrastruktur jalan di daerah perbukitan dan pengunungan kemungkinan memiliki tantangan lebih besar akibat medan yang curam, daerah datarn rendah juga berisiko mengalami banjir jika sistem drainase tidak baik, terutama saat musim hujan. Dataran Rendah dengan luasan 1.040,101 (ha),Perbukitan rendah dengan luasan 399,064 (ha),Perbukitan dengan luasan 270,609 (ha), Perbukitan pengunungan dengan luasan 823,135(ha), Pengunungan dengan luasan 780,344 (ha), Penggunungna tinggi dengan luasan 2.932,648 (ha). Ini adalah klasifikasi bentuk lahan (morfologi) berdasarkan ketinggian dan kontur, yang sangat penting dalam studi



Gambar 3. Peta Ketinggian

Tabel 4. Ketinggian

Ketinggian	Luas(ha)	Skor	Bobot	Bobot Total (%)
5-50 m (Dataran Rendah)	3894,257	4	15	60
50-100 m (Perbukitan Rendah)	10149,788	4	15	60
100-200 m (Perbukitan)	14967,767	3	15	45
200-500 m (Perbukitan Pengunungan)	4920,724	2	15	30
500-1000 m (Pengunungan)	5190,557	1	15	15

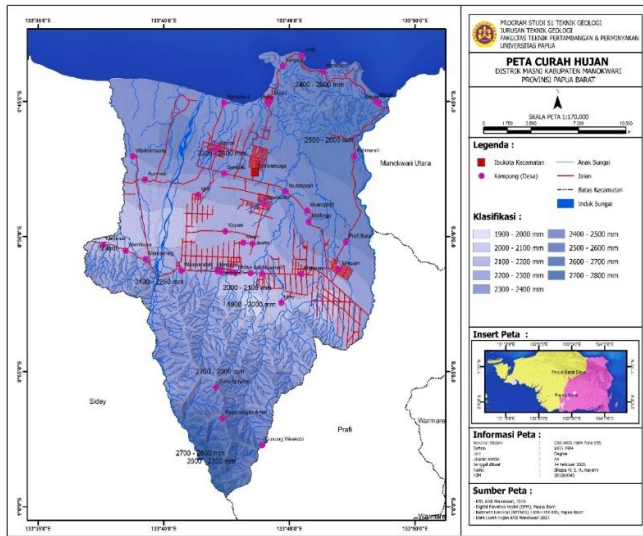
Curah Hujan

Curah Hujan Distrik Masni memiliki Tingkat yang tinggi 2700-2800 hingga terendah1900-2400 (mm), karena Faktor Geografis dan Iklim yang secara umum di daerah penelitian ini memiliki daerah tropis, angin monsoon, kelembapan tinggi. Faktor Topografi daerah penelitian Hujan orographic, Kondisi lahan dan vegetasi, hidrologi dan Sungai, variasi musim dan cuaca lokal. Masni bisa meluap saat musim hujan sehingga membanjiri lahan pertanian dan pemukiman. Memiliki topografi datar dengan bnyak Sungai besar, s ehingga srentang terhadap genangan air saat terjadi hujan deras

Tabel 5. Curah Hujan

Curah Hujan	Luas(ha)	Skor	Bobot	Bobot Total (%)
Sangat Tinggi (>500 m)	6545,344(1900-2000mm)	5	20	100

Curah hujan Tahun 1900-2000 (mm) dengan luas 545,870 (ha) Tahun 2000-2100 (mm) dengan luas 44.480,116 (ha),Tahun 2100-2200 (mm) dengan luas 6.955,895 (ha), Tahun 2200-2300 (mm) dengan luas 442,222 (ha) ,Tahun 2300-2400 (mm) dengan luas 11.014,207 (ha), Tahun 2400-2500 (mm) dengan luas 1.364,669 (ha), Tahun 2500-2600 (mm) dengan luas 81.966,272 (ha), Tahun 2700-2800 (mm) dengan luas 1.983,832 (ha).



Gambar 4. Peta Curah Hujan

Tutupan Lahan

Daerah penelitian menunjukkan variasi penggunaan lahan ada beberapa faktor utama, topografi, jenis tanah, dan aksesibilitas di wilayah ini. Daerah penelitian memiliki hutan lahan kering primer, belukar, Perkebunan, sawah dan pemukiman. Distrik masni memiliki ragam tutupan lahan, perubahan terjadi akibat aktifitas manusia sehingga perencanaan tata ruang yang tepat di perlukan untuk memastikan lahan yang berkelanjutan tanpa merusak Ekosistem alami.

Tabel 6. Tutupan Lahan

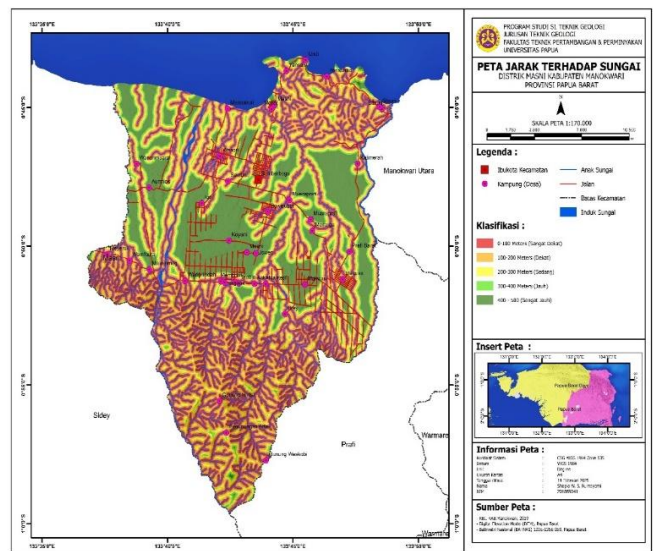
Tutupan Lahan	Luas(ha)	Skor	Bobot	Bobot Total (%)
Belukar	11237,162	3	10	30
Hutan Lahan Kering Primer	19307,379	1	10	10
Pemukiman	2007,284	5	10	50
Perkebunan	14349,148	4	10	40
Sawah	953,075	2	10	20

Belukar dengan luasan 425,855 (ha),Hutan Lahan Kering Primer dengan luasan 247,853 (ha),Pemukiman dengan luasan 2.384,022 (ha), Perkebunan dengan luasan333,497 (ha), Sawah degan luasan 5. 021,021 (ha). Sawah dan pemukiman mendominasi tutupan lahan. Ini menunjukkan tekanan tinggi terhadap lahan penting

menjaga agar ekspansi pemukiman tidak mengorbankan sawah atau hutan. Hutan primer sangat kecil dan rawan tergantikan oleh aktivitas manusia.

Jarak Terhadap Sungai

Jarak Sungai memiliki peran penting dalam ekosistem, kehidupan Masyarakat, dan pengolahan lahan. Dengan ada informasi seperti ini masyarakat bisa menghindari Pembangunan pemukiman di daerah yang dekat dengan Sungai, untuk mengurangi resiko akan akibat banjir. Dan harus menentukan Lokasi yang tepat untuk membangun. Daerah penelitian ini banyak masyarakat masni bergantung pada pertanian dan Perkebunan sehingga harus membuat Lokasi yang baik agar suplai air ke lahan pertanian tetap optimal tidak mengganggu ekosistem sungai. merupakan daerah Sangat dekat degan luasanya 481,975 (ha) ,Dekat dengan luasanya 280,082 (ha),Sedang dengan luasanya 410,946 (ha), Jauh dengan luasanya 828,646 (ha) ,Sangat jauh dengan luasanya 1.399,320 (ha). Wilayah sangat dekat dan dekat ke sungai sangat rawan terhadap banjir musiman, limpasan air, dan erosi tebing. Maka perlu zona penyangga (buffer zone) dan tidak boleh ada pembangunan padat di tepi sungai.

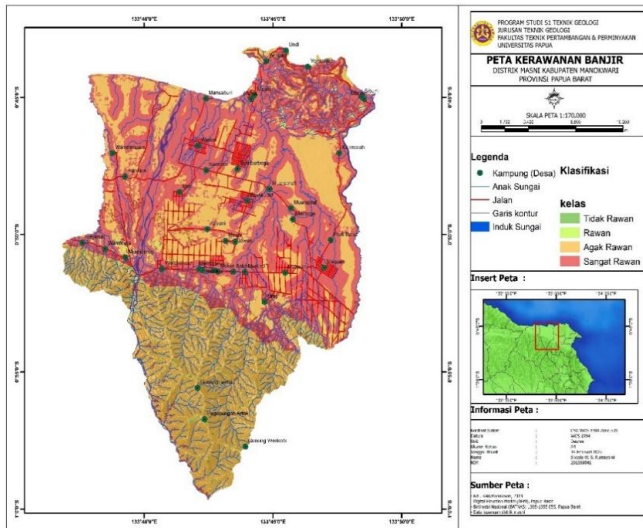


Gambar 5. Jarak Terhadap Sungai

Peta Kerawanan Banjir

Peneliti mendapat 4 Kelas Rawan Banjir Daerah Distrik Masni, daerah masni merupakan daerah yang harus di waspadai seketika hujan yang terus- mnerus terjadi akan megakibatkan bahaya banjir di daerah Masni karena banyak Daerah Aliran Sungai yang tidak mampu menahan deras air yang begitu banyak. Daerah masni juga memiliki daerah yang landai, Dimana daerah yang tidak rawan luasnya 23.608,161 (ha) dengan warna Hijau muda dengan presentase yang dikasi 5% karena

daerah yang tidak rawan itu ada namun tidak kelihatan di peta, Agak Rawan luasnya 204,314 (ha), dengan warna Orange dengan presentase yang di kasi 25% karena daerah ini Tingkat bencana daerah ini bisa terjadi karena faktor Daerah yang landai, Rawan Luasnya 4.353,299 (ha), warna Kuning memiliki presentase 10% karena daerah ini termasuk bahaya banjir seketika hujan yang deras atau faktor daerah yang landai ini di akibatkan banjir, Sangat Rawan luasnya 206,888(ha), dengan presentase 60% dengan warna Merah, karena daerah ini yang Bahaya banjir cukup Besar.



Gambar 6. Peta Kerawanan Banjir

Kesimpulan

Berdasarkan hasil analisis geospasial menggunakan metode overlay dan skoring, tingkat kerawanan banjir di Distrik Masni dapat diklasifikasikan ke dalam empat zona, yaitu sangat rawan, rawan, cukup rawan, dan kurang rawan. Parameter litologi, curah hujan, kemiringan lereng, ketinggian, penggunaan lahan, dan jarak terhadap sungai terbukti memiliki pengaruh signifikan terhadap tingkat kerawanan banjir. Wilayah dengan karakteristik endapan aluvium, lereng landai, curah hujan tinggi, elevasi rendah, penggunaan lahan berupa permukiman, serta berdekatan dengan aliran sungai menunjukkan tingkat kerawanan yang tinggi hingga sangat tinggi. Pemetaan kerawanan banjir yang dihasilkan dapat menjadi dasar dalam perencanaan tata ruang berbasis mitigasi bencana. Selain itu, hasil penelitian ini juga dapat digunakan sebagai acuan dalam pengambilan kebijakan pengurangan risiko bencana oleh pemerintah daerah.

Ucapan Terimakasih

Penulis menyampaikan terima kasih kepada semua pihak yang telah mendukung pelaksanaan penelitian ini, baik

dalam penyediaan data maupun bantuan teknis di lapangan. Ucapan terima kasih juga disampaikan kepada instansi terkait dan masyarakat Distrik Masni atas kerja sama dan partisipasi yang telah diberikan selama proses penelitian berlangsung.

Referensi

Darmawan, K., Hani'ah, & Suprayogi, A. (t.t.). Analisis tingkat kerawanan banjir di Kabupaten Sampang menggunakan metode overlay dengan scoring berbasis sistem informasi geografis.

Wala, O. A. R. (2024). Analisis tingkat kerawanan banjir berbasis geografis (SIG) daerah Kota Sorong, Provinsi Papua Barat Daya. Universitas Papua.

Fauzi. (2022). Analisis tingkat kerawanan banjir Kota Bogor menggunakan metode overlay dan scoring berbasis sistem informasi geografis. *Geomedia*, 20(2).

Hardjanto. (2018). Analisis daerah rawan bencana banjir di Kecamatan Kebumen, Kabupaten Kebumen, Jawa Tengah (Skripsi, Universitas Islam Negeri Syarif Hidayatullah).

Humam. (2021). Pemetaan daerah potensi rawan banjir dengan sistem informasi geografis metode weighted overlay di Kelurahan Keteguhan. *Pengabdian Kepada Masyarakat*, 1(3).

Parmelian. (2021). Geologi dan potensi kerawanan banjir bandang daerah Sungai Jernih dan sekitarnya, Kecamatan Pondok Tinggi, Kabupaten Kerinci, Jambi (Skripsi, Universitas Jambi).

Pieters, P. E., dkk. (1989). *Geologi Lembar Mar. Bandung: Pusat Penelitian dan Lembaga.*

Pratama, R., dkk. (2020). Analisis indeks overlay untuk pemetaan kawasan berpotensi banjir di Gowa, Provinsi Sulawesi Selatan. *Geosains dan Remote Sensing*, 52-63.

Putra, Y., dkk. (2021). Analisis tingkat kerawanan banjir Kabupaten Mempawah Provinsi Kalimantan Barat menggunakan metode overlay dan scoring berbasis sistem informasi geografis. *Prisma Fisika*, 234-243.

Septian, A., dkk. (2020). Identifikasi zona potensi banjir berbasis sistem informasi geografis menggunakan metode overlay dengan scoring di Kabupaten Agam, Sumatra Utara. *Geosains dan Remote Sensing*, 11-22.

Wisnawa, I. G. A., dkk. (2021). Pemetaan lokasi rawan banjir berbasis sistem informasi geografis di Kecamatan Denpasar Barat. *Environment and Mapping*, 2(2).

Zuidam, R. A. V. (1979). Terrain analysis and classification using aerial photographs:

A geomorphological approach. Enschede: ITC
Textbook of Photo Interpretation.

Alfons G Warijo (2024). Analisis Potensi bencana banjir
di daerah saukorem distrik Amberbaken
kabupaten tambrauw provinsi papua barat
daya.