

Mitigasi Kawasan Rawan Banjir Pada Daerah Aliran Sungai Jeneberang Dengan Menggunakan Sistem Informasi Geografis

Mitigation of Flood Prone Areas In The Jeneberang River Area Using Geographical Information Systems

Fathul Arifin^{1*}, Andi Muhibuddin², Haeruddin Saleh²

¹Badan Pertanahan Nasional Kota Makassar

²Program Studi Perencanaan Wilayah dan Kota, Program Pascasarjana, Universitas Bosowa

*E-mail: fathularifin@gmail.com

Diterima: 10 September 2023/Disetujui: 30 Desember 2023

Abstrak. Tujuan dalam penelitian ini yaitu menganalisis tingkat kerawanan banjir di daerah aliran sungai jeneberang dan menganalisis rencana serta prioritas penanganan mitigasi banjir daerah aliran sungai Jeneberang. Penelitian ini adalah penelitian kuantitatif yang menjelaskan hasil secara deskriptif. Hasil Penelitian menunjukkan Analisis menggunakan Sistem Informasi Geografis (SIG), pembobotan dan overlay peta menggunakan ArcGis dan mendapat hasil tingkat kerawanan banjir terbagi menjadi 5 kelas Kerawanan dengan zona yaitu Sangat Berbahaya, Bahaya, Sedang, Rendah, dan Sangat Rendah serta Rencana Prioritas Penanganan berdasarkan Analytical Hierarchy Process Berdasarkan perbandingan antar faktor, peneliti menentukan bahwa prioritas utama dalam penanganan mitigasi banjir harus diberikan kepada upaya-upaya berikut: Rencana Alternatif 5: Mengatur penggunaan lahan, Rencana Alternatif 4: Menetapkan zona perlindungan sekitar tepi Sungai. Rencana Alternatif 3: Menetapkan batasan kemiringan. Rencana Alternatif 2: Menjaga kesuburan tanah dan mengurangi erosi pada jenis tanah tertentu, dan terakhir Rencana Alternatif 1: Mengurangi dampak curah hujan.

Kata Kunci : Kerawanan Banjir, Sistem Informasi Geografis, Banjir, Mitigasi Bencana

Abstract. The aim of this research is to analyze the level of flood vulnerability in the Jeneberang river basin and analyze plans and priorities for handling flood mitigation in the Jeneberang river basin. This is quantitative research that explains the results descriptively. The research results show that the analysis used a Geographic Information System (GIS), weighting and overlaying the map using ArcGis, and obtained the results of the level of flood vulnerability divided into 5 classes of vulnerability with zones, namely Very Dangerous, Dangerous, Medium, Low, and Very Low, as well as a handling priority plan based on an analytical hierarchy process. Based on a comparison of factors, researchers determined that the main priority in handling flood mitigation should be given to the following efforts: Alternative Plan 5: Regulating land use, Alternative Plan 4: Establishing a protection zone around the river bank Alternative Plan 3: Set slope limits. Alternative Plan 2: Maintain soil fertility and reduce erosion on certain types of soil, and finally Alternative Plan 1: Reduce the impact of rainfall.

Keywords: Flood Vulnerability, Geographic Information System, Flood, Disaster Mitigation



This work is licensed under Creative Commons Attribution License 4.0 CC-BY International license

Pendahuluan

Peningkatan jumlah dan aktivitas manusia meningkatkan kebutuhan akan lahan, mendorong perubahan penggunaan lahan untuk meningkatkan potensi dan daya guna. Ruang darat, laut, dan udara merupakan wadah vazizital bagi kelangsungan hidup manusia dan makhluk lainnya. Penggunaan lahan yang lebih efisien menjadi penting karena keterbatasan lahan dan pertumbuhan populasi manusia. (Sagita, 2017)

Penggunaan lahan perlu diatur secara seimbang oleh semua pihak untuk menghindari dampak negatif akibat perubahan penggunaan lahan yang kurang tepat. Pertumbuhan penduduk yang terus meningkat menyebabkan peningkatan kebutuhan ruang dan sumber daya, seperti air dan lahan. Pemanfaatan berlebihan lahan tanah dapat berpotensi menimbulkan bencana dan krisis lingkungan. (Aziz, 2012)

Bencana memiliki sifat merusak dan berbahaya serta memerlukan waktu lama untuk pemulihan, dengan dampak langsung yang bisa mengancam kehidupan manusia dan

merusak lingkungan. Bencana dapat disebabkan oleh faktor alam maupun non alam, termasuk bencana banjir yang merupakan bencana yang dapat dipicu oleh aktivitas manusia. Dalam menghadapi bencana, perencanaan dan tindakan mitigasi sangat penting untuk mengurangi kerugian dan risiko yang ditimbulkan. (Darmawan & Suprayogi, 2017)

Bencana banjir terjadi saat aliran air berlebihan merendam daratan, sering terjadi di Indonesia, terutama selama musim hujan antara Desember hingga Maret. Banjir dapat merusak lingkungan, mengakibatkan hilangnya air bersih, rusaknya saluran air, dan peningkatan limbah sampah. Data menunjukkan bahwa banjir adalah jenis bencana yang paling sering terjadi di Indonesia, dengan Sulawesi Selatan memiliki jumlah kejadian banjir tertinggi di Pulau Sulawesi, khususnya daerah aliran sungai Jeneberang yang memiliki risiko banjir yang cukup tinggi. (Yulianto et al., 2021)

Sistem Informasi Geografis (SIG) memiliki potensi besar dalam mengatasi permasalahan terkait bencana alam, khususnya pemodelan banjir. SIG memiliki kemampuan untuk mengelola data spasial dan nonspasial, serta dapat diintegrasikan dengan database organisasi formal dan non formal (Arif, 2015). Sebelumnya, telah dilakukan penelitian penerapan SIG berbasis spasial untuk menganalisis kerawanan banjir, seperti yang dilakukan oleh (Heryani & Paharuddin, 2014) dalam studi kasus Kabupaten Maros menggunakan Analytical Hierarchy Process (AHP).

Penggunaan metode AHP pada penelitian tersebut yaitu memanfaatkan persepsi pakar atau informan yang dianggap ahli sebagai input utama untuk memperoleh bobot dari masing-masing kriteria yang digunakan dalam penelitian. Nilai pembobotan dilakukan kuantitatif tergantung subjektivitas pengambilan keputusan oleh pakar ahli. Semakin besar nilai parameter terhadap karakteristik banjir maka semakin tinggi bobot yang diberikan begitupun sebaliknya. (Putri, 2016)

Daerah Aliran Sungai Jeneberang dikategorikan sebagai kawasan rawan banjir karena kepadatan penduduk yang tinggi dan kesalahan dalam pemanfaatan lahan. Banjir berulang kali merusak infrastruktur, mengakibatkan kekurangan pasokan air bersih, serta menyebabkan masalah kesehatan akibat lingkungan yang terkontaminasi. Diperlukan tindakan mitigasi yang serius untuk mengatasi permasalahan banjir di kawasan ini.

Laporan terbaru (Zhan, 2012) mencatat bahwa pada tanggal 17 Februari 2022, banjir bandang besar terjadi di Kabupaten Gowa, Sulawesi Selatan, akibat hujan deras yang membuat Sungai Jeneberang meluap dan merendam pemukiman warga serta merusak jembatan antardesa. Pada Januari 2019, laporan (Haq, 2019) juga mencatat banjir bandang yang merusak rumah di sepanjang Sungai Jeneberang, Kabupaten Gowa, dan Makassar, Sulawesi Selatan, disebabkan oleh air bah dari Malino dan

pembukaan saluran Bendungan Bilibili, yang menyebabkan sungai meluap. Ini menunjukkan perlunya tindakan mitigasi untuk mengatasi risiko banjir di kawasan ini.

Berdasarkan data Salsabila et al., (2021), Daerah Aliran Sungai Jeneberang memiliki curah hujan rata-rata tahunan yang tinggi, mencapai 115,3 mm, meningkatkan potensi terjadinya banjir. Provinsi Sulawesi Selatan, khususnya DAS Jeneberang, memiliki tingkat kejadian banjir yang signifikan di Indonesia. Oleh karena itu, perlu dilakukan mitigasi bencana banjir dengan menggunakan metode struktural dan non-struktural guna mengurangi risiko serta dampak banjir.

Metode struktural dilakukan dengan membangun infrastruktur penahan banjir, sedangkan non-struktural salah satunya dapat dilakukan dengan berbasis masyarakat. Mitigasi berbasis masyarakat merupakan salah satu metode mitigasi dengan melibatkan masyarakat sebagai objek kuncinya (Buchari, 2020). Penyelesaian masalah banjir ini membutuhkan keterlibatan masyarakat dalam pengelolaan bencana banjir.

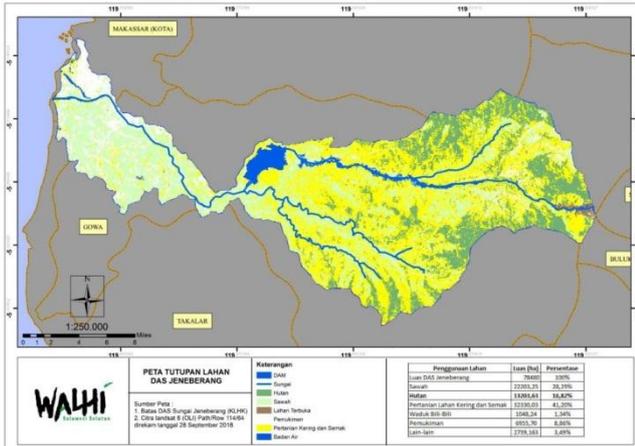
Meskipun genangan air adalah bagian normal dari kehidupan masyarakat di area rawa pasang surut, peningkatan luapan air dapat menjadi masalah yang memerlukan mitigasi untuk mengurangi kerugian dan kerusakan. Hasil penelitian Rahman et al., (2022) menunjukkan bahwa peningkatan kapasitas masyarakat dalam pengurangan risiko bencana banjir adalah penting, termasuk memberikan informasi potensi banjir secara dini dan lengkap. Sistem informasi geografis dapat menjadi salah satu alat untuk menyajikan informasi ini kepada masyarakat. (Ibrohim, 2019)

Pemanfaatan sistem informasi geografis (SIG) memiliki peran penting dalam membangun sistem pemetaan potensi bencana seperti banjir (Lestari et al., 2016). SIG memungkinkan identifikasi lokasi rawan banjir dan integrasi data serta informasi yang berhubungan dengan kondisi geografis. SIG adalah gabungan perangkat keras, perangkat lunak, dan keahlian manusia yang efisien untuk mengumpulkan, menyimpan, mengupdate, memanipulasi, dan menganalisis informasi dengan referensi geografis. Teknologi ini terus berkembang dan menjadi bagian kunci dalam penanganan bencana. (Kumalawati & Angriani, 2017)

Berdasarkan permasalahan yang dialami tersebut maka diperlukan mitigasi untuk menyelesaikan permasalahan banjir yang sering dialami oleh Daerah Aliran Sungai Jeneberang melalui salah satu teknik sistem informasi geografis. Tujuan dalam penelitian ini yaitu menganalisis tingkat kerawanan banjir di daerah aliran sungai jeneberang dan menganalisis rencana serta prioritas penanganan mitigasi banjir daerah aliran sungai Jeneberang.

Metode Penelitian

Penelitian ini adalah penelitian kuantitatif yang menjelaskan hasil secara deskriptif dengan fokus pada pengumpulan, analisis, dan interpretasi data numerik. Metode penelitian ini berorientasi pada pendekatan ilmiah untuk menguji hipotesis atau menjawab pertanyaan penelitian. Pendekatan yang digunakan adalah pendekatan deskriptif, yang bertujuan untuk memahami dan menguraikan fenomena yang ada dengan menghubungkannya dengan kenyataan yang sebenarnya.



Gambar 1. Peta Tata Guna Lahan Daerah Aliran Sungai (DAS) Jeneberang

Sumber : WALHI Sulawesi Selatan

Hasil dan Pembahasan

a. Hasil Penelitian

Daerah Aliran Sungai (DAS) dalam perspektif keruangan adalah bagian dari permukaan bumi yang airnya mengalir ke dalam sungai yang bersangkutan apabila hujan

jatuh (Fahmi, 2020). Dalam DAS terdapat karakteristik yang diperoleh dari air hujan yang jatuh terhadap penggunaan tanah. Hal ini ada pada Daerah Aliran Sungai DAS Jeneberang yang terdapat pada Provinsi Sulawesi Selatan. DAS ini selain memberikan asupan air bagi masyarakat sekitar juga dapat dijadikan sebagai prasarana transportasi sekaligus sumber air bagi pertanian dan kehidupan di sekitarnya. Berikut adalah pembahasan mendalam mengenai DAS Jeneberang.

a) Gambaran Umum Kawasan Penelitian

1) Letak Geografis

Sungai Jeneberang merupakan sungai besar yang terletak pada bagian Selatan Kota Makassar, ibukota dari Provinsi Sulawesi Selatan. DAS ini melewati tiga Kabupaten yaitu Kabupaten Gowa, Kabupaten Takalar dan Kota Makassar, Sungai ini berasal dan mengalir dari bagian timur gunung Bawakaraeng (2,833 mdpl) dan Gunung Lampobotang (2,876) yang kemudian menuju hilirnya di Selat Makassar. Pada DAS Jeneberang terdapat dua daerah penampungan air (resevoir) utama yaitu di Bendungan Bili-bili dan Jenelata.

Secara geografis Daerah Aliran Sungai Jeneberang terletak pada 119° 23' 50" BT -119° 56' 10" BT dan 05° 10' 00" LS - 05° 26' 00" LS dengan panjang sungai utamanya 78.75 Km. DAS Jeneberang dialiri oleh satu sungai pendukungnya (anak sungai) yaitu Sungai Jeneleta (220 Km²). DAS Jeneberang melewati 3 daerah yaitu Kabupaten Gowa/Sungguminasa, Kota Makassar dan Kabupaten Takalar, berikut adalah pembagian luas wilayah daerah DAS pada masing-masing wilayah.

Tabel 1. Pembagian Wilayah DAS Jeneberang Menurut Kabupaten Kota

No	Kabupaten/Kota	Kecamatan	Luas (ha)	Jumlah	Persentase (%)
1	Kabupaten Gowa	Bajeng	2.249,19	74.032,89	94
		Barombong	2.308,63		
		Bontolempangan	1.337,70		
		Bontomarannu	2.052,42		
		Bungaya	17.356,41		
		Manuju	10.933,00		
		Pallangga	5.520,81		
		Parangloe	6.127,04		
		Parigi	8.012,33		
		Somba Opu	844,32		
Tinggimoncong	17.291,03				
2	Kota Makassar	Mamajang	140,81	3.052,37	4
		Mariso	285,84		
		Rappocini	70,14		
		Tamalate	2.377,37		
		Ujung Pandang	178,21		
3	Kabupaten Takalar	Galesong Utara	140,81	1.657,08	2
		Polombangkeng Utara	285,84		
Total	78.742		78.742	100	

Sumber : Peta Rupabumi Tahun 2021

2) Kondisi Fisik Dasar

Keadaan Geografis DAS Jeneberang yang terbagi atas tiga wilayah yaitu Kabupaten Gowa Kota Makassar dan Kabupaten Takalar merupakan daerah Dataran Kecuali Kota Makassar yang merupakan daerah Pantai.

(1) Jenis Tanah

Berdasarkan hasil identifikasi yang pernah dilakukan di Kawasan DAS ini terdapat lima jenis tanah yang tersebar di beberapa kawasan seperti tanah Aluvial, Latosol, komp_latosol, Mediteran dan Andosol. Jenis tanah aluvial biasanya berwarna kelabu, coklat atau hitam. Jenis tanah ini tidak peka terhadap erosi karena terbentuk dari endapan laut, sungai atau danau, Kandungan Pasir, Lempung, dan Debu: Tanah ini biasanya memiliki campuran pasir, lempung, dan debu dalam proporsi yang bervariasi. Drainase Baik: Karena struktur sedimen yang relatif longgar, tanah aluvial memiliki kemampuan drainase yang baik. Fertilitas Tinggi: Endapan sedimen sungai membawa banyak nutrisi ke dalam tanah aluvial sehingga seringkali sangat subur untuk pertanian. Kelembaban Relatif Tinggi: Kemampuan menahan air tinggi menjadikan tanah aluvial relatif lembab jenis tanah Aluvial tersebar dengan luas 15.554 Ha atau sekitar 20% dari kawasan penelitian. Jenis tanah litosol terbentuk dari batu endapan, batuan beku, jenis tanah ini mempunyai sifat beraneka ragam dan sangat peka terhadap erosi serta kurang baik untuk tanah pertanian, luas penyebarannya yaitu sekitar 44.679 Ha atau sekitar 9%. Jenis Tanah Komp Latosol Litos adalah salah satu jenis tanah yang dikenal sebagai Latosol. Latosol merupakan tanah dengan karakteristik coklat kemerahan dan memiliki lapisan litosfer (batuan) di bawah permukaannya. Tanah Latosol umumnya ditemukan di daerah tropis dan subtropis, terutama di wilayah-wilayah dengan curah hujan tinggi. Ciri khas dari Latosol termasuk struktur granular atau agregat-agregat kecil, tekstur liat

berpasir hingga lempung berpasir, serta kemampuan drainase yang baik. Latosol juga dikenal memiliki kapasitas menahan air yang rendah sehingga dapat menyebabkan masalah kekeringan pada musim kemarau. Namun, karena sifat drainase yang baik, mereka mampu menghilangkan air secara efektif saat terjadi curah hujan tinggi, luas penyebaran jenis tanah ini yaitu 41.587 Ha atau sekitar 53% dari kawasan penelitian. Jenis tanah Andosol adalah salah satu jenis tanah yang memiliki karakteristik khusus. Tanah Andosol terbentuk dari abu vulkanik dan material vulkanik lainnya yang sangat subur. Biasanya berwarna gelap hingga hitam, karena kandungan bahan organik yang tinggi, Tanah Andosol memiliki tekstur pasir sampai lempung berdebu dengan partikel-partikel halus dan butiran-butiran kasar di dalamnya, Mengandung jumlah bahan organik yang tinggi, sehingga memperbaiki kesuburan tanah dan menjaga kelembaban, Memiliki kemampuan drainase (pengaliran air) yang baik karena pori-pori besar dan struktur agregat yang longgar, Umumnya bersifat asam dengan pH rendah, namun dapat diatur melalui perlakuan pengapuran jika diperlukan, Karena kandungan mineral alami dari hasil letusan gunung api, Andosol sering kali mengandung nutrisi penting seperti fosfor (P), kalium (K), magnesium (Mg), serta unsur mikro lainnya, Dengan sifat-sifat tersebut, tanah Andosol cenderung sangat produktif untuk pertanian atau kegiatan perkebunan, luas penyebaran jenis tanah ini yaitu 8.952 Ha atau sekitar 11% dari luas kawasan penelitian. Jenis tanah mediteran terbentuk dari batu endapan berkapur, batua baku basis, intermediondan metamorf, jenis tanah ini berwarna merah sampai coklat dan kurang peka terhadap erosi, luas persebarannya yaitu 5.480 Ha atau sekitar 7% dari luas wilayah penelitian. Untuk lebih lengkapnya seperti pada penjelasan Tabel 2. berikut:

Tabel 2. Penyebaran Jenis Tanah Pada Kawasan Penelitian

No	Jenis Tanah	Kabupaten/Kota berdasarkan Kecamatan					Jumlah	%	
		Gowa	Luas (Ha)	Makassar	Luas (Ha)	Takalar			Luas (Ha)
1	Aluvial	Bajeng	2.249,19	Mamajang	140,81	Galesong Utara	565,12	15.554,21	20
		Barombong	2.308,63	Mariso	285,84	Polombangkeng Utara	589,90		
		Bontomarannu	781,83	Rappocini	70,14	-	-		
		Pallangga	5.432,28	Tamalate	2.377,37	-	-		
		Somba Opu	574,88	Ujung Pandang	178,21	-	-		
2	Andosol	Bontolempangan	29,82	-	-	-	8.952,01	11	
		Parigi	2.776,75	-	-	-			
		Tinggimoncong	6.145,44	-	-	-			
3	Komp Latosol Litos	Bontolempangan	92,09	-	-	Polombangkeng Utara	29,60	41.558,38	53
		Bungaya	16.783,91	-	-	-	-		
		Manuju	9.754,36	-	-	-	-		
		Parangloe	4.167,87	-	-	-	-		

No	Jenis Tanah	Kabupaten/Kota berdasarkan Kecamatan				Jumlah	%	
		Gowa	Luas (Ha)	Makassar	Luas (Ha)			Takalar
4	Latosol	Parigi	3.272,97				7.167,62	9
		Tinggimoncong	7.487,19					
		Bontolempangan	1.215,80					
		Bungaya	330,80	-	-	-		
		Parigi	1.962,62					
5	Mediteran	Tinggimoncong	3.658,40				5.480,52	7
		Bontomarannu	1.270,60					
		Bungaya	241,70					
		Manuju	1.178,64	-	-	Polombangkeng Utara		
		Pallangga	88,53					
		Parangloe	1.959,17					
		Somba Opu	269,44					
Total						78.742,34	100	

Sumber : Peta Rupabumi Tahun 2023

(2) Tekstur Tanah

Tekstur tanah adalah istilah yang menggambarkan proporsi partikel berbeda dalam suatu sampel tanah. Komponen utama dalam tekstur tanah adalah pasir, debu, dan liat. Pasir memiliki ukuran butiran terbesar di antara ketiga komponen tersebut dan memberikan drainase yang baik pada tanah. Debu atau sering disebut sebagai silt memiliki ukuran butiran sedang dan memberikan kemampuan penyimpanan air yang lebih baik daripada pasir. Sedangkan liat merupakan partikel terkecil dengan diameter kurang dari 0,002 mm dan memberikan kemampuan penyimpanan air tertinggi. Kombinasi persentase masing-masing komponen ini menentukan jenis tekstur tanah secara keseluruhan seperti lempung (banyak kandungan liat), loam (campuran pasir, debu, dan liat), atau pasir (dominan oleh partikel pasir). Tekstur tanah mempengaruhi banyak aspek pertanian seperti drainase air, kapasitas penyimpanan air, aerasi akar tumbuhan, serta ketersediaan nutrisi bagi pertumbuhan tanaman. Penting untuk memperhatikan tekstur tanah saat merencanakan penggunaannya untuk tujuan pertanian atau kegiatan lainnya. Pembagian tekstur tanah pada kawasan penelitian untuk lebih lengkapnya seperti pada penjelasan tabel berikut :

Tabel 3. Pembagian Tekstur Tanah Kawasan Penelitian

No	Tekstur Tanah	Luas (Ha)	Persentase (%)
1	Halus	4.229	5,37%
2	Sedang	24.249	30,80%
3	Agak Kasar	33.940	43,10%
4	Kasar	16.322	20,73%
Total		78.742	100%

Sumber : Hasil Analisis 2023

(3) Geologi

Aspek geologi merupakan aspek yang mempunyai kaitan yang erat hubungannya dengan potensi sumberdaya tanah. Struktur geologi tertentu berasosiasi dengan ketersediaan air tanah, minyak

bumi dan lain-lain. Selain itu struktur geologi selalu dijadikan dasar pertimbangan dalam pengembangan suatu wilayah misal pengembangan daerah dengan pembangunan jalan, permukiman, bendungan, selalu menghindari daerah yang berstruktur sesar, kekar, struktur yang miring dengan lapisan yang kedap air dan tidak kedap air. Proses pembentukan suatu batuan berbeda dengan proses terbentuknya batuan lain. Misalnya, proses terbentuknya batuan metamorf berbeda dengan proses terbentuknya batuan sedimen (baca : Proses Terbentuknya Batuan Sedimen). Akan tetapi proses terbentuknya batu basal adalah bagian dari tahapan proses pembentukan batuan beku ekstrusif. Disebut ekstrusif karena pembekuan batuan terjadi di atas permukaan bumi (baca : Perbedaan Intrusi dan Ekstrusi Magma). Tahapan pembentukan batu basal yaitu :

- Pada awalnya, magma yang merupakan asal dari segala jenis batuan melakukan pergerakan menuju ke permukaan bumi
- Gas- gas yang berada pada perut bumi selanjutnya memberi tekanan pada magma.
- Magma yang tertekan akan menerobos celah-celah pada kerak bumi sehingga keluar ke permukaan bumi. Proses keluarnya magma tersebut dikenal dengan istilah erupsi. Erupsi tersebut dapat berupa letusan gunung berapa.
- Material erupsi dapat terlontar ke daratan maupun lautan. Sedangkan magma atau lava pembentuk batu basal yang ditemukan di bawah permukaan air sungai, danau maupun laut disebut dengan *pillow lava*.

Faktor geologi dalam hal ini jenis batuan merupakan salah satu aspek yang mempengaruhi karakteristik suatu daerah. Jenis batuan yang paling mendominasi yaitu Tmc dengan luas wilayah 24.879 Ha atau 31% dari luas total DAS Jeneberang. Tmc atau Batuan Gunungapi Camba adalah batuan sedimen laut berselingan dengan batuan gunungapi, batupasir tufa berselingan dengan tufa, batupasir, batulanau, dan

batulempung konglomerat dan breksi gunungapi, dan setempat dengan batubara. Sedangkan jenis batuan yang paling sedikit yaitu Tpbc atau endapan Sumbat

dengan luas wilayah 931 Ha dengan persentase wilayah hanya 1%.

Tabel 4. Luas DAS Jeneberang Berdasarkan Jenis Batuan

No	Jenis Batuan	Keterangan	Luas (Ha)	Presentase (%)
1	Qac	Endapan Aluvium	16.658	21
2	Qlv	Batuan Gunung api Lompobatang	5.704	7
3	Qlvb	Anggota Breaksi	10.089	13
4	Qlvp	Hasil Erupsi Parasitik	2.763	4
5	Tmc	Formasi Camba	24.879	31
6	Tpbc	Endapan Sumbat	931	1
7	Tpbl	Anggota Lava	2.161	3
8	Tpbv	Batuan Gunung api Baturape	15.700	20
Total			78.742	100

Sumber : Muh.Rizal Darwis,dkk 2021

(4) Topografi

Deskripsi atau gambaran mengenai variasi elevasi atau tinggi rendahnya permukaan tanah di suatu daerah tertentu. Topografi ketinggian wilayah dapat mencakup berbagai jenis fitur seperti pegunungan, dataran tinggi, lembah, bukit, dan dataran rendah. Perubahan dalam topografi ketinggian wilayah dapat memiliki dampak signifikan pada iklim lokal, hidrologi (sistem air), flora dan fauna yang ada di daerah tersebut. Misalnya, lereng curam di daerah dengan topografi bergelombang cenderung memiliki aliran air yang lebih cepat dan erosi tanah yang lebih

parah dibandingkan dengan area datar. Pemetaan topografi ketinggian wilayah biasanya dilakukan menggunakan teknologi seperti pemrosesan citra satelit atau penginderaan jauh serta penggunaan data dari peta kontur. Informasi ini penting untuk berbagai aplikasi termasuk perencanaan perkotaan, manajemen sumber daya alam, mitigasi bencana alam, dan lain sebagainya. Berikut Kondisi Topografi Kawasan DAS Jeneberang yang tersebar di beberapa kawasan penelitian, untuk lebih lengkapnya seperti pada penjelasan Tabel 5. berikut :

Tabel 5. Klasifikasi Ketinggian Wilayah Penelitian

No	Ketinggian (mdpl)	Luas (Ha)	Persentase (%)
1	0-100	12.191,17	15,50
2	100-200	20.458,81	16,00
3	200-500	5.317,60	6,76
4	500-1000	17.251,43	21,93
5	>1000	23.440,45	29,80
Total		78.659,46	100

Sumber : Peta Rupabumi Tahun 2021

(5) Kemiringan Lereng

Kemiringan lereng adalah suatu ukuran atau parameter yang menggambarkan tingkat kecuraman atau kemiringan permukaan tanah pada suatu wilayah. Kemiringan lereng diukur dalam satuan derajat ($^{\circ}$) atau persentase (%), dan dapat memiliki nilai positif maupun negatif. Kemiringan lereng sangat penting dalam berbagai bidang, seperti hidrologi, pengelolaan lahan, perencanaan perkotaan, dan mitigasi bencana. Kemiringan yang curam cenderung memiliki dampak

yang lebih signifikan terhadap erosi tanah, aliran air permukaan, dan stabilitas fisik wilayah tersebut. Pada umumnya, semakin besar angka kemiringannya (misalnya $>30^{\circ}$ atau $>30\%$), maka semakin curam pula lereng tersebut. Namun, batasan tertentu untuk menentukan apakah sebuah kemiringan dikategorikan sebagai curam dapat bervariasi tergantung pada konteks aplikasinya. Kemiringan Lereng di Kawasan ini berkisar $0->45\%$, untuk lebih jelasnya seperti pada penjelasan Tabel 6. berikut.

Tabel 6. Klasifikasi Kemiringan Lereng Wilayah Penelitian

No	Kemiringan Lereng (%)	Keterangan	Luas (Ha)	Persentase (%)
1	0-8%	Datar	10.373	13,17
2	8-15%	Landai	2.749	34,92
3	15-25%	Agak Curam	17.465	22,18
4	25-45%	Curam	23.099	29,34
5	>45%	Sangat Curam	311	0,40
Total			78.742	100

Sumber : Peta Rupabumi Tahun 2021

(6) Curah Hujan

Curah hujan adalah jumlah total air hujan yang jatuh dalam suatu periode waktu tertentu di suatu lokasi atau daerah. Biasanya, curah hujan diukur dengan

satuan milimeter (mm) atau liter per meter persegi (L/m^2). Curah hujan dapat berfluktuasi dari hari ke hari, bulan ke bulan, dan bahkan tahun ke tahun. Data curah hujan sangat penting dalam pemantauan iklim

dan hidrologi untuk memahami pola cuaca dan sirkulasi air di suatu wilayah.

Data curah hujan digunakan dalam berbagai bidang seperti pertanian, manajemen sumber daya air, perencanaan perkotaan, serta penelitian ilmiah tentang iklim dan lingkungan. Dengan menganalisis data curah hujan dari masa lalu, kita dapat mengidentifikasi tren iklim jangka panjang, musim kering atau basah tertentu pada waktu tertentu, serta potensi risiko banjir atau kekeringannya.

Pemantauan curah hujan dilakukan melalui penggunaan alat-alat meteorologi seperti pluviometer

yang secara otomatis mencatat volume air yang terkumpul selama periode tertentu. Dalam mengukur curah hujan, biasanya digunakan stasiun pemantau cuaca atau hidrologi yang dilengkapi dengan alat pengukur curah hujan tersebut, pada Kawasan DAS Jeneberang tercatat 3 stasiun yang memantau, yaitu stasiun Malino, Stasiun Kampili dan Stasiun Senre, berikut ini adalah catatan data curah hujan 10 tahun terakhir dari tahun 2012-2022 yang tercatat pada 3 stasiun tersebut, untuk lebih lengkapnya seperti pada penjelasan Tabel 7. berikut.

Tabel 7. Curah Hujan 10 Tahun Terakhir Per Stasiun

Tahun	Malino												Jumlah
	Jan	Feb	Mar	Apr	Mei	Jun	Jul	Agu	Sep	Okt	Nov	Des	
2012	663	410	670	492	187	159	55	0	55	37	143	307	3178
2013	1474	682	523	466	344	316	295	35	53	96	259	948	5491
2014	1262	444	336	350	161	214	84	62	0	50	128	578	3669
2015	1133	512	510	436	231	230	145	32	36	61	177	611	4113
2016	327	407	497	406	270	168	316	31	119	327	311	418	3597
2017	606	623	455	346	263	316	155	14	73	180	434	568	4033
2018	422	1213	654	121	239	372	139	2	13	30	429	558	4192
2019	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	1489,218
2020	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	2502,004
2021	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	3733,45
2022	547,5	749	351	433,5	374	112,2	134	90,3	29	412	421,9	1103,1	4757,5
	Rata-Rata												4075,5

Tahun	Kampili												Jumlah
	Jan	Feb	Mar	Apr	Mei	Jun	Jul	Agu	Seb	Okt	Nov	Des	
2012	539	329	508	293	193	151	0	0	0	33	356	442	2844
2013	1025	450	203	268	510	466	493	130	0	33	412	905	4895
2014	676	343	1290	1242	583	207	0	0	0	0	0	576	4917
2015	1187	412	137	259	118	61	0	0	0	0	31	540	2745
2016	309	274	268	275	149	291	55	0	335	508	425	233	3122
2017	920	390	390	151	124	130	90	13	35	24	515	587	3369
2018	749	789	570	106	30	68	0	0	0	0	215	460	2987
2019	949	306	328	46	8	36	0	0	0	0	0	0	1673
2020	505	393	215	41	221	35	38	57	71	167	296	711	2750
2021	869	440	518	285	46	84	34	27	96	215	462	781,5	3857,5
2022	613	591	445	125,2	340,5	157,5	40,5	80	13	552,6	538	984,5	4480,8
	Rata-Rata												3764,0

Tahun	Senre												Jumlah
	Jan	Feb	Mar	Apr	Mei	Jun	Jul	Agu	Seb	Okt	Nov	Des	
2012	775	398	332	186	111	131	53	0	60	152	235	385	2818
2013	1716	836	971	589	1070	764	491	0	0	328	212	820	7797
2014	870	286	357	303	241	84	65	0	0	0	175	714	3095
2015	1027	755	399	333	128	71	0	0	0	0	128	906	3747
2016	369	575	483	289	303	181	131	8	192	542	442	485	4000
2017	659	455	264	231	346	169	38	4	96	78	401	757	3498
2018	757,5	802,5	523	266	64	155,5	82	4,5	6	15	467	956	4099
2019	1032	304	326,5	245,5	111,5	54	0	0	0	0	0	0	2073,5
2020	505	458	404	236	424	92	54	33	65	246	230	809	3556
2021	997,5	1108,5	664,5	257,5	199	145,5	83	82	131,5	388	832	713,5	5602,5
2022	593,5	595,5	431,5	244,5	419,5	162	74	118	137	587	773,5	913	5049
	Rata-Rata												4533,5

Sumber : Data BBWS Pompengan Jeneberang 2022

Data Curah Hujan diperoleh dari 3 stasiun dengan kisaran 3750-4500 mm/10 tahun, untuk lebih

lengkapnya seperti pada peta pembagian wilayah curah hujan pada Tabel 7.

(7) Jarak Sungai

Jarak sungai atau buffer sungai adalah jarak horizontal antara titik tertentu (misalnya, bangunan, wilayah pertanian, atau lokasi lainnya) dengan tepi sungai terdekat. Buffer sungai sering digunakan dalam analisis geospasial untuk memahami hubungan antara fitur fisik dan ekosistem sungai.

Dalam konteks perlindungan lingkungan dan pengelolaan sumber daya alam, buffer sungai dapat digunakan sebagai zona perlindungan yang melibatkan pembatasan aktivitas manusia di sekitar daerah aliran sungai. Hal ini bertujuan untuk mencegah pencemaran air dan kerusakan habitat alami yang dapat mempengaruhi kualitas air dan keberlanjutan ekosistem sungai.

Ukuran buffer biasanya ditentukan berdasarkan regulasi atau pedoman setempat, serta karakteristik hidrologi dan ekologis dari sistem perairan tersebut. Penggunaan buffer juga bervariasi tergantung pada tujuan spesifik penelitian atau pengelolaannya. Pada kawasan penelitian jarak sungai diukur dengan analisis GIS berkisar 0-100 meter

Tabel 8. Jarak Sungai Kawasan Penelitian

No	Buffer Sungai	Luas (Ha)	Presentase (%)
1	0-25 m	2.367	3,01
2	>25-50 m	2.304	2,93
3	>50-75 m	2.252	2,86
4	>75 – 100 m	2.207	2,80
5	>100 m	69.610	88,40
Total		78.742	100

Sumber : Hasil Analisis 2023

(8) Penggunaan lahan

Penggunaan lahan adalah cara atau kegiatan manusia dalam memanfaatkan dan mengelola lahan untuk berbagai tujuan. Ini melibatkan pemanfaatan lahan untuk aktivitas seperti pertanian, pemukiman, industri, komersial, transportasi, pariwisata, konservasi alam, dan lain sebagainya. Penggunaan lahan yang tersebar pada Kawasan Penelitian yang melibatkan 3 daerah yaitu Kabupaten Gowa Kabupaten Takalar dan Kota Makassar terbagi atas Belukar, Hutan, Permukiman, Sawah, Tambak, Tanah Terbuka, Tegal/Ladang, dan Tubuh Air. Dari total luas penggunaan lahan tersebut didominasi oleh Tegal/Ladang sebesar 31.634 Ha atau sekitar 40,17%, sedangkan penggunaan lahan terkecil adalah Tambak sebesar 427 Ha atau sekitar 0,54% dari total luas kawasan penelitian, untuk lebih lengkapnya seperti pada penjelasan Tabel 9. berikut:

Tabel 9. Pembagian Penggunaan Lahan Kawasan Penelitian

No	Ketinggian (mdpl)	Luas (Ha)	Presentase (%)
1	Belukar	6.289	7,99
2	Hutan	13.308	16,90
3	Permukiman	5.214	6,62
4	Sawah	18.291	23,23
5	Tambak	427	0,54

6	Tanah Terbuka	693	0,88
7	Tegal/Ladang	31.634	40,17
8	Tubuh Air	2.883	3,66
Total		78.742	100

Sumber : Peta Rupabumi Tahun 2021

b. Tingkat Kerawanan Banjir Di Daerah Aliran Sungai Jeneberang berdasarkan Sistem Informasi Geografis

Analisis tingkat kerawanan banjir di DAS Jeneberang berdasarkan Sistem Informasi Geografis dengan bantuan ArcGis, Sebelum menganalisis overlay menggunakan ArcGIS, maka diperlukan pembobotan atau skoring untuk menentukan nilai tertinggi dan terendah dalam tingkat bahaya banjir sebuah faktor dan parameter yang berpengaruh Skoring prioritas ini dibagi menjadi lima tingkatan yaitu, daerah banjir berisiko Sangat tinggi, Tinggi, Sedang Rendah dan Sangat Rendah.

Pemetaan daerah rawan banjir dilakukan dengan teknik overlay dengan terlebih dahulu memberikan pembobotan terhadap faktor dan parameter yang paling hingga kurang berpengaruh. Bobot untuk setiap parameter memiliki nilai yang berbeda-beda tergantung penyebab historis banjir pada lokasi penelitian yang didapatkan dari data historis banjir tahunan. Jika parameter memiliki bobot yang besar, maka dapat disimpulkan bahwa parameter tersebut berpengaruh tinggi terhadap terjadinya banjir dan begitu sebaliknya.

Setelah mengetahui klasifikasi bobot pada setiap parameter, selanjutnya dapat direkapitulasi kelas rawan banjir berdasarkan penjumlahan hasil perkalian antara skor serta bobot masing-masing parameter. Kemudian, penentuan daerah rawan banjir yang dibagi menjadi tiga kategori dapat ditentukan dengan rumus. (Putra, 2010)

Tabel 10. Pembagian Kelas Tingkat Kerawanan banjir berdasarkan SIG

No	Tingkat Kerawanan	Skor
1	Sangat Berbahaya	>6,25
2	Bahaya	>5,5-6,25
3	Sedang	>4,75-5,5
4	Rendah	>3,25-4,75
5	Sangat Rendah	2,5-3,25

Sumber : Hasil Analisis GIS Tahun 2023

Setelah mendapatkan interval kelas kerawanan dibagi menjadi 5 kelas dengan pembagian seperti pada tabel di atas, disajikan dalam bentuk tabel dan peta kerawanan banjir dengan menggunakan Sistem Informasi Geografis seperti tabel berikut.

Hasil analisis kerawanan banjir dapat dikelompokkan ke dalam lima zona klasifikasi rawan bencana, yaitu:

- 1) Sangat Berbahaya: Zona Sangat Berbahaya yang tersebar pada 3 daerah dengan luas 398,23 Ha atau sekitar 0,50% dari total luas wilayah Penelitian, pembagian wilayah yang tersebar yaitu Kabupaten Gowa dengan wilayah Kecamatan Bajeng, Kecamatan Barombong, Kecamatan Bontomarannu, Kecamatan Palangga, Kecamatan Somba Opu dengan luas

- 268,12 Ha. Kota Makassar dengan wilayah Kecamatan Tamalate seluas 111,43 Ha. Kabupaten Takalar dengan wilayah Kecamatan Polombangkeng Utara seluas 18,69 Ha. Zona ini mencerminkan daerah-daerah yang memiliki tingkat kerawanan sangat tinggi terhadap banjir. Wilayah-wilayah ini rentan mengalami dampak yang parah akibat banjir, dengan kemungkinan adanya ancaman keselamatan manusia dan kerusakan infrastruktur yang signifikan.
- 2) **Bahaya:** Zona Bahaya yang tersebar pada 3 daerah dengan luas 16.362,58 Ha atau sekitar 20,59% dari total luas wilayah Penelitian, pembagian wilayah yang tersebar yaitu Kabupaten Gowa dengan luas 12.387,59 Ha. Kota Makassar dengan seluas 2.938,75 Ha. Kabupaten Takalar dengan luas 1.036,24 Ha. Zona ini mencakup daerah-daerah dengan tingkat kerawanan yang cukup tinggi terhadap banjir. Meskipun tidak seberbahaya cluster pertama, wilayah-wilayah dalam zona ini masih berisiko mengalami dampak serius dari banjir dan memerlukan tindakan mitigasi yang tepat.
 - 3) **Sedang:** Zona Sedang yang tersebar pada 3 daerah dengan luas 16.229,94 Ha atau sekitar 20,42% dari total luas wilayah Penelitian, pembagian wilayah yang tersebar yaitu Kabupaten Gowa dengan luas 15.707,34 Ha. Kota Makassar dengan luas 2,19 Ha. Kabupaten Takalar dengan luas 520,41 Ha. Zona sedang menunjukkan daerah-daerah dengan risiko sedang terhadap banjir. Wilayah-wilayah di dalam kelompok ini mungkin mengalami beberapa gangguan atau kerusakan akibat banjir, tetapi secara keseluruhan memiliki tingkat risiko yang lebih rendah dibandingkan dua zona sebelumnya.
 - 4) **Rendah:** Zona Rendah yang tersebar pada 3 daerah dengan luas 34.968,94 Ha atau sekitar 49,04% dari total luas wilayah Penelitian, pembagian wilayah yang tersebar yaitu Kabupaten Gowa dengan luas 38.885,52 Ha. Kota Makassar tidak terdapat klasifikasi zona ini. Kabupaten Takalar dengan luas 83,41 Ha. Daerah-daerah dalam zona rendah memiliki risiko relatif rendah terhadap bencana banjir. Kemungkinan mereka hanya akan mengalami dampak minimal atau tidak signifikan dari peristiwa-peristiwa tersebut.
 - 5) **Sangat Rendah:** Zona sangat rendah yang tersebar pada 3 daerah dengan luas 7.502,26 Ha atau sekitar 9,44% dari total luas wilayah

Penelitian, pembagian wilayah yang tersebar yaitu Kabupaten Gowa. Kota Makassar dan Kabupaten Takalar tidak terdapat klasifikasi zona ini. Zona sangat rendah meliputi wilayah-wilayah dengan risiko paling rendah terhadap bencana banjir. Mereka memiliki tingkat keamanan yang tinggi dan kemungkinan hanya mengalami dampak yang sangat terbatas atau bahkan tidak ada sama sekali.

Pembagian wilayah berdasarkan tingkat Kerawanan Bencana Banjir DAS Sungai Jeneberang terbagi atas 5 kelas seperti pada konsep zonasi wilayah yang dikemukakan oleh Carl O. Sauer seorang ahli geografi Amerika Serikat yaitu konsep yang mengemukakan bahwa wilayah dapat dibagi menjadi zona-zona berdasarkan tingkat risiko bencana yang ada di setiap area. Konsep ini bertujuan untuk mengidentifikasi dan memetakan daerah-daerah yang rentan terhadap bencana alam seperti banjir, tanah longsor, kebakaran hutan, gempa bumi, atau tsunami. Dengan membagi wilayah menjadi zona-zona berdasarkan risiko bencana, perencanaan dan pengembangan lahan dapat dilakukan secara lebih efektif dengan mempertimbangkan karakteristik khusus dari masing-masing zona.

Konsep zonasi wilayah rawan bencana ini penting dalam upaya mitigasi dan penanggulangan bencana alam. Dalam praktiknya, para ahli menggunakan data ilmiah tentang topografi, hidrologi (air), sejarah kejadian bencana serta faktor-faktor lainnya untuk menentukan batas-batas zona-zona tersebut. Setiap zona kemudian diberikan perlakuan khusus sesuai dengan tingkat risiko yang ada di sana. Salah satu peneliti terkemuka dalam bidang ini adalah Gilbert F. White, seorang ahli geografi Amerika Serikat yaitu teori hazard mapping and zoning (pemetaan dan zonasi bahaya) pendekatan yang digunakan untuk mengidentifikasi daerah daerah yang rentan terhadap bencana melalui pemetaan dan zonasi resiko. Tentu pada setiap identifikasi kemudian diharapkan menjadi kelanjutan dalam tahap integrasi penanggulangan Bencana dalam perencanaan wilayah, mengintegrasikan aspek penanggulangan bencana ke dalam proses perencanaan wilayah secara komprehensif. Tujuannya adalah untuk memahami potensi risiko dan kerawanan suatu daerah terhadap berbagai jenis bahaya alam serta menerapkan strategi mitigasi yang sesuai.

c. Rencana dan Prioritas penanganan Mitigasi banjir Daerah Aliran Sungai Jeneberang dengan metode AHP.

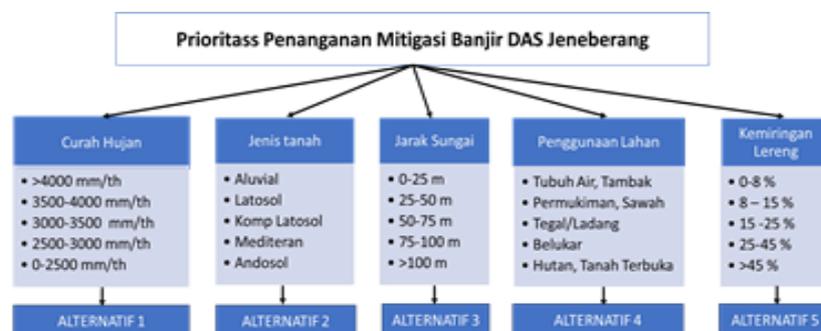
Penentuan bobot intensitas kepentingan dalam AHP bukanlah tugas tunggal peneliti sebagai individu tetapi melibatkan partisipasi beberapa orang ataupun ahli lainnya di bidang tersebut demi mendapatkan hasil yang lebih

obyektif dan akurat. Tetapi Dalam penelitian mitigasi kerawanan banjir yang sudah dilakukan menggunakan system informasi geografis sebelumnya, AHP dapat dilanjutkan untuk merencanakan prioritas penanganan dengan menggunakan bobot intensitas kepentingan yang diberikan oleh peneliti. Dalam hal ini, peneliti berperan sebagai pembanding utama dan memberikan perbandingan pasangan dua-per-dua antara elemen-elemen dalam hierarki berdasarkan tingkat kepentingannya.

Peneliti dapat menggunakan skala relatif seperti 1-9 (skala saaty) untuk menilai perbandingan tersebut. Misalnya, jika ada beberapa kriteria yang harus dinilai seperti faktor curah hujan, kemiringan lereng, jenis tanah, jarak Sungai dan penggunaan lahan, peneliti akan memberikan nilai relatif untuk setiap pasangan perbandingan antar-kriteria berdasarkan tingkat kepentingannya. Setelah semua data perbandingan dikumpulkan dari peneliti sebagai pembanding utama, metode matematis AHP digunakan untuk menghitung

bobot relatif masing-masing kriteria berdasarkan hasil perbandingan yang dilakukan oleh peneliti. Bobot ini mencerminkan prioritas relatif antar kriteria sesuai dengan preferensi yang ditetapkan oleh peneliti sebagai pembanding. Namun demikian, penting juga melibatkan pihak lain seperti ahli atau pengambil keputusan dalam proses evaluasi dan validasi agar mendapatkan perspektif obyektif yang lebih luas dan akurat dalam menentukan bobot intensitas kepentingan pada mitigasi kerawanan banjir.

Dari hasil analisis sebelumnya menggunakan teknik overlay peta penyebab banjir di Daerah Aliran Sungai Jeneberang dipengaruhi oleh Curah hujan, Jarak sungai, penggunaan lahan, jenis tanah, dan kemiringan lereng maka dihasilkan peta pembagian wilayah kerawanan banjir DAS Jeneberang. Selanjutnya menganalisis dengan metode AHP, untuk meninjau prioritas penanganan Mitigasi banjir DAS Sungai Jeneberang.



Gambar 2. Pohon ilustrasi Analytical Hierarchy Process (AHP)

Berdasarkan hasil perhitungan, prioritas penanganan mitigasi banjir di Daerah Aliran Sungai Jeneberang berdasarkan skor total tertinggi adalah Alternatif 5 dengan persentase 44%, posisi kedua yaitu Alternatif 4 dengan persentase 26%. Posisi ketiga yaitu alternatif 3 dengan persentase 14%, posisi keempat yaitu alternatif 2 dengan persentase 4%, posisi terakhir yaitu Alternatif 1 dengan persentase 5%. Opsi dengan skor total tertinggi merupakan prioritas utama yang harus ditangani terlebih dahulu.

Berikut adalah rincian rencana alternatif dari analisis diatas:

- 1) Pertama yaitu Rencana Alternatif 5: Liu et al. (2014) menjelaskan bahwa pertumbuhan manusia telah menurunkan ruang sungai, danau, hutan dan padang rumput. Sementara banjir tahunan akan mendorong pembangunan dan intensifikasi penggunaan lahan di daerah yang lain dengan tujuan untuk menghindari kerugian akibat banjir.
- 2) Kedua yaitu Rencana Alternatif 4: Pada Penelitian River Buffer Zone Theory adalah "R&D Project 340 Buffer Zones for Conservation of Rivers and Bankside Habitats. Penelitian ini membahas model fungsi zona buffer dalam lanskap dan memperlihatkan

pembagian tiga zona dari saluran sungai yang terkait dengan implementasi zona buffer. Penelitian ini bertujuan untuk mengembangkan metode pengelolaan zona buffer yang efektif untuk konservasi sungai dan habitat tepi sungai. Inti dari Penelitian ini adalah menetapkan zona perlindungan di sekitar sungai atau area aliran sungai yang dibiarkan tidak dibangun atau hanya digunakan untuk kegiatan minim risiko dapat mengurangi risiko bencana banjir. Zona perlindungan ini bertujuan untuk menjaga vegetasi riparian yang berfungsi sebagai penyerap air yang efisien serta meminimalkan erosi tanah. Penetapan zona perlindungan ini memiliki beberapa manfaat. Pertama, vegetasi dalam zona tersebut dapat menyerap air lebih efisien dan menjaga stabilitas tanah sehingga mengurangi limpasan permukaan dan erosi. Kedua, dengan adanya ruang kosong di sekitar sungai, dapat memberikan tempat penampung sementara bagi volume air tambahan saat terjadi banjir sehingga mengurangi beban pada saluran utama serta pemukiman manusia.

- 3) Ketiga yaitu Rencana Alternatif 3: Ketika Banjir terjadi Aliran masa sedimen (pasir, batu, kerikil

dan volume air) mengalir dengan kecepatan tinggi, keseimbangan antara gaya geser sedimen yang mengalir dengan masa sedimen yang menahan, massa yang mengalir dari ketinggian yang berbeda dari tinggi ke rendah akan selalu bertambah, dan pada tingkat batas tertentu keadaan menjadi tidak stabil sehingga masa sedimen terangkat dengan cepat yang menimbulkan Banjir bandang (Maryono A.,2005).

- 4) Keempat yaitu Rencana Alternatif 2: Setiap jenis tanah memiliki tingkat infiltrasi yang berbeda-beda. Tingkat infiltrasi mengacu pada kemampuan suatu tanah untuk menyerap air hujan atau cairan lainnya ke dalam pori-pori dan ruang kosong di dalam tanah, beberapa factor yang mempengaruhi tingkat infiltrasi tanah yaitu tekstur tanah, struktur tanah, kandungan humus dan kondisi drainase, Berapa banyak air yang masuk ke tanah melalui infiltrasi dipengaruhi oleh beberapa variabel, termasuk tekstur dan struktur tanah, kelembaban tanah awal, kegiatan biologi dan unsur organik, jenis dan ketebalan serasah, jenis vegetasi dan semak belukar (Asdak, 2010).
- 5) Menurut Haridjaja, Murtalaksoo, and Rachman (1991) laju infiltrasi dipengaruhi oleh sifat-sifat tanah (Tekstur, kadar bahan organik, porositas, bulk density, permeabilitas, kemandapan agregat). Secara langsung, laju infiltrasi dipengaruhi oleh kapasitas infiltrasi. Kapasitas infiltrasi ditentukan oleh struktur dan tekstur tanah. Komponen struktur tanah yang terpenting adalah ukuran, jumlah dan pori- pori, serta kemandapan agregat tanah, maka penting untuk menerapkan teknik konservasi tanah seperti terracing atau contour plowing untuk menjaga kesuburan tanah dan mengurangi erosi pada jenis tanah tertentu.
- 6) Kelima yaitu Rencana Alternatif 1:Perbaikan infrastruktur drainase akan membantu mengurangi risiko banjir dengan mempercepat aliran air dari daerah dataran tinggi ke hilir. Batas administrasi dan batas hidrologi mempunyai perbedaan fungsi dan karakternya. Batas administrasi lebih dominan untuk fungsi administrasi pemerintahan ,sedangkan batas hidrologi karena karakter air mengalir secara gravitasi dari tempat yang lebih tinggi ke tempat lebih rendah (Kodoatie, 2002:2).

Pembahasan diatas adalah salah satu Upaya rencana mitigasi Banjir daerah Aliran Sungai Jeneberang

berdasarkan prioritas, mitigasi Banjir DAS melibatkan Tindakan yang ditujukan untuk mengendalikan air, meminimalkan kerusakan fisik, dan mencegah meningkatnya resiko Bencana, pada konsep Pembangunan berkelanjutan keseimbangan ekologi merupakan konsep penting, Pembangunan harus memperhatikan keseimbangan ekosistem alam dan menjaga kelangsungan sumber daya alam seperti air, udara, tanah dan biodiversitas.

Mitigasi Bencana di bagi dalam dua metode yaitu secara struktural dan non struktural, mitigasi bencana secara struktural yaitu melibatkan pembangunan atau modifikasi infrastruktur fisik untuk mengurangi resiko bencana dan mitigasi bencana non struktural yaitu melibatkan langkah-langkah yang tidak melibatkan pembangunan fisik, tapi lebih fokus pada perencanaan, kebijakan, dan kesadaran masyarakat. Berikut ini rincian mitigasi bencana secara struktural dan non struktural pada kawasan penelitian yang dibagi menjadi dua yaitu kelompok pertama Zona Sangat Berbahaya dan Berbahaya, sedangkan kelompok kedua yaitu zona Sedang, Zona Rendah Dan Zona Sangat Rendah.

Kesimpulan dan Saran

Hasil penelitian dapat disimpulkan bahwa tingkat kerawanan banjir di DAS Sungai Jeneberang dan penentuan rencana prioritas penanganan mitigasi banjir. Analisis SIG, pembobotan, dan overlay peta menggunakan ArcGIS menghasilkan klasifikasi tingkat kerawanan banjir menjadi lima kelas dengan zona yang teridentifikasi sebagai Sangat Berbahaya, Bahaya, Sedang, Rendah, dan Sangat Rendah. Selanjutnya, berdasarkan perbandingan antar faktor menggunakan Analytical Hierarchy Process, didapatkan prioritas utama dalam penanganan mitigasi banjir, seperti pengaturan penggunaan lahan, penetapan zona perlindungan di sekitar tepi sungai, pembatasan kemiringan, pemeliharaan kesuburan tanah, dan pengurangan dampak curah hujan.

Saran bagi masyarakat untuk meningkatkan kesadaran dan pemahaman terhadap risiko banjir di Daerah Aliran Sungai Jeneberang, menyusun rencana tanggap darurat keluarga, termasuk evakuasi dini jika diperlukan, dan menghindari pembuangan sampah sembarangan. Bagi pemerintah, diusulkan untuk mengimplementasikan SIG sebagai alat manajemen data spasial serta melakukan koordinasi lintas sektor antara pemerintah pusat, pemerintah daerah, dan lembaga terkait.

Daftar Pustaka

Arif, S. (2015). Model Geospasial Sistem Penunjang Keputusan (Geospatial Decision Support System)

- Manajemen Lahan Pangan. Disertasi. Program Pasca Sarjana Universitas Hasanuddin. Makassar.
- Aziz, M. L. (2012). Pemetaan Tingkat Kerentanan dan Tingkat Bahaya Banjir Daerah Aliran Sungai (DAS) Bengawan Solo Bagian Tengah di Kabupaten Bojonegoro. Universitas Negeri Yogyakarta.
- Buchari, R. A. (2020). Manajemen mitigasi bencana dengan kelembagaan masyarakat di daerah rawan bencana Kabupaten Garut Indonesia. *Sawala: Jurnal Pengabdian Masyarakat Pembangunan Sosial, Desa Dan Masyarakat*, 1(1), 1–7.
- Darmawan, K., & Suprayogi, A. (2017). Analisis tingkat kerawanan banjir di kabupaten sampang menggunakan metode overlay dengan scoring berbasis sistem informasi geografis. *Jurnal Geodesi Undip*, 6(1), 31–40.
- Fahmi, M. C. (2020). Pengelolaan Daerah Aliran Sungai Je'neberang Kota Makassar-Sulawesi Selatan.
- Haq, A. (2019). Sungai Jeneberang Meluap, Jembatan Putus, Ratusan Rumah Kebanjiran. *Kompas.Com. Kompas TV*.
<https://regional.kompas.com/Read/2019/01/22/16455041/Sungai-Jeneberang-Meluap-Jembatan-Putus-Ratusan-Rumah-Kebanjiran>
- Heryani, R., & Paharuddin, A. S. (2014). Analisis Kerawanan Banjir Berbasis Spasial Menggunakan Analytical Hierarchy Process (AHP) Kabupaten Maros. Skripsi. Fakultas Matematika dan Ilmu Pengetahuan Alam Universitas
- Ibrohim, M. (2019). Sistem Informasi Geografis Tingkat Kerusakan Ruas Jalan Berbasis Web. *JSiI (Jurnal Sistem Informasi)*, 6(1), 20–31.
- Kumalawati, R., & Angriani, F. (2017). Pemetaan Risiko Bencana Banjir di Kabupaten Hulu Sungai Tengah.
- Lestari, R. W., Kanedi, I., & Arliando, Y. (2016). Sistem informasi geografis (sig) daerah rawan banjir di kota bengkulu menggunakan arcview. *Jurnal Media Infotama*, 12(1).
- Putra, M. M. (2010). Analisis Tingkat Kerawanan Bencana Banjir Berbasis GIS (Geographic Information System) Pada Sub DAS Pangean Kabupaten Kuantan Singingi. Universitas Islam Riau.
- Putri, R. S. (2016). Analisis spasial rawan longsor di kabupaten toraja utara. *Hasanuddin University Repository*, 15(1), 165–175.
<https://core.ac.uk/download/pdf/196255896.pdf>
- Rahman, F., Laily, N., Wulandari, A., Riana, R., Ridwan, A. M., & Yolanda, Z. W. (2022). Program Peningkatan Kapasitas Masyarakat Dalam Upaya Pengurangan Risiko Bencana Banjir Berbasis Komunitas. *SELAPARANG: Jurnal Pengabdian Masyarakat Berkemajuan*, 6(4), 1724–1729.
- Sagita, S. M. (2017). Sistem Informasi Geografis Bencana Alam Banjir Jakarta Selatan. *Faktor Exacta*, 9(4), 366–376.
- Salsabila, N., Limantara, L. M., & Fidari, J. S. (2021). Analisis Curah Hujan Serial Terhadap Debit Maksimum di Sub DAS Kampili, DAS Jeneberang, Sulawesi Selatan. *Jurnal Teknologi Dan Rekayasa Sumber Daya Air*, 1(2), 736–749.
- Yulianto, S., Apriyadi, R. K., Aprilyanto, A., Winugroho, T., Ponangsera, I. S., & Wilopo, W. (2021). Histori bencana dan penanggulangannya di indonesia ditinjau dari perspektif keamanan nasional. *PENDIPA Journal of Science Education*, 5(2), 180–187.
- Zhan, E. (2012). Penampakan Tinggi & Derasnya Air Sungai Jeneberang Di Gowa, Polisi Minta Warga Waspada Kiriman Air. *Kompas Tv. Kompas*.
<https://www.kompas.tv/Article/262280/Penampakan-Tinggi-Derasnya-Air-Sungai-Jeneberang-Di-Gowa-Polisi-Minta-Warga-Waspada-Kiriman-Air>