

Pemanfaatan Web – Based Geographic Information System (GIS) dalam Penanggulangan Bencana Banjir Kabupaten Bulukumba

Harry Hardian Sakti^{*1}, Yan Radhinal¹, Muhammad Isra¹, Muhammad Fakhruddin¹, Nurul Wahyuni¹

¹Perencanaan Wilayah dan Kota, Fakultas Teknik, Universitas Muhammadiyah Bulukumba

ABSTRAK

Setiap tahun di musim penghujan daerah hulu sampai hilir Kabupaten Bulukumba mengalami banjir. Salah satu Daerah Aliran Sungai (DAS) yang mengalami luapan berisiko tinggi yaitu DAS Bialo. Pemanfaatan teknologi spasial melalui *Web – Based Geographic Information System (GIS)* dapat dijadikan sebagai alat bantu mengatasi keterbatasan manusia dalam menghadapi bencana banjir. Penelitian ini memiliki tujuan untuk mengevaluasi risiko banjir dengan membedah indeks ancaman, kerentanan, dan kapasitas. *Output* dari evaluasi risiko ini selanjutnya diintegrasikan melalui pemanfaatan teknologi spasial, yaitu Sistem Informasi Geografis (SIG) berbasis web. Metode analisis yang diterapkan untuk mengukur tingkat risiko banjir mencakup pendekatan analisis kualitatif-kuantitatif dan analisis spasial menggunakan Model *Waterfall* dengan 6 tahap, yakni *design, analysis, coding, testing, implementation* dan *maintenance*, dengan kebutuhan data yang disesuaikan dengan data spasial. Informasi yang akan disampaikan mencakup aspek fisik wilayah, peta wilayah, gambar, model perangkat pendeteksi, Jalur evakuasi, serta rekomendasi lokasi evakuasi terdekat untuk warga yang terkena dampak banjir. *Web – Based Geographic Information System (GIS)* bidang penanggulangan bencana banjir di Kabupaten Bulukumba diharapkan dapat bermanfaat sebagai sistem pemantauan secara *real time* bagi pemerintah dan masyarakat dalam membangun kapasitas dan mengurangi kerentanan bencana banjir. *Prototype* sistem penanggulangan bencana ini juga dapat menjadi percontohan wilayah lainnya dalam membangun wilayah yang tangguh terhadap bencana banjir.

ABSTRACT

Every year in the rainy season, the upstream to downstream areas of Bulukumba Regency experience flooding. One of the River Watersheds (DAS) that experiences high risk of overflow is the Bialo Watershed. The use of spatial technology through the Web - Based Geographic Information System (GIS) can be used as a tool to help overcome human limitations in dealing with flood disasters. This research aims to evaluate flood risk by dissecting threat, vulnerability and capacity indices. The output from this risk evaluation is then integrated through the use of spatial technology, namely a web-based Geographic Information System (GIS). The analytical method applied to measure the level of flood risk includes a qualitative-quantitative analysis approach and spatial analysis using the Waterfall Model with 6 stages, namely design, analysis, coding, testing, implementation and maintenance, with data requirements adjusted to spatial data. The information that will be conveyed includes physical aspects of the area, area maps, images, detection device models, evacuation routes, as well as recommendations for the nearest evacuation locations for residents affected by the flood. It is hoped that the Web - Based Geographic Information System (GIS) in the field of flood disaster management in Bulukumba Regency will be useful as a real time monitoring system for the government and community in building capacity and reducing vulnerability to flood disasters. This disaster management system prototype can also be a model for other regions in building regions that are resilient to flood disasters.

ARTICLE HISTORY

Received October 20, 2023
Received in revised form
December 19, 2023
Accepted January 17, 2024
Available online February 15,
2024

KEYWORDS

Bencana Banjir, *Geographic Information System (GIS)*, Mitigasi bencana, Risiko bencana

1. Pendahuluan

Banjir merupakan bencana yang paling sering terjadi di Indonesia dan menduduki peringkat teratas, disebabkan oleh luapan air sungai ke daerah alirannya akibat kurangnya kemampuan sungai menampung air hujan karena adanya pendangkalan sungai. Dampak dari bencana banjir melibatkan kerusakan fasilitas umum, hilangnya nyawa, merusak lingkungan, kehilangan harta benda, genangan di lahan produktif dan permukiman warga, kesulitan akses air

bersih, serta munculnya berbagai penyakit akibat keadaan lingkungan yang kotor selama dan setelah banjir [1]. Curah hujan menjadi elemen kunci, selain tanah dan intervensi manusia, dalam menyebabkan banjir. Terdapat pula beberapa pemicu banjir, termasuk faktor manusia dan faktor alam. Faktor fisik di Daerah Aliran Sungai (DAS) merupakan aspek alam yang saling terkait dalam terjadinya banjir. Aktivitas manusia dalam penggunaan lahan juga turut memengaruhi kondisi fisik DAS, dan hal ini berdampak pada kejadian banjir, [2]. Karakteristik Daerah Aliran Sungai (DAS)

yaitu meluapnya air limpasan permukiman yang volumenya melebihi kapasitas pengaliran drainase atau badan air, rusaknya retensi aliran sungai, kesalahan dalam perencanaan pembangunan (kesalahan dalam penataan pembuangan untuk sarana dan prasarana) serta pendangkalan Sungai [3]. Aliran air yang lambat pada dataran banjir menuju sungai, mengakibatkan wilayah tersebut menjadi rawan terhadap banjir baik oleh luapan air sungai maupun karena air hujan [4].

Kabupaten Bulukumba dengan potensi Daerah Aliran Sungai yaitu Daerah Aliran Sungai (DAS) Bialo merupakan salah satu sungai yang akan mengalami luapan saat curah hujan tinggi yang memiliki kategori sebagai salah satu DAS terbesar di Provinsi Sulawesi Selatan dengan melewati 2 Kabupaten yakni Kabupaten Bulukumba dan Kabupaten Bantaeng. Setiap tahun di musim hujan Daerah Aliran Sungai (DAS) Bialo mengalami luapan berisiko tinggi yang menyebabkan daerah hulu sampai hilir Kabupaten Bulukumba mengalami banjir khususnya wilayah perkotaan Kabupaten Bulukumba. Pendangkalan sungai juga menjadi faktor penyebab terjadinya banjir, [5, 6]. Selain itu tanggul yang masih kurang juga berdampak pada tingginya risiko banjir [7] pada DAS Bialo. Akibat dari banjir tersebut mencakup dampak berupa kerusakan fasilitas umum, hilangnya nyawa, merusak lingkungan, kehilangan harta benda, serta genangan di lahan produktif dan permukiman warga, [8]. Hal ini disebabkan belum teraturnya informasi wilayah yang rawan terhadap bencana banjir dan rute penanganan risiko bencana Kabupaten Bulukumba sehingga masyarakat akan lebih tanggap dalam mempersiapkan diri menghadapi bencana banjir. Dalam rangka mewujudkan *sustainable development* dan menghindari terjadinya dampak bencana yang lebih luas, maka upaya mitigasi perlu diselenggarakan secara terpadu.

Berdasarkan realitas tersebut, penelitian ini bertujuan untuk menganalisis risiko bencana banjir di Kabupaten Bulukumba dengan menguraikan indeks ancaman, kerentanan dan kapasitas yang merupakan salah satu kegiatan dalam mitigasi bencana melalui pemanfaatan teknologi spasial berupa *Web - Based Geographic Information System* (GIS). Penanggulangan Banjir berbasis web di Kabupaten Bulukumba secara menyeluruh akan memberikan Informasi dan rekomendasi terhadap informasi fisik wilayah rawan banjir, pemetaan potensi bencana banjir di wilayah Kabupaten Bulukumba, foto, model alat pendeteksi, jalur evakuasi, dan rekomendasi tempat evakuasi terdekat bagi masyarakat yang terdampak bencana banjir dan masyarakat juga dapat memberikan informasi secara langsung kepada pihak berwenang terkait bencana yang terjadi di wilayah Kabupaten Bulukumba.

2. Metodologi

Pendekatan yang digunakan dalam penelitian ini yaitu pendekatan kualitatif - kuantitatif dan pendekatan spasial. Menurut [Septian, Elvarani \[2\]](#), penggunaan metode ini dapat digunakan dalam melakukan pengolahan data Sistem Informasi Geografi (SIG) bagi meneliti dan mengeksplorasi dari sudut pandang keruangan. Metode kualitatif bersifat deskriptif dan menggunakan analisis dengan metode ilmiah karena telah memenuhi kaidah ilmiah [9]. Kemudian dideskripsikan secara detail yang lebih berakar pada

pendekatan fenomenologi dimana proses pemaknaan hasilnya lebih tertuju pada tingkat risiko bencana banjir sehingga mengetahui area/kawasan yang rawan terhadap bencana banjir serta interaksi manusia dalam upaya memahami suatu peristiwa, perilaku atau fenomena. Pendekatan kuantitatif mengarah pada nilai risiko bencana banjir yang menguraikan indeks kerentanan, ancaman dan kapasitas.

Penelitian ini dilakukan di Kabupaten Bulukumba, fokusnya terletak pada Kawasan Perkotaan Kabupaten Bulukumba yang mencakup Kelurahan Bintarore, Kelurahan Kasimpureng, Kelurahan Tanah Kongkong, Kelurahan Loka, Kelurahan Bentenge, Kelurahan Terang-Terang, Kelurahan Caile, Kelurahan Kalumeme, Kelurahan Ela - Ela, Desa Paenre Lompoe, Desa Polewali, Desa Taccorong, Kelurahan Matekko, dan Kelurahan Jalanjang.

Kawasan Perkotaan Kabupaten Bulukumba menjadi lokasi penelitian atas dasar pertimbangan bahwa di lokasi ini rawan terhadap bencana banjir yang dipicu oleh intensitas curah hujan tinggi dan luapan DAS serta hasil kajian terhadap historis kejadian bencana banjir yang terjadi pada Kawasan Perkotaan Kabupaten Bulukumba.

Jenis data yang digunakan pada penelitian ini yaitu data kualitatif dan data kuantitatif. Data kualitatif yang digunakan pada penelitian ini berupa narasi serta penjelasan objek yang kemudian dilakukan penafsiran dan analisis terhadap data tekstur tanah, kelembagaan atau forum kebencanaan, strategi penanganan banjir. Data kualitatif dapat menggambarkan kondisi lapangan, situasi, realita serta interaksi yang terjadi [10]. Data kuantitatif digunakan dalam pengolahan berupa informasi atau penjelasan yang dinyatakan dengan bilangan atau berbentuk angka [9] (terdiri dari data intensitas curah hujan, tutupan lahan, kepadatan penduduk, kepadatan bangunan, infrastruktur terpapar, tingkat kemiskinan, tingkat pendidikan, luasan ruang terbuka hijau, indeks bahaya, indeks kerentanan dan indeks risiko).

Sumber data yang digunakan adalah data primer dan data sekunder. Data primer meliputi kondisi *land use* eksisting dengan menggunakan alat berupa kamera digital dan komputer lengkap dengan *software microsoft office* dan *geographical information system* (GIS). Data primer pada penelitian ini memberikan informasi yang lebih terperinci mengenai kondisi objek bencana banjir [10]. Data sekunder meliputi data pengkajian bencana yang terjadi di Kabupaten Bulukumba pada periode 10 tahun terakhir dari Badan Penanggulangan Bencana Daerah (BPBD) Kabupaten Bulukumba, data kebijakan mengenai kebencanaan, data rendaman bencana banjir, data intensitas curah hujan, tekstur tanah, tutupan lahan, kepadatan bangunan, tingkat kemiskinan, dan tingkat pendidikan. Selain itu juga menggunakan peta sebagai sumber data yang meliputi peta orientasi Kawasan Perkotaan Kabupaten Bulukumba skala 1:200.000, peta histori banjir skala 1:40.000, peta bahaya banjir Kawasan Perkotaan Kabupaten Bulukumba Skala 1:40.000, peta kerentanan banjir Kawasan Perkotaan Kabupaten Bulukumba Skala 1:40.000, peta risiko banjir Kawasan Perkotaan Kabupaten Bulukumba Skala 1:40.000, dan peta jalur evakuasi Kawasan Perkotaan Kabupaten Bulukumba Skala 1:40.000 [11].

Data primer diperoleh secara langsung dari objek penelitian melalui pengamatan dan pengecekan lapangan

(groundcheck) terhadap kondisi eksisting dari wilayah yang rawan terkena bencana banjir [12]. Data sekunder didapatkan melalui survei instansi terhadap Badan Penanggulangan Bencana Daerah (BPBD) Kabupaten Bulukumba, Badan Pusat Statistik (BPS) Kabupaten Bulukumba untuk menjabarkan kebijakan dan data – data rendaman banjir perkotaan Kabupaten Bulukumba, serta data – data yang berkaitan dengan objek yang diteliti dan studi penelitian yang telah dilakukan sebelumnya yang dianggap mendukung dalam menjawab pertanyaan penelitian berupa data intensitas curah hujan, tekstur tanah, tutupan lahan, kepadatan bangunan, tingkat kemiskinan, dan tingkat pendidikan.

Metode yang digunakan dalam pembuatan *Prototype Web - Based Geographic Information System (GIS)* menggunakan *Waterfall Model* dengan 4 (Empat) tahapan yaitu analisis penentuan sumber daya, dan spesifikasi pengembangan didasari kebutuhan sistem, desain menggunakan *framework bootstrap CSS* untuk mendapatkan *Website* yang responsif [13], *coding* atau proses penyusunan program menggunakan Java untuk membuat pemodelan spasial, PHP berfungsi sebagai pengerjaan *script* yang akan diolah oleh server kemudian hasilnya dikirimkan ke browser lalu MySQL akan berfungsi sebagai sistem basis data yang akan menyimpan baik data spasial maupun *non-spatial* [14], *testing* menggunakan metode *Black-Box testing* dilakukan untuk melihat kesempurnaan fungsi dan output yang dihasilkan dari *Webgis* yang telah dibuat [15], sedangkan informasi yang akan disajikan dalam *Web - Based Geographic Information System (GIS)* meliputi informasi wilayah, peta, foto, titik lokasi rawan bencana banjir, dan jalur evakuasi bencana banjir menuju tempat evakuasi dengan menggunakan *leaflet.js* dalam memberikan informasi secara visual [16].

Pengurangan risiko bencana banjir merupakan serangkaian upaya yang dilakukan dalam mengurangi risiko bencana banjir dengan pemanfaatan teknologi, pembangunan fisik, kesadaran dan peningkatan kampuan masyarakat dalam menghadapi ancaman bencana banjir. Aplikasi yang digunakan selama melakukan pengolahan dan analisis data adalah Aplikasi QGIS 3.28. Penelitian ini menggunakan metode analisis berupa *Mix Method* yang menggabungkan antara analisis kualitatif dan kuantitatif. Analisis kuantitatif menjabarkan analisis *hazard*, kerentanan dan risiko bencana banjir sedangkan analisis kualitatif dijabarkan melalui visualisasi pemetaan yang diinterpretasi. Analisis tingkat risiko banjir adalah langkah awal yang dilakukan dalam penelitian ini.

Analisis risiko dilakukan berdasarkan konsep risiko dalam perubahan iklim, maka perhitungan risiko dalam perubahan iklim dapat dilakukan melalui persamaan [17].

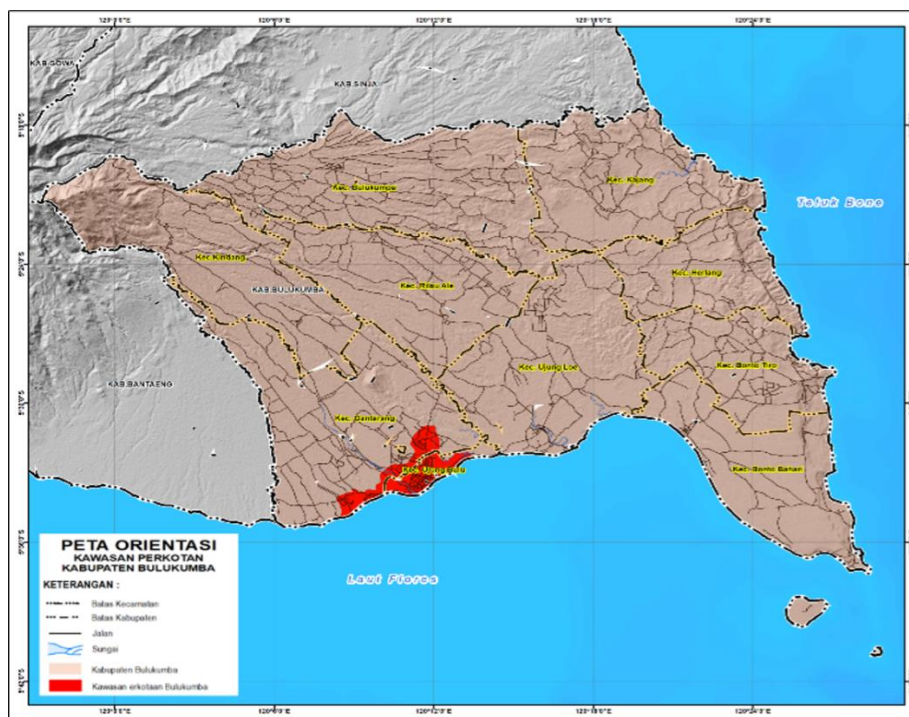
$$R = H \times V \tag{1}$$

$$V = f(E, S, C,) \tag{2}$$

Keterangan :

- R = Risiko (*Risk*)
- H = Ancaman (*Hazard*)
- V = Kerentanan (*Vulnerability*)
- E = Keterpaparan (*Exposure*)
- S = Sensitivitas (*Sensitivity*)
- AC = Kapasitas Adaptif (*Adaptive Capacity*)

Persamaan di atas menunjukkan bahwa untuk melakukan perhitungan tingkat risiko bencana, terdapat tiga variabel utama yang digunakan yaitu bahaya, kerentanan, dan kapasitas.



Gambar 1. Peta Bahaya Bencana Banjir

3. Hasil dan Pembahasan

3.1. *Histori Kejadian Banjir*

Kejadian bencana banjir di Kawasan Perkotaan Kabupaten Bulukumba berdasarkan hasil kajian historis, frekuensi rawan bencana banjir terjadi pada pertengahan tahun. Kawasan Perkotaan Kabupaten Bulukumba berada di Wilayah Kecamatan Ujung Bulu dan sebagian di Wilayah Kecamatan Gantarang.

Rencana Tata Ruang Wilayah Kabupaten Bulukumba (RTRW) Tahun 2012 - 2032 menyebutkan Kawasan Perkotaan Kabupaten Bulukumba termasuk ke dalam kawasan strategis ekonomi [18]. Perkotaan Kabupaten Bulukumba merupakan wilayah hilir dari DAS Bialo yang

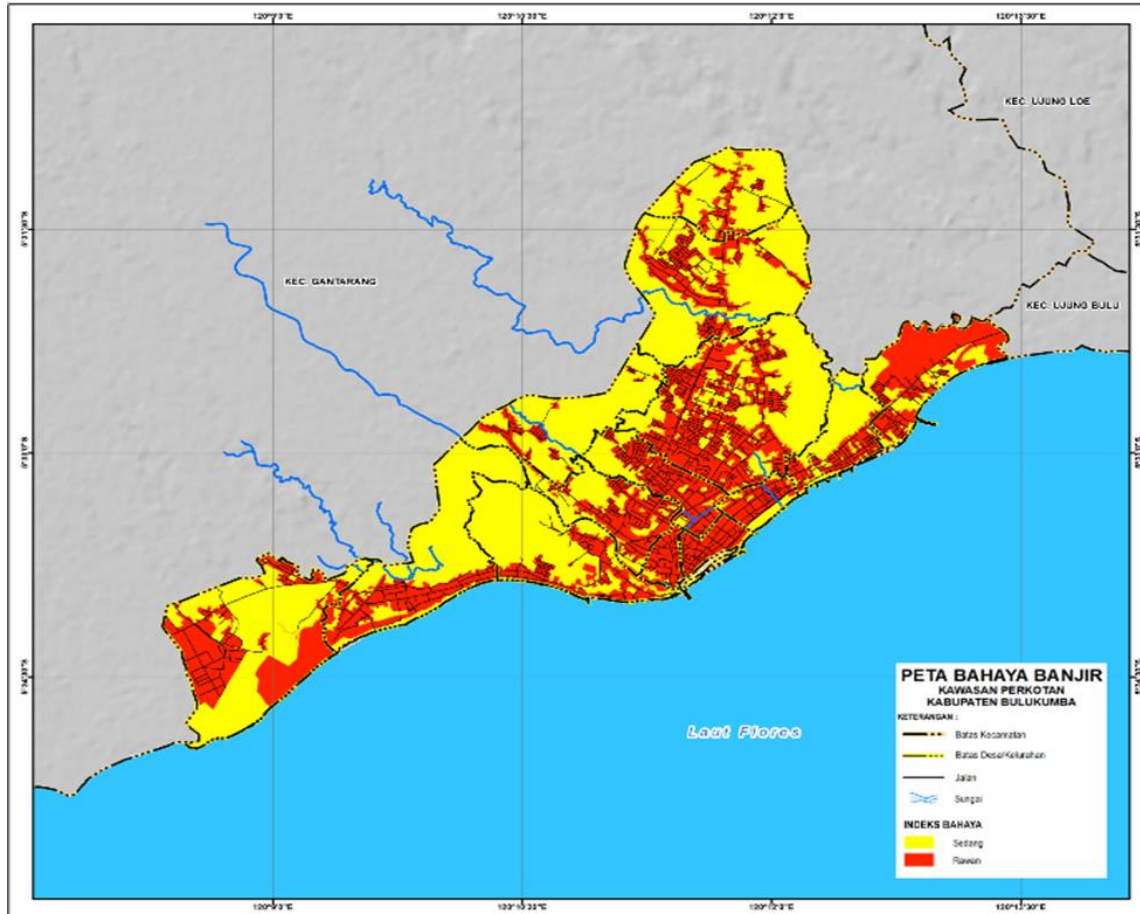
hulunya berada dalam wilayah Kabupaten Bantaeng. Menurut Rencana Tata Ruang Wilayah Kabupaten Bulukumba Daerah Aliran Sungai berpotensi menimbulkan banjir di Kawasan Perkotaan Bulukumba yaitu DAS Bialo dengan panjang 191.26 Km (RBI Skala 1 : 25.000 Tahun 2012 dan Interpretasi Citra Spot 6 Tahun 2016, Kab. Bulukumba). Perkembangan perkotaan dengan intensitas yang tinggi mengakibatkan terjadinya perubahan tutupan lahan menjadi lahan terbangun sehingga daerah resapan semakin sempit di zona tengah dan hilir, serta perubahan vegetasi di zona hulu yang mengalami alih fungsi lahan dari kawasan hutan menjadi kawasan perkebunan. Pendangkalan sungai juga menjadi faktor penyebab terjadinya banjir dan tanggul yang masih kurang berdampak pada tingginya risiko banjir pada Daerah Aliran Sungai (DAS).

Tabel 1. Parameter Penentuan Tingkat Risiko Banjir

Variabel	Indikator	Parameter	Skor	Bobot
Bahaya	Intensitas Curah Hujan	Rendah (<127 mm/bln)	1	2
		Sedang (127-346 mm/bln)	2	
		Tinggi (>346 mm/bln)	3	
	Tutupan Lahan	Badan Air	1	2
		Vegetasi	2	
		Lahan Terbangun	3	
	Tekstur Tanah	Pasir	1	2
		Pasir berlempung	2	
		Lempung	3	
	Kemiringan Lereng	Cembung (>3%)	1	2
Datar (0-3%)		2		
Cekung (<0%)		3		
Kerentanan	Keterpaparan (<i>Exposure</i>)			
	Kepadatan penduduk (Ratio)	< 500 jiwa/km ²	1	2
		500 – 1000 jiwa/km ²	2	
		> 1000 jiwa/km ²	3	
	Kepadatan bangunan (Ratio)	0 – 33,3 %	1	2
		33,34 – 66,6 %	2	
		66,67 – 100 %	3	
	Sensitivitas (<i>Sensitivity</i>)			
	Tingkat kemiskinan (Ratio)	< 20 %	1	2
		20 – 40 %	2	
		> 40 %	3	
	Usia Penduduk	< 50 % usia produktif	1	2
		Usia Non Produktif (Ratio)	50% usia produktif	
50 % < usia produktif		3		
Kapabilitas Adaptif (<i>Adaptif capacity</i>)				
Kelembagaan / forum kebencanaan (Jumlah)	Terdapat Lembaga	1	2	
	Terdapat lembaga tapi tidak aktif	2		
	Tidak terdapat lembaga	3		
Luasan Ruang Terbuka Hijau (Persentase)	> 20 %	1	2	
	10 – 20 %	2		
	< 10 %	3		

(1318 - 5253) yaitu Kelurahan Bintarore, Kelurahan Kasimpureng, Kelurahan Tanah Kongkong, Kelurahan Loka, Kelurahan Bentenge, Kelurahan Caile, Kelurahan Kalumeme, Desa Paenre Lompoe, dan Desa Taccorong. Parameter tingkat kepadatan bangunan yang menunjukkan wilayah dengan indeks kerentanan rendah (18,14 - 30,25) yaitu Kelurahan Bentenge, Kelurahan Terang-Terang, Kelurahan Kalumeme, Kelurahan Ela - Ela, Desa Paenre Lompoe, dan Kelurahan Taccorong, indeks kerentanan sedang (34,05 -

58,71) yaitu Kelurahan Bintarore, Kelurahan Kasimpureng, Kelurahan Tanah Kongkong, Kelurahan Loka, dan Kelurahan Matekko. Sedangkan indeks kerentanan tinggi (78,54 - 163,60) yaitu Kelurahan Caile, Desa Polewali, dan Kelurahan Jalanjang. Berdasarkan analisis tersebut maka hasil *exposure*/keterpaparan Kawasan Perkotaan Kabupaten Bulukumba berada pada indeks kerentanan sedang dan tinggi.



Gambar 3. Peta Bahaya Bencana Banjir

Sensitivitas menggambarkan tingkat suatu sistem dapat terpengaruh atau lebih responsif terhadap rangsangan iklim, tetapi bisa berubah melalui perubahan sosial ekonomi. Tingkat sensitivitas masyarakat diperoleh dari perhitungan Indikator berupa tingkat kemiskinan, dan jumlah penduduk kelompok usia produktif - usia non produktif. Hasil analisis yang diperoleh menunjukkan bahwa nilai sensitivitas (*sensitivity*) di Kawasan Perkotaan Kabupaten Bulukumba yaitu tingkat kemiskinan senilai 7,43% dengan skor 1 berkategori rendah dan jumlah penduduk kelompok usia produktif - usia non produktif (3,99 - 17,77%) dengan skor 1 berkategori rendah.

Kapasitas adaptif adalah ketahanan sistem dalam beradaptasi terhadap Perubahan Iklim, sehingga tingkat kerusakannya dapat dikurangi/dicegah. Parameter yang menentukan tingkat kapasitas adaptif antara lain kelembagaan/forum kebencanaan dan presentasi luasan ruang terbuka hijau.

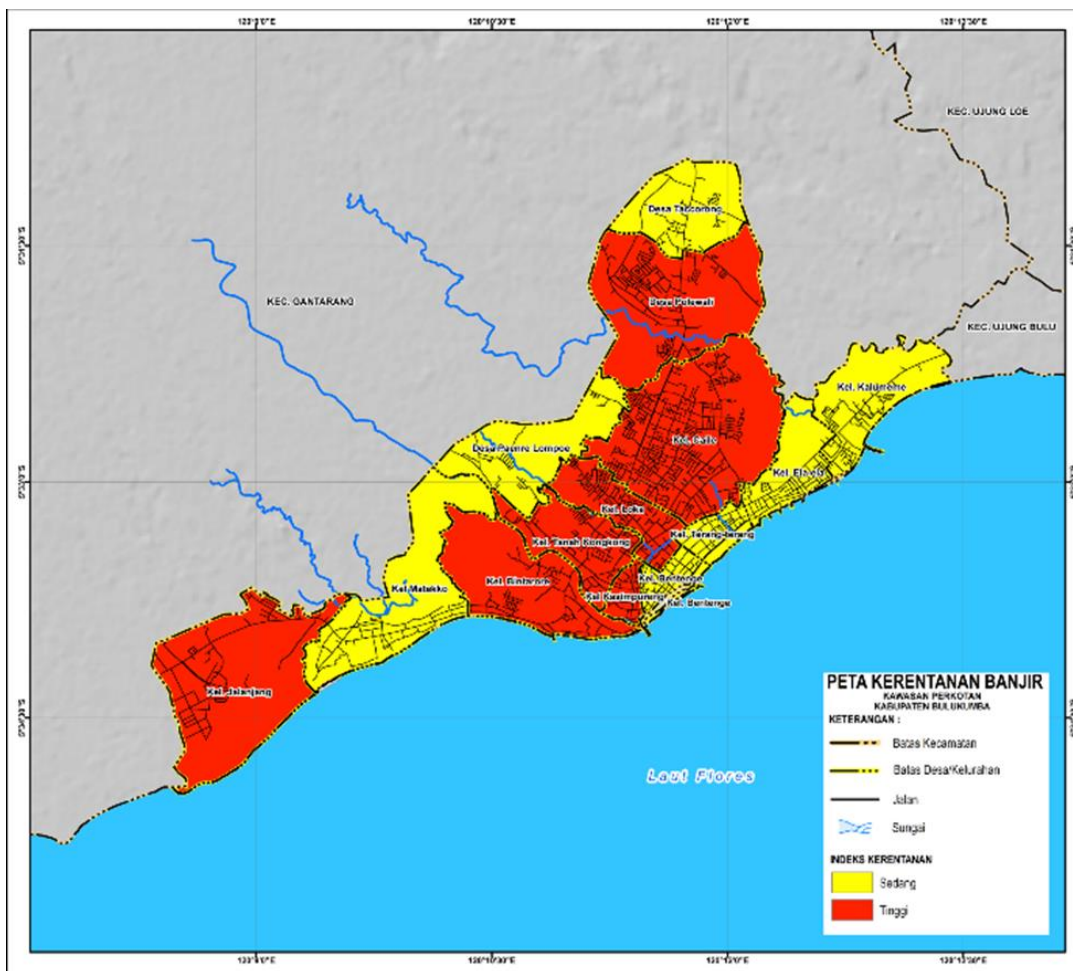
Hasil analisis yang diperoleh menunjukkan bahwa nilai kapasitas adaptif di Kawasan Perkotaan Kabupaten Bulukumba yaitu Luasan Ruang Terbuka Hijau dengan skor 3 berkategori tinggi. Parameter kelembagaan/forum kebencanaan yang menunjukkan wilayah dengan indeks kerentanan rendah (terdapat lembaga) yaitu Kelurahan Caile dan Kelurahan Loka. Sedangkan indeks kerentanan tinggi (tidak terdapat lembaga) yaitu Kelurahan Bintarore, Kelurahan Kasimpureng, Kelurahan Tanah Kongkong, Kelurahan Bentenge, Kelurahan Terang-Terang, Kelurahan Kalumeme, Kelurahan Ela - Ela, Desa Paenre Lompoe, Desa Polewali, Desa Taccorong, Kelurahan Matekko, Kelurahan Jalanjang. Berdasarkan analisis tersebut maka hasil kapasitas adaptif Kawasan Perkotaan Kabupaten Bulukumba berada pada indeks kerentanan sedang dan tinggi.

Tabel 2. Matriks Indeks Dampak

Indeks Dampak		Keterpaparan		
		Rendah	Sedang	Tinggi
Sensitivitas	Rendah			V
	Sedang			
	Tinggi			

Tabel 3. Matriks Indeks Kerentanan

Indeks Dampak		Keterpaparan		
		Rendah	Sedang	Tinggi
Kapasitas Adaptif	Rendah			
	Sedang			
	Tinggi		V	



Gambar 4. Peta Kerentanan Bencana Banjir

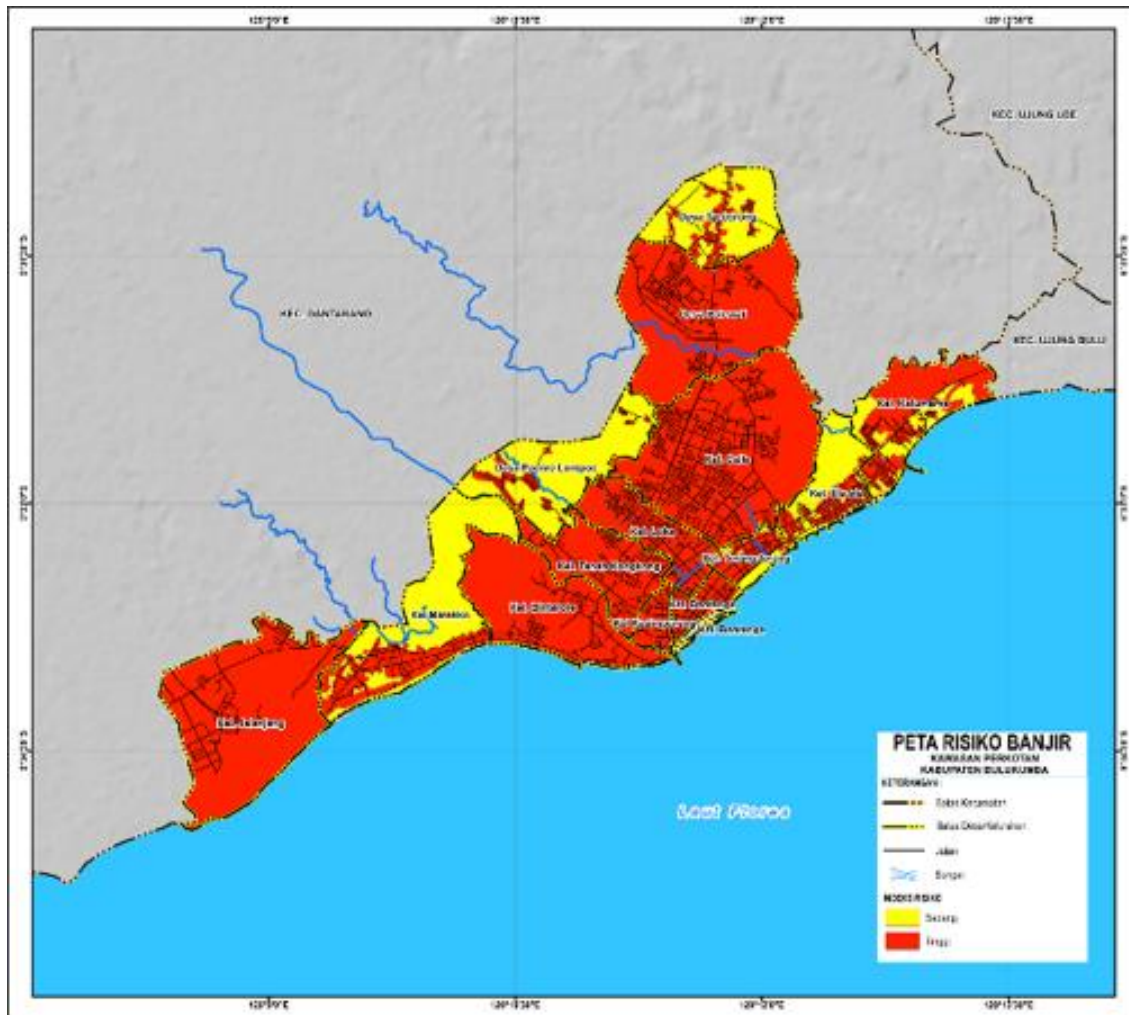
Hasil analisis dari parameter keterpaparan, sensitivitas, dan kapasitas adaptif yang telah diidentifikasi. Dari nilai indeks masing-masing aspek dilakukan penentuan indeks kerentanan dengan matriks. Indeks dampak dilakukan dengan menghubungkan aspek keterpaparan dan sensitivitas diuraikan seperti yang disajikan dalam tabel 2.

3.4. Risiko (Risk) Bencana Banjir

Peraturan Kepala Badan Nasional Penanggulangan Bencana Nomor 2 Tahun 2012 Mengenai Panduan Umum Evaluasi Risiko Bencana menyatakan bahwa penilaian tingkat risiko bencana melibatkan penggabungan tingkat

bahaya dan tingkat kerentanan, terutama saat kapasitas di wilayah tersebut belum terbentuk [20]. Adapun penilaian tingkat risiko banjir di Kawasan Perkotaan Bulukumba diukur berdasarkan hasil tabulasi silang antara tingkat kerawanan dan tingkat kerentanan. Hasil analisis overlay

dan hasil tabulasi silang antara tingkat kerawanan dan tingkat kerentanan bahaya banjir di Kawasan Perkotaan Bulukumba, menggambarkan bahwa tingkat risiko bencana hidrometeorologi Kawasan Perkotaan Bulukumba yaitu tingkat risiko tinggi.



Gambar 5. Peta Risiko Bencana Banjir

3.5. Penanganan Bencana Banjir Berbasis Web – Based Geographic Information System (GIS)

Pengurangan risiko bencana banjir sebagai serangkaian upaya untuk mengatasi tingkat risiko bencana dengan upaya pemanfaatan teknologi, pembangunan fisik, kesadaran dan peningkatan kemampuan masyarakat dalam menghadapi ancaman bencana banjir. Pemetaan wilayah terhadap bencana secara individual serta pemetaan tingkat ancaman perlu dilakukan untuk tiap bencana. Sehingga dapat diketahui strategi penanganan banjir dilakukan oleh pemerintah dan masyarakat [22]. Penggunaan teknologi dalam penanganan bencana banjir mampu mengatasi kekurangan manusia dalam mendeteksi dan memprediksi bencana banjir yang akan terjadi [23].

3.5.1 Pencegahan Dan Mitigasi

- Mitigasi Struktural (Fisik)
 - Pembangunan sumur resapan dititik rawan bencana banjir sehingga dapat menyerap air.
 - Pembangunan waduk dan bendungan sebagai pengendali air dibagian hulu
- Mitigasi Non - Struktural
 - Pemanfaatan *Web - Based Geographic Information System (GIS)*
 - Penerapan aturan dalam pengawasan dan peningkatan peran serta masyarakat dalam pemanfaatan, pengelolaan dan pengendalian ruang.

3.5.2 Kesiapsiagaan

- Penyediaan sistem *Early Warning System* bencana banjir
- Peningkatan kapasitas masyarakat dalam pengelolaan kebencanaan
- Penguatan kelompok masyarakat tangguh bencana

3.5.3 Tanggap Darurat

- Penyediaan kebutuhan dasar pada masa tanggap darurat
- Penyediaan jalur dan tempat evakuasi bencana banjir

Penanganan bencana banjir juga dilakukan dengan menerapkan sistem tata Kelola jaringan drainase pada Kawasan Perkotaan dengan mengakomodir limpasan air limbah rumah tangga maupun air hujan yang mengalir pada jaringan drainase tersier dan sekunder menuju laut atau sungai. Tata Kelola jaringan drainase dapat mencegah terjadinya genangan, mempercepat aliran air hujan saat curah hujan tinggi, mencegah kerusakan bangunan dari rendaman air hujan dengan tingkat intensitas tinggi. Tata Kelola drainase yang dapat di terapkan [24] yaitu :

- Alur saluran drainase yang jelas pada area permukiman
- Memperhatikan standar saluran drainase sesuai standar kebutuhan dan peraturan
- Pembersihan pada saluran drainase dilakukan secara berkala.

Strategi penanganan bencana banjir di Kawasan Perkotaan Kabupaten Bulukumba dengan pemanfaatan teknologi melalui *Web - Based Geographic Information System (GIS)* yang diintegrasikan dengan *sistem Early Warning System*, memuat sistem informasi yang terdiri dari perangkat keras, perangkat lunak, data geografis dan sumberdaya manusia (SDM) yang bekerja bersama secara efektif untuk menangkap, menyimpan, memperbaiki, memperbaharui, mengelola, memanipulasi, mengintegrasikan, menganalisis, dan menampilkan data dalam suatu informasi berbasis geografis.

Metode yang digunakan dalam pembuatan *Web - Based Geographic Information System (GIS)* menggunakan Waterfall Model dengan 6 (enam) tahapan yaitu *design, analysis, coding, testing, implementation dan maintenance* dengan kebutuhan data sesuai dengan data spasial pada *Web - Based Geographic Information System (GIS)*, sedangkan informasi yang akan disajikan dalam *Web - Based Geographic Information System (GIS)* meliputi informasi wilayah, peta, foto, titik lokasi rawan bencana banjir, dan jalur evakuasi bencana banjir menuju tempat evakuasi. *Prototype Web - Based Geographic Information System (GIS)* yang telah dibuat dapat diakses [link https://sitaba2023.000webhostapp.com/](https://sitaba2023.000webhostapp.com/).

4. Kesimpulan

Tingkat risiko bencana banjir Kawasan Perkotaan Bulukumba terdiri dari risiko sedang dan tinggi. Strategi penanganan yang dilakukan bertujuan meminimalisir risiko dari bencana banjir yaitu pemanfaatan teknologi spasial sebagai bentuk model tanggap darurat kebencanaan, pembangunan fisik, kesadaran serta peningkatan kemampuan masyarakat dalam menghadapi dampak kerugian akibat

bencana banjir. Pemanfaatan *Web - Based Geographic Information System (GIS)* dalam Penanggulangan Bencana Banjir Kabupaten Bulukumba diharapkan dapat bermanfaat bagi peningkatan kesiapsiagaan bencana. Implikasi hasil dari Pemanfaatan *Web - Based Geographic Information System (GIS)* dalam Penanggulangan Bencana Banjir Kabupaten Bulukumba mampu menunjang bagi pemerintah dan Organisasi Perangkat Daerah (OPD) lainnya yang memiliki basis penanggulangan bencana

Ucapan Terima Kasih

Ucapan terima kasih banyak dari tim penulis aturkan kepada Lembaga Penelitian dan Pengabdian kepada Masyarakat Universitas Muhammadiyah Bulukumba (LPPMB UMB) atas pendanaan dalam proses penyelesaian kegiatan ini. Terima kasih juga pada Ibu Despry Nur Annisa Ahmad., S.T., M.Sc dan tim lapangan/tim survei yang telah membantu dalam proses penyediaan dan penyusunan data.

Daftar Pustaka

- [1] Nurdini A. " CROSS-SECTIONAL VS LONGITUDINAL": PILIHAN RANCANGAN WAKTU DALAM PENELITIAN PERUMAHAN PERMUKIMAN. DIMENSI (Journal of Architecture and Built Environment). 2006;34(1):52-8.
- [2] Septian A, Elvarani AY, Putri AS, Maulia I, Damayanti L, Pahlevi MZ, Aswad FH. Identifikasi zona potensi banjir berbasis sistem informasi geografis menggunakan metode overlay dengan scoring di kabupaten agam, sumatera barat. Jurnal Geosains Dan Remote Sensing. 2020;1(1):11-22.
- [3] Hermon D, editor Dinamika Cadangan Karbon Akibat Perubahan Tutupan Lahan Permukiman di Kota Padang Sumatera Barat. Forum Geografi: Indonesian Journal of Spatial and Regional Analysis; 2012: Universitas Muhammadiyah Surakarta.
- [4] Pratama TPE, Prihadita WP, Yuliatama VP, Ramadhani SP, Safitri W, Syifa HN. Analisis Index Overlay Untuk Pemetaan Kawasan Berpotensi Banjir di Gowa, Provinsi Sulawesi Selatan. Jurnal Geosains Dan Remote Sensing. 2020;1(1):52-63.
- [5] Maryanti S, Swastiningsih AT, Sukini S, editors. Identifikasi Penggunaan Lahan Terhadap Pendangkalan Sungai Wonokerto Kecamatan Karangtengah Kabupaten Demak 2018: Prosiding Seminar Nasional Geografi UMS IX 2018.
- [6] Latif S, Paddyatu N, Yusri A, Baking S. Infiltration optimization effort towards sustainable land-use. ARTEKS: Jurnal Teknik Arsitektur. 2021;6(3):481-90.
- [7] Santoso EB. Manajemen risiko bencana banjir Kali Lamong pada kawasan peri-urban Surabaya-Gresik melalui pendekatan kelembagaan. Jurnal Penataan Ruang. 2013;8(2):48-59.
- [8] Bukit JB. Analisis Dampak Banjir Bandang terhadap Sosial Ekonomi Masyarakat di Desa Pematang dan Hatapang Kabupaten Labuhanbatu Utara: UNIMED; 2021.
- [9] Ahyar H, Juliana Sukmana D. Buku Metode Penelitian Kualitatif & Kuantitatif SERI BUKU HASIL PENELITIAN View project Seri Buku Ajar View project. 2020.
- [10] Rumata NA, Ilma N, Janna NM, Nurdin L. Kajian Tingkat Kekumuhan Kawasan Permukiman di Kawasan Bontorannu Kota Makassar. Journal of Green Complex Engineering. 2023;1(1):11-9.
- [11] Bulukumba PB. Organisasi Dan Tata Kerja Badan Penanggulangan Bencana Daerah Kabupaten Bulukumba., 2009.
- [12] Agatha F, Nurhakim I, Bayuardi G. KEWASPADAAN MASYARAKAT TERHADAP BENCANA BANJIR AKIBAT POTENSI CUACA YANG EKSTREM. GEO KHATULISTIWA: Jurnal Pendidikan Geografi dan Pariwisata. 2022;2(2):14-29.
- [13] Hasibuan HS, Sodri A, editors. The Use of Webgis as an Implementation of Smart Sustainable Cities Concept in Parepare City, South Sulawesi. E3S Web of Conferences; 2020: EDP Sciences.

- [14] Jumadi J, Widiadi S, editors. Pengembangan Aplikasi Sistem Informasi Geografis (SIG) berbasis Web untuk Manajemen Pemanfaatan Air Tanah menggunakan PHP, Java dan MySQL Spatial (Studi Kasus di Kabupaten Banyumas). Forum Geografi; 2009.
- [15] Verma A, Khatana A, Chaudhary S. A comparative study of black box testing and white box testing. International Journal of Computer Sciences and Engineering. 2017;5(12):301-4.
- [16] Bhatia TS, Singh H, Litoria P, Pateriya B. Web gis development using open source leaflet and geoserver toolkit. Int J Comput Sci Technol. 2018;9(3):29-33.
- [17] Esmail A, Abdrabo KI, Saber M, Sliuzas RV, Atun F, Kantoush SA, Sumi T. Integration of flood risk assessment and spatial planning for disaster management in Egypt. Progress in Disaster Science. 2022;15:100245.
- [18] Pemda KB. Peraturan Daerah Kabupaten Bulukumba NO 21 Tentang Rencana Tata Ruang Wilayah Kabupaten Bulukumba Tahun 2012-2032. 2012.
- [19] RAMADHANI S. ANALISIS POTENSI BAHAYA PADA BAGIAN BOILER PEMBANGKIT LISTRIK TENAGA UAP (PLTU) MENGGUNAKAN HIRARC DI PT. INDONESIA POWER KABUPATEN BARRU.
- [20] Bongi A, Rogi OH, Sela RL. Mitigasi Risiko Bencana Banjir di Kota Makassar. Sabua: Jurnal Lingkungan Binaan dan Arsitektur. 2020;9(1):1-12.
- [21] Zulfri A, Simanjuntak NBP, Sari VA, Rahmi F. Penerapan Analisis Geospasial Berbasis Sistem Informasi Geografis Untuk Pemetaan Tingkat Ancaman Bencana di Kabupaten Padang Pariaman, Sumatera Barat. Jurnal Geosains dan Remote Sensing. 2021;2(2):82-91.
- [22] Abast DEHU, Moniaga IL, Gosal PH. Tingkat Kerentanan Terhadap Bahaya Banjir di Kelurahan Ranotana. Spasial. 2016;3(2):123-30.
- [23] Meidianta S. Sistem Pendeteksi Peringatan Dini Terhadap Banjir Berbasis Mikrokontroler: Teknik Informatika; 2015.
- [24] Aldi M, Alkatiri AAA, Latif S, Amalia AA. Konsep Pemukiman Nelayan Tangguh Bencana dengan Sistem Modular: Studi Kasus Dusun Lamangkia Takalar. Journal of Green Complex Engineering. 2023;1(1):21-32.



Copyright ©2024 Harry Hardian Sakti, Yan Radhinal, Muhammad Isra, Muhammad Fakhruddin, Nurul Wahyuni. This is an open access article distributed the [Creative Commons Attribution Non Commercial-ShareAlike 4.0 International License](https://creativecommons.org/licenses/by-nc-sa/4.0/)