

**ANALISIS KERENTANAN DAN STRATEGI MITIGASI BENCANA BANJIR DI
KABUPATEN BOLAANG MONGONDOW**

Joko Novanli Supit¹, Pierre Gosal², Alvin Tinangon³

¹Mahasiswa S1 Program Studi Perencanaan Wilayah & Kota, Universitas Sam Ratulangi
^{2&3}Staf Pengajar Jurusan Arsitektur, Universitas Sam Ratulangi, Manado, Indonesia

E-mail : jox.novan@gmail.com; pierregosal@gmail.com; alvin_tinangon@yahoo.com

ABSTRAK

Intensitas hujan yang tinggi dan juga wilayah ini berada di dataran rendah menyebabkan bahwa sungai di tiap kecamatan meluap. Akibatnya permukiman warga terendam banjir serta merusak rumah warga hingga beberapa fasilitas desa dan juga pernah memakan korban jiwa. Daerah dumoga terdapat sumber penghidupan masyarakat yaitu tambang rakyat, itu adalah alasan mengapa masyarakat setempat masih ingin bermukim di daerah rentan banjir. Dalam penelitian ini, peneliti mengidentifikasi tingkat kerentanan bencana banjir yang berlokasi di kabupaten bolaang mongondow, Dan juga peneliti merekomendasikan strategi mitigasi bencana banjir dari aspek kerentanan yang berlokasi di kabupaten bolaang mongondow. Metode yang digunakan dalam penelitian ini adalah metode deskriptif kuantitatif. Penelitian ini menggunakan teknik analisis skoring dan overlay, berdasarkan beberapa variabel yaitu variabel lingkungan, fisik, sosial dan ekonomi yang masing-masing terdapat indikator. Setelah mendapatkan hasil dari tiap variabel berdasarkan indikator-indikator, dengan menggunakan rumus yang ada maka hasil dari kerentanan total terdapat tiga tingkat kerentanan yaitu rendah, sedang, tinggi. Kerentanan tinggi terdapat 5 kecamatan, kerentanan sedang terdapat 1 kecamatan dan kerentanan rendah terdapat 6 kecamatan.

Kata Kunci : *Kerentanan Bencana Banjir, Mitigasi Bencana Banjir, Bolaang Mongondow.*

ABSTRACT

The high intensity of rain and also that this area is in the lowlands causes the rivers in each sub-district to overflow. As a result, residents' settlements were flooded and damaged residents' homes to several village facilities and also claimed lives. The dumoga area has a source of livelihood for the community, namely people's mining, which is the reason why local people still want to live in flood-prone areas. In this study, researchers identified the level of vulnerability to floods located in Bolaang Mongondow district and also recommended flood disaster mitigation strategies from the aspect of vulnerability located in Bolaang Mongondow district. The method used in this research is a quantitative descriptive method. This study uses scoring and overlay analysis techniques, based on several variables, namely environmental, physical, social, and economic variables, each of which has indicators. After getting the results of each variable based on the indicators, using the existing formula, the results of the total vulnerability are three levels of vulnerability, namely low, medium and high. There are 5 districts with high vulnerability, 1 district with medium vulnerability, and 6 districts with low vulnerability.

Keywords: *Flood Disaster Vulnerability, Flood Disaster Mitigation, Bolaang Mongondow.*

**ANALISIS KERENTANAN DAN STRATEGI MITIGASI BENCANA BANJIR DI KABUPATEN
BOLAANG MONGONDOW**

PENDAHULUAN

Mengacu pada RTRW Kabupaten Bolaang Mongondow Tahun 2014. Tentang Rencana Pola Ruang Wilayah Kabupaten, bab III bagian kedua paragraf kelima. Bahwa Kabupaten Bolaang Mongondow terdapat kawasan rawan banjir yang tersebar di dataran rendah. Yaitu di kecamatan dumoga barat dengan luas kurang lebih 1.271,98 ha, kecamatan dumoga timur dengan luas kurang lebih 4.127,01 ha, kecamatan dumoga utara dengan luas kurang lebih 2.966,17 ha.

Intensitas hujan yang tinggi dan juga wilayah ini berada di dataran rendah menyebabkan bahwa sungai di tiap kecamatan meluap. Akibatnya permukiman warga terendam banjir serta merusak rumah warga hingga beberapa fasilitas desa dan juga pernah memakan korban jiwa. Kejadian bencana banjir ini selalu terjadi setiap tahun sehingga membutuhkan kemampuan masyarakat Bolaang Mongondow dalam mitigasi bencan.

Daerah dumoga terdapat sumber penghidupan masyarakat yaitu tambang rakyat, sehingga aktivitas keseharian atau mata pencaharian masyarakat dumoga adalah penambang. Tambang adalah alasan mengapa masyarakat setempat masih bertahan di permukiman yang rawan akan bencana banjir. Latar belakang masyarakat dumoga berbeda-beda baik dari segi sosial, budaya, maupun agama. Dataran dumoga terletak di kabupaten bolaang mongondow tapi didominasi oleh masyarakat yang berasal dari suku minahasa.

Menurut undang-undang No.24 tahun 2007 tentang penanggulangan bencana menjelaskan bahwa, bencana adalah peristiwa atau serangkaian peristiwa yang mengancam dan mengganggu kehidupan dan penghidupan masyarakat yang disebabkan oleh beberapa faktor alam dan faktor non-alam maupun faktor manusia sehingga dapat mengakibatkan korban jiwa, kerusakan lingkungan, kerugian harta benda dan dampak psikologis.

Berdasarkan latar belakang tulisan ini, maka penulis tertarik melakukan penelitian dengan judul : “Analisis Kerentanan dan Strategi Mitigasi Bencana Banjir di Kabupaten Bolaang Mongondow”.

Penelitian ini mempunyai batasan masalah sebagai berikut :

1. Wilayah yang menjadi studi kasus adalah Kabupaten Bolaang Mongondow.
2. Pembuatan peta tingkat kerentanan banjir di Kabupaten Bolaang Mongondow, dilakukan dengan teknologi Sistem Informasi Geografis (SIG).
3. Keluaran dari penelitian ini adalah peta klarifikasi tingkat kerentanan bencana banjir di Kabupaten bolaang mongondow
4. Analisis tingkat kerentanan dilakukan pada tingkat kecamatan.

Rumusan masalah dalam penelitian ini adalah :

1. Bagaimana tingkat kerentanan bencana banjir di Kabupaten Bolaang Mongondow?

ANALISIS KERENTANAN DAN STRATEGI MITIGASI BENCANA BANJIR DI KABUPATEN BOLAANG MONGONDOW

2. Bagaimana rekomendasi strategi mitigasi bencana banjir dari aspek kerentanan di Kabupaten Bolaang Mongondow?

Adapun tujuan penelitian yang dilakukan peneliti yaitu :

1. Mengidentifikasi tingkat kerentanan bencana banjir di Kabupaten Bolaang Mongondow.
2. Merekomendasikan strategi mitigasi bencana banjir dari aspek kerentanan di Kabupaten Bolaang Mongondow.

TINJAUAN PUSTAKA

Menurut undang-undang NO. 24 Tahun 2007, bencana didefinisikan sebagai peristiwa yang mengancam dan mengganggu kehidupan dan penghidupan masyarakat. Bencana dapat disebabkan baik oleh faktor alam dan/atau faktor non alam maupun faktor manusia, sehingga mengakibatkan timbulnya korban jiwa manusia, kerusakan lingkungan, kerugian harta benda, dan dampak psikologis.

Definisi bencana seperti yang dipaparkan diatas mengandung tiga aspek dasar yaitu :

1. Terjadinya peristiwa atau gangguan terhadap terhadap masyarakat.
2. Peristiwa atau gangguan tersebut membahayakan kehidupan dan fungsi dari masyarakat.
3. Mengakibatkan korban dan melampaui kemampuan masyarakat untuk mengatasi sumber daya mereka. (Laila F, 2016).

Indeks Risiko Bencana Indonesia (IRBI, 2013) menggolongkan bencana kedalam tiga jenis yaitu bencana alam, bencana non alam dan bencana sosial.

Pemanasan global telah mendorong perubahan besar dalam pola curah hujan, sehingga meningkatkan risiko banjir di bergai kota dan wilayah. Banjir dapat didefinisikan sebagai massa air yang di produksi dari limpasan air di permukaan tanah yang relatif tinggikan tidak dapat di tampung sehingga meluap secara alami serta menimbulkan genangan atau aliran dalam jumlah besar.

Banjir memiliki dua arti yaitu :

1. Meluapnya air sungai disebabkan oleh debit sungai yang melebihi daya tampug sungai pada keadaan curah hujan yang tinggi.
2. Banjir merupakan genangan pada daerah rendah atau datar yang biasanya tidak tergenang.

BAKORNAS PB (2007) mendefinisikan Kerentanan (vulnerability) merupakan suatu kondisi dari suatu komunitas masyarakat yang mengarah atau menyebabkan ketidakmampuan dalam menghadapi ancaman bahaya. Wignyosukarto (2007) menyebutkan kerentanan adalah suatu keadaan penurunan ketahanan akibat pengaruh banjir yang mengancam kehidupan, mata pencaharian, sumber daya alam, infrastruktur, produktivitas ekonomi, dan kesejahteraan. Hubungan antara bencana dan kerentanan menghasilkan suatu

ANALISIS KERENTANAN DAN STRATEGI MITIGASI BENCANA BANJIR DI KABUPATEN BOLAANG MONGONDOW

kondisi resiko, apabila kondisi tersebut tidak dikelola dengan baik.

Kerentanan merupakan suatu fungsi besarnya perubahan dan dampak dari suatu keadaan, sistem yang rentan tidak akan mampu mengatasi dampak dari perubahan yang sangat bervariasi (Macchi dalam Pratiwi, 2009).

Mitigasi bencana adalah upaya yang dilakukan untuk mengurangi dampak bencana, baik dengan pembangunan fisik maupun penyadaran masyarakat dan peningkatan kemampuan masyarakat dalam menghadapi ancaman bencana (Pasal 1 ayat 6 PP No. 21 Tahun 2008 tentang penyelenggaraan penanggulangan bencana).

Mitigasi bencana terdiri dari mitigasi struktural serta mitigasi non-struktural. Mitigasi struktural dilakukan melalui upaya pembangunan fisik maupun sebuah pembangunan prasarana masyarakat dalam hal pengurangan resiko bencana. Mitigasi non-struktural dilakukan melalui upaya penyadaran maupun pendidikan kepada masyarakat dalam mengurangi resiko bencana.

METODOLOGI

Teknik Pengumpulan Data

Penelitian ini menggunakan dua macam data, yaitu data primer dan data sekunder. Data primer adalah data yang diperoleh langsung dari lapangan atau observasi dan dokumentasi. Data sekunder adalah data yang bisa didapat dari buku-buku, hasil penelitian orang lain,

jurnal, peta atau sarana lain yang biasanya diambil dari instansi-instansi terkait.

a) Data primer, yaitu data hasil survey lapangan di lokasi kerentanan banjir tentang karakteristik banjir. Data ini digunakan untuk memperkuat hasil analisis kuantitatif dalam penelitian ini.

b) Data sekunder, merupakan sumber data yang diperoleh peneliti secara tidak langsung melalui media perantara, misalnya mencari melalui jurnal hasil penelitian orang lain. Data sekunder diperoleh juga dari lembaga/instansi terkait seperti Badan Pusat Statistik Kabupaten Bolaang Mongondo, BPBD Kabupaten Bolaang Mongondow.

Teknik Analisis Data

Metode penelitian yang digunakan dalam penelitian ini adalah metode deskriptif kuantitatif.

Analisis Kerentanan Banjir

Dalam menganalisis kerentanan bencana banjir, digunakan teknik analisis skoring (pembobotan) dan analisis overlay (tumpang tindih data spasial), dengan menggunakan software arcgis 10.8.

- Skoring pengharkatan atau pembobotan

Pengharkatan atau pembobotan adalah pemberian bobot pada peta digital masing-masing parameter yang berpengaruh terhadap banjir, dengan didasarkan atas pertimbangan pengaruh masing-masing parameter terhadap banjir. Pembobotan dimaksudkan sebagai

pemberian bobot pada masing-masing peta tematik (parameter).

- Overlay (Tumpang Susun)

Metode overlay adalah suatu metode sistem informasi geografis (SIG) dengan melakukan tumpang susun beberapa data peta yang memuat informasi dengan karakteristik sendiri. Hasil dari teknik overlay ini akan menunjukkan kondisi lahan yang berbeda-beda sesuai sesuai dengan nilai skor yang diberikan. Nilai pada tiap kondisi lahan yang akan dioverlay ini akan menghasilkan nilai yang nantinya akan menentukan tingkat rawan banjir di daerah penelitian.

A. Indeks kerentanan sosial menggunakan rumus sebagai berikut :

Tabel 1 Indeks Kerentanan Sosial

Indikator	Bobot (%)	Kelas		
		Rendah 0,33	Sedang 0,67	Tinggi 1
Kepadatan Penduduk	60	<500 jiwa/km ²	500 – 1000 jiwa/km ²	>1000 jiwa/km ²
Rasio Jenis Kelamin (10%)	40	<20%	20-40%	>40%
Rasio Kemiskinan (10%)				
Rasio Orang Cacat (10%)				
Rasio Kelompok Umur (10%)				
$\text{Kerentanan Sosial} = \left(0,6x \frac{\log\left(\frac{\text{kepadatan penduduk}}{0,01}\right)}{\log\left(\frac{100}{0,01}\right)} \right) + (0,1 \times \text{rasio jenis kelamin}) + (0,1 \times \text{rasio kemiskinan}) + (0,1 \times \text{rasio orang cacat}) + (0,1 \times \text{rasio kelompok umur})$				

Sumber: BNPB, 2012

Sumber : BNPB 2012

B. Indeks kerentanan fisik menggunakan rumus sebagai berikut :

Tabel 2 Indeks Kerentanan Fisik

Parameter	Bobot (%)	Kelas			Skor
		Rendah	Sedang	Tinggi	
Rumah	40	<400 jt	400-800 J t	>800 jt	Kelas/Nilai Maks Kelas
Fasilitas umum	30	<500jt	500jt-1 M	>1M	
Fasilitas Kritis	30	<500 jt	500jt-1 M	>1M	

Sumber : Perka BNPB No. 02 Tahun 2012

$$\text{Kerentanan Fisik} = (0.4 \times \text{Skor Rumah}) + (0.3 \times \text{Skor Fasilitas Umum}) + (0.3 \times \text{Skor Fasilitas Kritis})$$

Sumber : Peraturan Kepala BNPB No.2 Tahun 2012

C. Indeks kerentanan ekonomi menggunakan rumus sebagai berikut :

Tabel 3 Indeks Kerentanan Ekonomi

Parameter	Bobot (%)	Kelas			Skor
		Rendah	Sedang	Tinggi	
Lahan Produktif	60	<50 jt	50-200 jt	>200 jt	Kelas/Nilai Maks Kelas
PDRB	40	<100 jt	100-300 jt	>300jt	

Sumber : Peraturan Kepala BNPB No.2 Tahun 2012

$$\text{Kerentanan Ekonomi} = (0.6 \times \text{skor lahan produktif}) + (0.4 \text{ skor PDRB})$$

Sumber : Peraturan Kepala BNPB No.2 Tahun 2012

D. Indeks kerentanan lingkungan menggunakan rumus sebagai berikut :

Tabel 4 Indeks Kerentanan Lingkungan

Parameter	Bobot (%)	Kelas			Skor
		Rendah	Sedang	Tinggi	
Hutan Lindung	10	<20 ha	20-50 Ha	>50ha	Kelas/Nilai Maks Kelas
Hutan Alam	30	<25 ha	25-75 Ha	>75ha	
Hutan Bakau	10	<10 ha	10-30 Ha	>30 ha	
Semak Belukar	10	<10 ha	10-30 Ha	>30 ha	
Rawa	20	<5 ha	5-20 ha	>20 ha	

$$\text{Kerentanan Lingkungan} = (0.3 \times \text{Skor Hutan Lindung}) + (0.3 \times \text{Skor Hutan Alam}) + (0.1 \times \text{Skor Hutan Bakau}) + (0.1 \times \text{Skor Semak Belukar}) + (0.1 \times \text{Skor Rawa})$$

Sumber : Peraturan Kepala BNPB No.2 Tahun 2012

E. Indeks kerentanan banjir, indeks kerentanan banjir merupakan perhitungan secara keseluruhan indikator, yang menggunakan rumus sebagai berikut :

$$\text{Kerentanan banjir} = (0,4 \times \text{kerentanan sosial}) + (0,25 \times \text{kerentanan ekonomi}) + (0,25 \times \text{kerentanan fisik}) + (0,1 \times \text{kerentanan lingkungan})$$

Sumber : BNPB 2012

Struktur Variabel

Variabel dan indikator dalam penelitian ini adalah sebagai berikut :

- a) Lingkungan
 - Luas lahan hutan lindung, hutan alam, hutan bakau, semak belukar dan rawa.
- b) Fisik
 - Rumah
 - Ketersediaan fasilitas umum
 - Ketersediaan fasilitas kritis
- c) Sosial
 - Kepadatan penduduk
 - Rasio jenis kelamin
 - Rasio orang cacat
 - Rasio kelompok umur
 - Rasio kemiskinan
- d) Ekonomi
 - Luas lahan produktif
 - PDRB

Lokasi Penelitian

Kabupaten Bolaang Mongondow terdiri dari 12 kecamatan, 2 kelurahan, dan 200 desa. Pada tahun 2017, jumlah penduduknya mencapai 246.282 jiwa dengan luas wilayah

2.871,65 km² dan sebaran penduduk 86 jiwa/km².

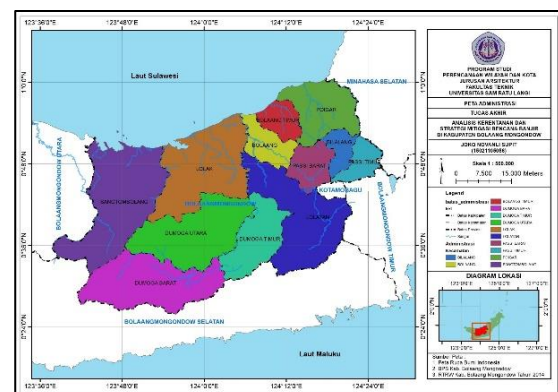
Berdasarkan letak geografis, Kabupaten Bolaang Mongondow memiliki batas-batas wilayah sebagai berikut :

Utara :Laut Sulawesi

Timur :Kota Kotamobagu, Kabupaten Minahasa Selatan dan Kabupaten Bolaang Mongondow Timur

Selatan :Kabupaten Bolaang Mongondow Selatan

Barat :Kabupaten Bolaang Mongondow Utara dan Kabupaten Bolaang Mongondow Selatan



Gambar 1 Peta Lokasi Penelitian

Sumber : Peneliti, 2023

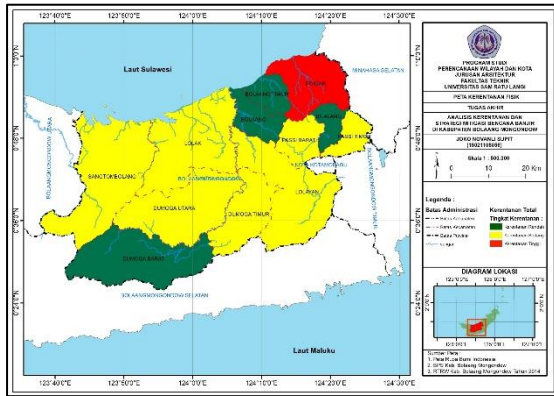
HASIL DAN PEMBAHASAN

Kerentanan Sosial

Berdasarkan analisis yang dilakukan kerentanan sosial mendapatkan nilai sebagai berikut :

Pada hasil analisis kerentanan fisik hanya terdapat 1 tingkat kerentanan tinggi (warna merah), kerentanan sedang berjumlah 7 kecamatan (warna kuning) dan kerentanan rendah berjumlah 4 kecamatan (warna hijau).

Gambar 8 Peta Kerentanan Fisik



Sumber : Hasil Analisis, 2023

D. Kerentanan Lingkungan

Berdasarkan analisis yang dilakukan, kerentanan lingkungan mendapatkan nilai sebagai berikut :

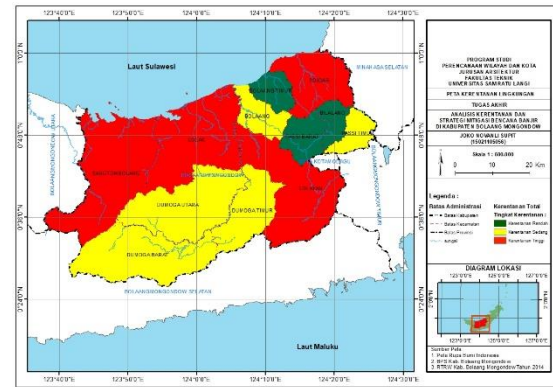
Tabel 9 Hasil Analisis Kerentanan Lingkungan

Kecamatan	Luas (Ha)					Skor Hutan Lindung	Skor Hutan Alam	Skor Rawa	Skor Sempak Bekah	Skor Mangrove	Total Kerentanan Lingkungan	Indeks Kerentanan Lingkungan	Kategori
	Hutan Lindung	Hutan Alam	Rawa	Sempak Bekah	Mangrove								
Lolak	980,17	5040,1	108,94	102,01	50,28	3	3	3	3	3	3	3	Tinggi
Sangtombolang	131,68	4440,31	268,42	111,31	53,39	3	3	3	3	3	3	3	Tinggi
Lolayan	271,12	5940,36	271,38	111,31	53,39	3	3	3	3	3	3	3	Tinggi
Passi	147,34	311,26	0,31	89,34		3	3	3	3	3	3	3	Tinggi
Bolaang	71,69	442,18		611,71		3	3	0	3	0	2,1	2	Sedang
Dumoga Barat	0,14	31000,75	912,80	58,62		1	3	3	3	0	2,1	2	Sedang
Dumoga Timur		8933,12	1548,67	84,09			3	3	3	0	1,8	2	Sedang
Dumoga Utara		27719,30	1278,21	308,38			3	3	3	0	1,8	2	Sedang
Passi Timur	0,01	1226,87	0,04	19,41		1	3	1	2	0	1,6	2	Sedang
Passi Barat	884,30			60,9		3	3	0	3	3	3,0	3	Rendah
Bolaang Timur	8,85			154,80		1	0	0	3	0	0,6	1	Rendah
Bilalang		70,65				3	1	0	0	3	0,7	1	Rendah

Sumber : Hasil Analisis, 2023

Tabel diatas menjelaskan bahwa kerentanan lingkungan terdapat 4 kecamatan yang memiliki tingkat kerentanan tinggi, 5 kecamatan memiliki tingkat kerentanan sedang dan 3 kecamatan memiliki tingkat kerentanan rendah.

Gambar 10 Peta Kerentanan Lingkungan



Sumber : Hasil Analisis, 2023

E. Kerentanan Total

Setelah mendapatkan hasil dari tiap variabel berdasarkan indikator-indikator yang ada, maka untuk mengetahui kerentanan keseluruhan menggunakan rumus sebagai berikut :

$$\text{Kerentanan banjir} = (0,4 \times \text{kerentanan sosial}) + (0,25 \times \text{kerentanan ekonomi}) + (0,25 \times \text{kerentanan fisik}) + (0,1 \times \text{kerentanan lingkungan})$$

Sumber : Peraturan Kepala BNPB No.2 Tahun 2012

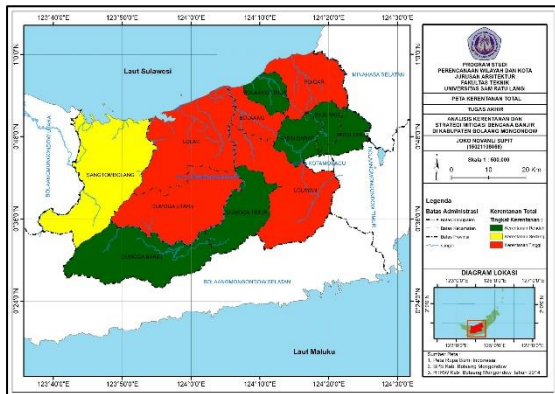
Tabel dibawah ini adalah hasil dari keseluruhan perhitungan kerentanan banjir dengan menggunakan rumus diatas berdasarkan variabel-variabel dan indikator.

Tabel 10 Hasil Keseluruhan Kerentanan Banjir

Kecamatan	IKL	IKS	IKF	IKE	Kerentanan Total	Indeks Kerentanan
Lolak	3	3	3	3	3	3
Bolaang	3	3	2	3	2,75	3
Lolayan	3	3	2	3	2,75	3
Paigar	3	3	2	3	2,75	3
Dumoga Utara	2	3	2	3	2,65	3
Sangtombolang	3	3	1	3	2,5	2
Dumoga Barat	2	3	2	1	2,15	1
Passi Timur	2	3	1	2	2,15	1
Passi Barat	1	3	2	1	2,05	1
Dumoga Timur	2	1	2	3	1,85	1
Bolaang Timur	2	1	2	3	1,8	1
Bilalang	1	3	1	1	1,8	1

Sumber : Hasil Analisis, 2023

Gambar 11 Peta Kerentanan Banjir Total



Sumber : Hasil Analisis, 2023

Mitigasi Struktural

Tabel 11 Mitigasi Struktural

Kecamatan	Tingkat Kerentanan	Mitigasi Struktural
Lolak	Tinggi	- Melakukan pemukiman di bantaran sungai - Pengembangan bangunan pengontrol tinggi muka air hidrograf banjir berupa tanggul, pintu, pompa, waduk dan sistem polder - Perubahan kondisi Daerah Aliran Sungai (DAS) - Pembangunan kanal khusus untuk menengahi banjir
Bolaang	Tinggi	- Melakukan pemukiman di bantaran sungai - Pengembangan bangunan pengontrol tinggi muka air hidrograf banjir berupa tanggul, pintu, pompa, waduk dan sistem polder - Perubahan kondisi Daerah Aliran Sungai (DAS) - Pembangunan kanal khusus untuk menengahi banjir
Lolayan	Tinggi	- Melakukan pemukiman di bantaran sungai - Pengembangan bangunan pengontrol tinggi muka air hidrograf banjir berupa tanggul, pintu, pompa, waduk dan sistem polder - Perubahan kondisi Daerah Aliran Sungai (DAS)
Poigar	Tinggi	- Pembangunan kanal khusus untuk menengahi banjir - Melakukan pemukiman di bantaran sungai - Pengembangan bangunan pengontrol tinggi muka air hidrograf banjir berupa tanggul, pintu, pompa, waduk dan sistem polder - Perubahan kondisi Daerah Aliran Sungai (DAS) - Pembangunan kanal khusus untuk menengahi banjir
Dumoga Utara	Tinggi	- Melakukan pemukiman di bantaran sungai - Pengembangan bangunan pengontrol tinggi muka air hidrograf banjir berupa tanggul, pintu, pompa, waduk dan sistem polder - Perubahan kondisi Daerah Aliran Sungai (DAS) - Pembangunan kanal khusus untuk menengahi banjir
Sangtombolang	Sedang	- Perbaikan dan peningkatan sistem drainase - Pengembangan bangunan pengontrol tinggi muka air hidrograf banjir berupa tanggul, pintu, pompa, waduk dan sistem polder
Dumoga Barat	Rendah	- Perbaikan sistem drainase
Passi Timur	Rendah	- Perbaikan sistem drainase
Passi Barat	Rendah	- Perbaikan sistem drainase
Dumoga Timur	Rendah	- Perbaikan sistem drainase
Bolaang Timur	Rendah	- Perbaikan sistem drainase
Bilalang	Rendah	- Perbaikan sistem drainase

Sumber : Hasil Analisis

E. Mitigasi Non Struktural

Tabel 12 Mitigasi Non Struktural

Kecamatan	Tingkat Kerentanan	Mitigasi Non Struktural
Lolak	Tinggi	- Membuat master plan pembangunan yang berbasis bencana - Membuat PERDA mengenai penanganan bencana banjir yang berkelanjutan - Mengembangkan peta zonasi banjir - Mengembangkan sistem asuransi banjir - Mengembangkan sumberdaya manusia sistem peringatan dini banjir - Mengembangkan building code bagi daerah banjir - Mengembangkan sistem peringatan dini banjir - Mengembangkan sistem asuransi banjir - Mengembangkan sumberdaya manusia sistem peringatan dini banjir melalui pendidikan dan pelatihan - Mengembangkan building code bagi daerah banjir
Bolaang	Tinggi	- Membuat master plan pembangunan yang berbasis bencana - Membuat PERDA mengenai penanganan bencana banjir yang berkelanjutan - Mengembangkan peta zonasi banjir - Mengembangkan sistem asuransi banjir - Mengembangkan sumberdaya manusia sistem peringatan dini banjir - Mengembangkan sumberdaya manusia sistem peringatan dini banjir melalui pendidikan dan pelatihan - Mengembangkan building code bagi daerah banjir
Lolayan	Tinggi	- Membuat master plan pembangunan yang berbasis bencana - Membuat PERDA mengenai penanganan bencana banjir yang berkelanjutan - Mengembangkan peta zonasi banjir - Mengembangkan sistem asuransi banjir - Mengembangkan sumberdaya manusia sistem peringatan dini banjir - Mengembangkan sumberdaya manusia sistem peringatan dini banjir melalui pendidikan dan pelatihan - Mengembangkan building code bagi daerah banjir
Poigar	Tinggi	- Membuat master plan pembangunan yang berbasis bencana - Membuat PERDA mengenai penanganan bencana banjir yang berkelanjutan - Mengembangkan peta zonasi banjir - Mengembangkan sistem asuransi banjir - Mengembangkan sumberdaya manusia sistem peringatan dini banjir - Mengembangkan sumberdaya manusia sistem peringatan dini banjir melalui pendidikan dan pelatihan - Mengembangkan building code bagi daerah banjir
Dumoga Utara	Tinggi	- Membuat master plan pembangunan yang berbasis bencana - Membuat PERDA mengenai penanganan bencana banjir yang berkelanjutan - Mengembangkan peta zonasi banjir - Mengembangkan sistem asuransi banjir - Mengembangkan sumberdaya manusia sistem peringatan dini banjir - Mengembangkan sumberdaya manusia sistem peringatan dini banjir melalui pendidikan dan pelatihan - Mengembangkan building code bagi daerah banjir
Sangtombolang	Sedang	- Mengembangkan peta zonasi banjir - Mengembangkan sistem asuransi banjir - Mengembangkan building code bagi daerah banjir
Dumoga Barat	Rendah	- Mengembangkan peta zonasi banjir
Passi Timur	Rendah	- Mengembangkan sistem asuransi banjir
Passi Barat	Rendah	- Mengembangkan sistem asuransi banjir
Dumoga Timur	Rendah	- Mengembangkan sistem asuransi banjir
Bolaang Timur	Rendah	- Mengembangkan sistem asuransi banjir
Bilalang	Rendah	- Mengembangkan sistem asuransi banjir

Sumber : Hasil Analisis, 2023

KESIMPULAN

1. Kabupaten Bolaang Mongondow diklasifikasikan menjadi tiga tingkat kerentanan yaitu :

a. Kerentanan tinggi terdapat 5 kecamatan.

- Kecamatan Bolaang
- Kecamatan Dumoga Utara
- Kecamatan Lolak
- Kecamatan Lolayan
- Kecamatan Poigar.

Kerentanan sedang terdapat pada 1 Kecamatan, yaitu: - Kecamatan Sangtombolang

c. Kerentanan rendah terdapat pada 6 kecamatan.

- Kecamatan Bilalang
- Kecamatan Bolaang Timur
- Kecamatan Dumoga Barat
- Kecamatan Dumoga Timur
- Kecamatan Passi Barat
- Kecamatan Passi Timur

2. Hasil indeks kerentanan untuk 5 kecamatan dengan tingkat kerentanan yang tinggi, maka perlu dilakukan usulan atau rekomendasi penanganan yang ditujukan untuk pemerintah Kabupaten Bolaang Mongondow terkait hal-hal perencanaan dan pengembangan mitigasi bencana berdasarkan aspek fisik, sosial, ekonomi, dan lingkungan.

Berdasarkan hasil penelitian, maka terdapat hal-hal yang perlu diperhatikan yaitu:

a. Untuk Pemerintah :

Diharapkan penelitian ini menjadi masukan agar dapat membuat aturan ketinggian lantai dasar bangunan minimal 100 cm, serta aturan material bangunan yang kedap air khususnya pada wilayah sempadan sungai, dan mengubah bentuk rumah menjadi dua lantai sehingga permukiman yang ada dapat beradaptasi pada wilayah rentan banjir.

b. Untuk Peneliti Selanjutnya :

1. Hasil penelitian ini diharapkan dapat diteruskan ke perencanaan dengan menggunakan teori urban stream buffer zone.
2. Hasil penelitian ini diharapkan dapat diteruskan dengan menganalisis tingkat kerentanan pada tingkat kelurahan/desa.

DAFTAR PUSTAKA

Arsiadi Wisnu Hapsoro & Imam Buchori (2015) Kajian Kerentanan Sosial Dan Ekonomi Terhadap Bencana Banjir (Studi Kasus: Wilayah Pesisir Kota Pekalongan).

M. Panji Agustri & Adnin Musadri Asbi (2020) Tingkat Risiko Bencana Banjir di Kota Bandar Lampung dan Upaya Pengurangannya Berbasis Penataan Ruang.

Baiq Harly Widayanti, Sri Apriani Puji Lestari (2021) Mitigasi Bencana Longsor dan Bnajibir Bandang Berbasis Kearifan Lokal Masyarakat Desa Bentek Kecamatan Gangga Kabupaten Lombok Utara.

Tri Widodo (2014) Tingkat Kerentanan Bencana Banjir Sungai Citarum di Kecamatan Batujaya Kabupaten Karawang.

Hanni Alfio Horhoruw (2020) Tingkat Kerentanan Terhadap Bencana Banjir Di Kecamatan Tondano Timur Kabupaten Minahasa.

Frans Mitran Ajami, (2016) Adaptasi Masyarakat Bantaran Sungai Terhadap Bencana Banjir Di Kelurahan Komo Luar Kota Manado.

Buku Tanggap Tangkas Tangguh Menghadapi Bencana - Badan Nasional Penanggulangan bencana (2019).

Modul Penanggulangan Bencana – Pelatihan Penanggulangan Bencana Banjir (2017).

Peraturan pemerintah Pasal 1 ayat 6 No 21 Tahun 2008 Tentang Penyelenggaraan Penanggulangan Bencana, Undang-undang no 24 Tahun 2007.

Pemerintah Kabupaten Bolaang Mongondow, Badan Pusat Statistik Kabupaten Bolaang Mongondow Tahun 2020.

Pemerintah Kabupaten Bolaang Mongondow, RTRW Kabupaten Bolaang Mongondow Tahun 2014.