



## KAJIAN TINGKAT RESIKO BENCANA MULTI HAZARD DI KOTA BITUNG

Andini<sup>1</sup>, Octavianus H. A. Rogi<sup>1</sup>, & Rieneke L. E. Sela<sup>1</sup>  
Program Studi Perencanaan Wilayah & Kota Universitas Sam Ratulangi

E-mail: andiniplann@gmail.com; ottyrogi@yahoo.com; rienekesela@unsrat.ac.id

*Received: Juli 2025; revised: Des 2025 ; Published: Juli, 2025*

### ABSTRAK

Kota Bitung, Provinsi Sulawesi Utara, merupakan wilayah yang rentan terhadap bencana akibat karakteristik fisik dan demografisnya. Kepadatan penduduk, wilayah terbangun yang luas, kapasitas terhadap risiko bencana yang rendah, topografi berbukit, curah hujan tinggi, serta struktur tanah dan batuan menjadi faktor utama penyebab risiko bencana di Kota Bitung. Berdasarkan data BPS tahun 2024, jenis bencana yang paling signifikan terjadi di Kota Bitung adalah banjir, longsor, kebakaran hutan dan lahan, serta cuaca ekstrim. Penelitian ini bertujuan untuk mengkaji tingkat risiko bencana *multihazard* di Kota Bitung. Kajian ini mengacu pada pedoman PERKA BNPB No. 2 Tahun 2012, dengan menghitung indeks ancaman, penduduk terpapar, kerugian, kerentanan, dan kapasitas. Metode yang digunakan adalah analisis spasial melalui overlay, skoring, serta pembobotan menggunakan ArcMap 10.8. Hasilnya, Kota Bitung secara umum masuk dalam klasifikasi risiko sedang. Pada tingkat kecamatan, Kecamatan Ranowulu termasuk kategori tinggi; Kecamatan Madidir, Aertembaga, dan Matuari kategori sedang; sedangkan Kecamatan Lembeh Selatan, Girian, Maesa, dan Lembeh Utara kategori rendah.

**Kata Kunci:** Bencana, banjir, longsor, kebakaran hutan dan lahan, cuaca ekstrim, risiko bencana *multihazard*.

### ABSTRACT

*City, located in North Sulawesi Province, is an area prone to disasters due to its physical and demographic characteristics. High population density, extensive built-up areas, and low capacity to cope with disaster risks, along with hilly topography, high rainfall, and soil and rock structure, are the main factors contributing to disaster risk in Bitung City. Based on 2024 BPS data, the most significant types of disasters occurring in Bitung City are floods, landslides, forest and land fires, and extreme weather. This study aims to assess the level of multihazard disaster risk in Bitung City. The assessment refers to the guidelines of PERKA BNPB No. 2 of 2012, by calculating the threat index, exposed population, losses, vulnerability, and capacity. The method used is spatial analysis through overlay, scoring, and weighting using ArcMap 10.8. The results show that, in general, Bitung City falls into the medium-risk classification. At the sub-district level, Ranowulu District is categorized as high risk; Madidir, Aertembaga, and Matuari Districts are in the medium category; while Lembeh Selatan, Girian, Maesa, and Lembeh Utara Districts are categorized as low risk.*

**Keywords:** *Disasters, floods, landslides, forest and land fires, extreme weather, multi-hazard disaster risk.*



## PENDAHULUAN

Bencana merupakan suatu peristiwa yang terjadi berdasarkan faktor alam maupun faktor yang timbul karena ulah manusia. Bencana yang terjadi karena faktor alam terdiri dari berbagai jenis diantaranya bencana klimatologi, bencana meteorologi, bencana hidrologi, bencana karena penyakit dan bencana geologi, sedangkan bencana yang terjadi karena faktor ulah manusia yaitu alih fungsi lahan demi kepentingan ekonomi (Widjonarko dkk., 2021). Indonesia merupakan salah satu negara yang rawan terhadap bencana alam. (Maharani, 2023 dalam Wildan Septi Ramadhan, 2024). Hal tersebut berkaitan erat dengan letak geografis Indonesia yang berada pada area *ring of fire* yang mengakibatkan negara ini menempati posisi ke 12 dari 35 negara yang paling rawan terjadi bencana di dunia (Sadariani S. Dkk., 2024).

(Undang-Undang Republik Indonesia Nomor 24 Tahun 2007) tentang Penanggulangan Bencana menjelaskan bahwa rawan bencana adalah kondisi atau karakteristik geologis, biologis, hidrologis, klimatologis, geografis, sosial, budaya, politik, ekonomi, dan teknologi yang terjadi pada suatu wilayah dalam jangka waktu tertentu, yang mengurangi kemampuan mencegah, meredam, mencapai kesiapan, dan mengurangi kemampuan untuk menanggapi dampak buruk dari bahaya tertentu. Kondisi rawan bencana ini akan menimbulkan risiko bencana. Risiko bencana merupakan potensi kerugian yang ditimbulkan akibat bencana pada suatu wilayah dalam kurun waktu tertentu, yang dapat berupa kematian, luka, sakit, jiwa terancam, hilangnya rasa aman, pengungsian, kerusakan atau kehilangan harta benda, serta gangguan terhadap kegiatan masyarakat

Kota Bitung merupakan salah satu kota di Provinsi Sulawesi Utara yang rentan terhadap

bencana. Kerentanan ini juga dipengaruhi oleh karakteristik Kota Bitung sebagai kawasan padat, yang ditandai oleh luasnya area terbangun serta keberadaan pusat pelayanan berdensitas tinggi yang tersebar di beberapa zona dalam wilayah administratifnya (Tangkudung F., 2021). Berdasarkan data Badan Pusat Statistik (BPS) tahun 2024 dan Badan Nasional Penanggulangan Bencana (BNPB), Kota Bitung telah mengalami beberapa kejadian bencana alam dalam beberapa tahun terakhir, di antaranya banjir, tanah longsor, kebakaran hutan dan lahan, serta cuaca ekstrim.

Berdasarkan *Peraturan Daerah Kota Bitung tentang Rencana Penanggulangan Bencana Daerah Tahun 2022–2027*, Kota Bitung memiliki potensi kerugian akibat bencana banjir sebesar 23,9 miliar rupiah, bencana longsor sebesar 851.876 miliar rupiah dengan kategori kerusakan lingkungan kelas tinggi, bencana kebakaran hutan dan lahan sebesar 367.622 miliar rupiah dengan kategori kerusakan lingkungan kelas rendah, serta bencana cuaca ekstrim sebesar 1.128,4 miliar rupiah dengan kategori kerusakan lingkungan kelas tinggi.

Oleh karena itu, kajian terhadap tingkat risiko bencana *multihazard* di Kota Bitung sangat penting dalam perencanaan tata ruang kota, karena dapat digunakan untuk menganalisis potensi ancaman, kerentanan, dan kapasitas. Hasil kajian ini dapat memberikan informasi yang berguna bagi pemerintah dalam merumuskan kebijakan mitigasi bencana, mengembangkan infrastruktur, serta meningkatkan kapasitas masyarakat dalam menghadapi bencana. Berdasarkan hal tersebut, penelitian ini bertujuan untuk mengkaji tingkat risiko bencana *multihazard* di Kota Bitung.

Bencana, menurut *Undang-Undang*



*Nomor 24 Tahun 2007 tentang Penanggulangan Bencana*, adalah peristiwa atau rangkaian peristiwa yang mengancam dan mengganggu kehidupan serta penghidupan masyarakat, yang disebabkan oleh faktor alam, faktor non-alam, maupun faktor manusia.

Menurut Badan Nasional Penanggulangan Bencana (BNPB), bencana banjir adalah peristiwa ketika air menggenangi suatu wilayah yang disebabkan oleh curah hujan yang turun terus-menerus, sehingga mengakibatkan meluapnya air sungai, drainase, laut, atau danau karena jumlah air melebihi daya tampung. Selain curah hujan yang tinggi, banjir juga dapat terjadi akibat ulah manusia. Menurut Polawan S. dan Alam F. (2019), bencana banjir disebabkan oleh dua faktor, yaitu faktor alami dan faktor aktivitas manusia.

Bencana longsor dalam Peraturan Menteri pekerjaan umum (PU) Nomor 22/PRT/2007 menjelaskan bahwa bencana longsor merupakan suatu peristiwa perpindahan massa tanah/batuan dengan arah miring dari kedudukan semula, sehingga terpisah dari massa yang mantap karena pengaruh gravitasi dengan jenis Gerakan berbentuk rotasi dan translasi.

Kebakaran hutan adalah suatu peristiwa pembakaran yang berdampak pada pohon-pohon hutan yang mendatangkan bencana yang terjadi secara spontan atau illegal. Nashiruddin Sahal Muhtadis (2024). Menurut Febriani, Prasetyo, & Dharmawan, (2017) dalam Ermansyah Purnama, dkk. (2024) bencana kebakaran hutan dan lahan yang sering terjadi di Indonesia dipicu oleh beberapa faktor diantaranya deforestasi atau perubahan secara permanen pada Kawasan yang mulanya merupakan hutan menjadi Kawasan yang tidak berhutan disebabkan oleh ulah manusia, perubahan iklim global

sehingga daerah tersebut rentan terhadap bencana kebakaran hutan dan lahan.

Berdasarkan PERKA BNPB Nomor 02 Tahun 2012 tentang pedoman umum penngkajian risiko bencana menjelaskan bahwa bencana cuaca ekstrim berkaitan dengan peristiwa luar biasa yang memiliki potensi menghasilkan bencana, termasuk angin tornado dan badai siklon tropis dan puting beliung. khusus untuk wilayah Indonesia, BNPB menyatakan bahwa lingkup ancaman bencana cuaca ekstrim hanya angin puting beliung.

PERKA BNPB Nomor 2 Tahun 2012 menjelaskan bahwa kajian risiko bencana merupakan pendekatan terintegrasi untuk menilai potensi risiko di suatu wilayah melalui analisis indeks ancaman, kerugian, paparan penduduk, kerentanan, dan kapasitas. Indeks ancaman menunjukkan potensi kejadian bencana yang dapat menimbulkan korban jiwa serta kerusakan sosial, ekonomi, fisik, dan lingkungan. Indeks kerentanan menggambarkan keterbatasan komunitas dalam menghadapi bencana. Indeks kerugian mengukur potensi dampak pada fasilitas kritis, umum, dan permukiman. Indeks penduduk terpapar mencerminkan tingkat risiko berdasarkan kepadatan dan rasio kelompok rentan. Sementara itu, indeks kapasitas menilai kemampuan wilayah dan masyarakat dalam mengurangi risiko dan dampak bencana. Berdasarkan hasil dari 5 indeks tersebut akan dihasilkan peta risiko bencana dan tingkat risiko bencana.

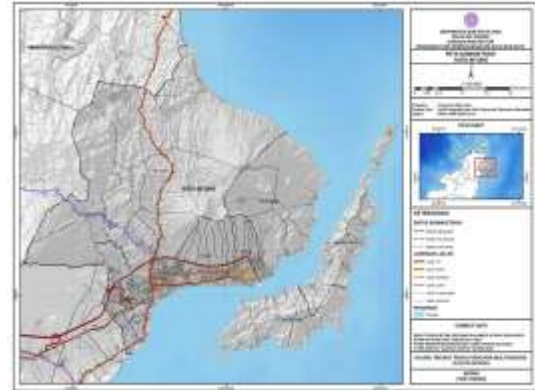
Bencana *multihazard* adalah gabungan berbagai macam bahaya yang memiliki potensi menurunkan kualitas infrastruktur dan lingkungan yang dapat memberikan dampak pada aspek sosial, ekonomi dan kemasyarakatan. Konsep *multihazard* ini juga dapat dimuat dalam bentuk peta untuk menunjukkan lokasi kritis peristiwa

bencana yang terjadi disuatu wilayah (Winda Novitasari dkk, 2015, Rosika Dyah Pratiwi dkk, 2016).

Menurut (Ekadinata dkk., 2011 dalam Rahman Randy Valdika., 2019) Sistem informasi geografis adalah sistem berbasis teknologi yang berfungsi untuk mengumpulkan, menyimpan, mengolah, menganalisis, dan menyajikan data serta informasi terkait objek atau fenomena yang memiliki posisi geografis di permukaan bumi.

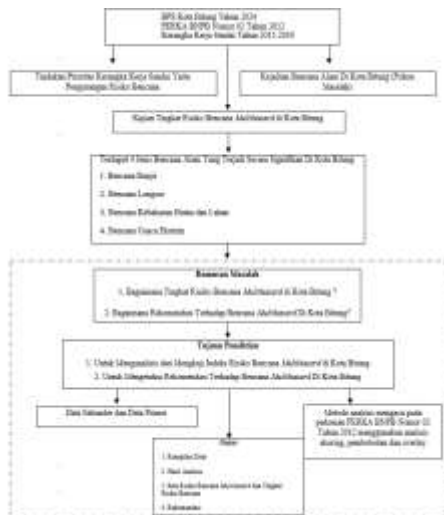
Skoring merupakan proses pembobotan penilaian dengan mempertimbangkan beberapa variabel yang dilakukan pada data spasial. Sementara itu, overlay data merupakan teknik menggabungkan beberapa lapisan data spasial untuk mendapatkan informasi baru yang saling tumpang tindih (Alvin Septian., 2023).

kecamatan yaitu Kecamatan Lembeh Selatan, Madidir, Ranowulu, Aertembaga, Matuari, Girian, Maesa dan Lembeh Utara dengan luas total mencapai 32.986.92 Ha.



**Gambar 2. Peta Administrasi Kota Bitung**  
Sumber: RTRW Kota Bitung Tahun 2013-2033

**Kerangka Konseptual**



**Gambar 1. Kerangka Konseptual**  
Sumber : Hasil Analisis, 2025

**Teknik Pengumpulan Data**

Peneliti menggunakan teknik pengumpulan data dengan data primer yaitu observasi lapangan dan data sekunder yaitu kajian literatur, wawancara dan dokumentasi.

**Teknik Analisa Data**

Metode analisis yang digunakan dalam melakukan kajian ini yaitu analisis kuantitatif berbasis spasial dengan melakukan *overlay*, skoring dan pembobotan pada aplikasi Arcmap 10.8. Berikut adalah tahap-tahap analisis yang digunakan oleh peneliti : Tahapan pertama dengan menentukan Indeks ancaman bencana diperlukan indikator-indikator untuk menunjang analisis. Berikut disajikan tabel indikator-indikator, kelas indeks dan bobot indeks ancaman :

**Tabel 1. Parameter Indeks Ancaman Bencana Banjir**

Parameter	Indikator	Skor	Indeks Kelas	Bobot
				t

**METODE**

**Tempat dan Lokasi Penelitian**

Penelitian ini dilakukan di Kota Bitung, Provinsi Sulawesi Utara. Kota Bitung terdiri dari 8

Penggunaan Lahan	Lahan Terbangun	5	Sangat Tinggi	42 %
	Kebun Campuran/Perkebunan	4	Tinggi	
	Lahan Pertanian	3	Sedang	
	Semak Belukar	2	Rendah	
	Hutan	1	Sangat Rendah	
Curah Hujan	>3000 mm	5	Sangat Tinggi	10 %
	<3000 mm	4	Tinggi	
Buffer Jarak Sungai	0-25 m	5	Sangat Tinggi	6 %
	25-50 m	4	Tinggi	
	50-75 m	3	Sedang	
	75-100 m	2	Rendah	
	>100 m	1	Sangat Rendah	
Jenis Tanah	Aluvial	5	Sangat Tinggi	15 %
	Latosol	4	Tinggi	
	Brown Forest	3	Sedang	
	Andosol	2	Rendah	
	Regosol	1	Sangat Rendah	
Kemiringan Lereng	0-3 %	5	Sangat Tinggi	24 %
	3-8 %	4	Tinggi	
	8-15 %	3	Sedang	
	15-30%	2	Rendah	
	>30 %	1	Sangat Rendah	
Topografi	0-25 mdpl	5	Sangat Tinggi	3 %s
	27-75 mdpl	4	Tinggi	
	75-150 mdpl	3	Sedang	
	150-250 mdpl	2	Rendah	
	>250 mdpl	1	Sangat Rendah	

Sumber :Lasaiba M. Amin, 2023 dan Rakuasa H, Latue P. C., 2023, Rijalullah dkk., 2023 dan sintesa peneliti, 2025

**Tabel 2. Parameter Indeks Ancaman Bencana Longsor**

Parameter	Indikator	Skor	Bobot
Penggunaan Lahan	Lahan Terbangun	5	0.15 %
	Kebun Campuran/Perkebunan	4	
	Lahan Pertanian	3	
	Semak Belukar	2	
	Hutan	1	
Curah Hujan	>3000 mm	5	0.30 %
	<3000 mm	4	
Geologi	Aluvial	5	0.20 %
	Volcanics Rock	4	
	Young Volcanics	3	
Jenis Tanah	Aluvial	5	0.20 %
	Latosol	4	
	Brown Forest	3	
	Andosol	2	
	Regosol	1	
Kemiringan Lereng	0-8 %	1	0.15 %
	8-15 %	2	
	15-25 %	3	
	25-45%	4	
	>45%	5	

Sumber : Lasaiba M. Amin 2023 dan Rakuasa H,

Latue P. C. 2023, Dewi I. K dan Akbar A.,2025 dan sintesa peneliti, 2025

**Tabel 3. Parameter Indeks Ancaman Bencana Kebakaran Hutan dan Lahan**

Parameter	Indikator	Skor	Indeks Kelas	Bobot
Jenis Hutan dan lahan	Hutan	0.333	Rendah	40 %
	Perkebunan	0.666	Sedang	
	Tegalan/Ladang, Semak Belukar dan Padang Rumput Kering	1	Tinggi	
Curah Hujan Tahunan/iklim	>3000 mm	0.333	Rendah	30 %
	1500-3000 mm	0.666	Sedang	
	<1500 mm	1	Tinggi	
Jenis Tanah	Non Organik/Mineral	0.333	Rendah	30 %
	Organik/Gambut	1	Tinggi	

Sumber : PERKA BNPB Nomor 02 Tahun 2012

**Tabel 4. Parameter Indeks Ancaman Bencana Cuaca Ekstrem**

Parameter	Indikator	Skor	Indeks Kelas	Bobot
Jenis Hutan dan lahan	Hutan	0.333	Rendah	40 %
	Perkebunan	0.666	Sedang	
	Tegalan/Ladang, Semak Belukar dan Padang Rumput Kering	1	Tinggi	
Curah Hujan Tahunan/ iklim	>3000 mm	0.333	Rendah	30 %
	1500-3000 mm	0.666	Sedang	
	<1500 mm	1	Tinggi	
Kemiringan Lereng	0-3 %	5	Sangat Tinggi	30%
	3-8 %	4	Tinggi	
	8-15 %	3	Sedang	
	15-30%	2	Rendah	
	>30 %	1	Sangat Rendah	

Sumber : PERKA BNPB Nomor 02 Tahun 2012

Tahapan kedua yaitu indeks penduduk terpapar Berikut disajikan tabel indikator-indikator, kelas indeks dan bobot indeks penduduk terpapar :



**Tabel 5. Parameter Indeks Penduduk Terpapar**

Bencana	Parameter	Indikator	Kelas			Bobot	Skor	
			Rendah	Sedang	Tinggi			
Banjir, Longsor, Cuan Ekstrem	Sosial (10%)	Kepuasan Penduduk	< 500 Jawa Kul	500 - 1000 Jawa Kul	> 1000 Jawa Kul	80%	Kelas 7/8 Datar Kelas	
		Kelompok Rentan						
		Rasio Jarak Kolom	(10%)					
		Rasio kemiskinan	(10%)	< 10%	10 - 40%			> 40%
		Rasio orang tua	(10%)					
Rasio kelompok umur	(10%)							
Indeks Penduduk Terpapar Bencana Banjir, Longsor, Cuan Ekstrem = (0,8 *kepuasan penduduk)+(1,1*skor rasio jarak kolom)+(0,1*skor rasio kemiskinan)+(0,1*skor rasio orang tua)+(0,1*skor kelompok umur) = 0,3*(Indeks Penduduk Terpapar Bencana)								

*Sumber : PERKA BNPB Nomor 02 Tahun 2012*

Tahapan ketiga yaitu indeks kerugian. Berikut disajikan tabel indikator-indikator, kelas indeks dan bobot indeks kerugian :

**Tabel 6. Parameter Indeks Kerugian**

Bencana	Parameter	Indikator	Kelas			Bobot	Skor
			Rendah	Sedang	Tinggi		
Banjir, Longsor	Ekonomi (20%)	Lahan Produktif	< Rp 50 Juta	Rp 50 - Rp 100 Juta	> Rp 100 Juta	80%	Kategori Makmur
		FDRI					
		Rangunan Perumahan	Rp 400 - Rp 500 Juta	Rp 500 - Rp 1000 Juta	> Rp 1000 Juta		
		Facilitas Umum	Rp 500 Juta	Rp 500 - Rp 1000 Juta	> Rp 1000 Juta		
		Facilitas Rilis	Rp 500 Juta	Rp 500 - Rp 1000 Juta	> Rp 1000 Juta		
Indeks Kerugian Bencana Banjir, Longsor = (0,6 *skor lahan produktif)+(0,4*skor ekonomi)+(0,4*skor bangunan rumah)+(0,2*skor fasilitas umum)+(0,2*skor fasilitas rilis) = 0,2*(skor total)							
Kebakaran Hutan dan Lahan	Ekonomi (20%)	Lahan Produktif	< Rp 50 Juta	Rp 50 - Rp 100 Juta	> Rp 100 Juta	80%	Kategori Makmur
		FDRI					
		Rangunan Perumahan	Rp 400 - Rp 500 Juta	Rp 500 - Rp 1000 Juta	> Rp 1000 Juta		
		Facilitas Umum	Rp 500 Juta	Rp 500 - Rp 1000 Juta	> Rp 1000 Juta		
		Facilitas Rilis	Rp 500 Juta	Rp 500 - Rp 1000 Juta	> Rp 1000 Juta		
Indeks Kerugian Kebakaran Hutan dan Lahan = (0,6 *skor lahan produktif)+(0,4*skor ekonomi)+(0,4*skor bangunan rumah)+(0,2*skor fasilitas umum)+(0,2*skor fasilitas rilis) = 0,2*(skor total)							
Cuan Ekstrem	Ekonomi (20%)	Lahan Produktif	< Rp 50 Juta	Rp 50 - Rp 100 Juta	> Rp 100 Juta	80%	Kategori Makmur
		FDRI					
		Rangunan Perumahan	Rp 400 - Rp 500 Juta	Rp 500 - Rp 1000 Juta	> Rp 1000 Juta		
		Facilitas Umum	Rp 500 Juta	Rp 500 - Rp 1000 Juta	> Rp 1000 Juta		
		Facilitas Rilis	Rp 500 Juta	Rp 500 - Rp 1000 Juta	> Rp 1000 Juta		
Indeks Kerugian Kebakaran Cuan Ekstrem = (0,6 *skor lahan produktif)+(0,4*skor ekonomi)+(0,4*skor bangunan rumah)+(0,2*skor fasilitas umum)+(0,2*skor fasilitas rilis) = 0,2*(skor total)							

*Sumber : PERKA BNPB Nomor 02 Tahun 2012*

Tahapan keempat yaitu indeks kerentanan. Berikut disajikan tabel indikator-indikator, kelas indeks dan bobot indeks kerentanan :

**Tabel 7. Parameter Indeks Kapasitas**

Formulasi Penentuan Kerentanan Bencana	
Banjir, longsor	Indeks Kerentanan Bencana Banjir : $= (0,4 *skor kerentanan sosial)+(0,25*skor kerentanan ekonomi)+(0,25*skor kerentanan fisik)+(0,1*skor kerentanan lingkungan)$
Kebakaran Hutan dan Lahan	Indeks Kerentanan Bencana Kebakaran Hutan dan Lahan : $= (0,3*skor kerentanan sosial)+(0,2*skor kerentanan ekonomi)+(0,1*skor kerentanan fisik)+(0,4*skor kerentanan lingkungan)$
Cuan Ekstrem	Indeks Kerentanan Bencana Cuan Ekstrem : $= (0,4*skor kerentanan sosial)+(0,3*skor kerentanan ekonomi)+(0,3*skor kerentanan fisik)$

*Sumber : PERKA BNPB Nomor 02 Tahun 2012*

Penentuan Setiap Analisis indeks ditentukan skornya lalu kemudian dikalikan dengan bobot. Setelah mendapat hasil skor kali bobot, langkah selanjutnya adalah mengklasifikasikan nilai total bencana menggunakan metode equal interval yang dikemukakan oleh (Kingma 1991) sebagai berikut :

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

Keterangan :

$K_i$  = Interval

$X_t$  = Nilai tertinggi

$X_r$  = Nilai terendah

$k$  = Jumlah interval, jumlah interval pada penelitian ini peneliti mengacu pada pedoman PERKA BNPB Nomor 2 Tahun 2012 tentang Pedoman Umum Pengkajian Risiko Bencana, dimana penentuan interval kelas terdiri atas 3 kelas yaitu kelas rendah, kelas sedang dan kelas tinggi.

Tahapan kelima yaitu analisis peta risiko bencana yang terdiri dari peta ancaman, peta kerentanan dan peta kapasitas menggunakan formulasi sebagai berikut :

$$Risk = Hazard \times \frac{Vulnerability}{Capacity}$$

Keterangan :

Risk : Indeks Risiko

Hazard : Ancaman

Vulnerability : Kerentanan

Capacity : Kapasitas

Tahapan keenam yaitu analisis peta risiko bencana *multihazard* dengan bobot sebagai berikut :

**Tabel 8. Bobot Bencana Multihazard**

No	Jenis ancaman	Bobot (%)
1	Bencana banjir	0,1064
2	Bencana longsor	0,1064
3	Bencana Kebakaran Hutan dan Lahan	0,0638
4	Bencana Cuaca Ekstrem	0,0638

Indeks risiko multihazard = (indeks risiko banjir\*0,1064)+(indeks risiko longsor\*0,1064)+(indeks risiko kebakaran hutan dan lahan\*0,0638)+(indeks risiko cuaca ekstrem\*0,0638)

Sumber : PERKA BNPB Nomor 02 Tahun 2012

Tahapan terakhir yaitu analisis tingkat risiko bencana yang terdiri dari tingkat ancaman, tingkat kerugian dan tingkat kapasitas. Penentuan pada setiap jenis tingkat risiko bersumber pada PERKA BNPB Nomor 02 Tahun 2012.

**Tabel 9. Matriks Penentuan Tingkat Ancaman**

Tingkat Ancaman		Indeks Penduduk Terpapar		
		Rendah	Sedang	Tinggi
Indeks Ancaman	Rendah			
	Sedang			
	Tinggi			
	Tingkat ancaman tinggi			
	Tingkat ancaman sedang			
	Tingkat ancaman rendah			

Sumber : PERKA BNPB Nomor 02 Tahun 2012

**Tabel 10. Matriks Penentuan Tingkat Kerugian**

Tingkat Ancaman		Indeks Penduduk Kerugian		
		Rendah	Sedang	Tinggi
Tingkat Ancaman	Rendah			
	Sedang			
	Tinggi			
	Tingkat Kerugian tinggi			
	Tingkat Kerugian sedang			
	Tingkat Kerugian rendah			

Sumber : PERKA BNPB Nomor 02 Tahun 2012

**Tabel 11. Matriks Penentuan Tingkat Kapasitas**

Tingkat Ancaman		Indeks Penduduk Kapasitas		
		Tinggi	Sedang	Rendah
Tingkat Ancaman	Rendah			
	Sedang			
	Tinggi			
	Tingkat Kapasitas Rendah			
	Tingkat Kapasitas sedang			

	Tingkat Kapasitas Tinggi
--	--------------------------

Sumber : PERKA BNPB Nomor 02 Tahun 2012

**Tabel 12. Matriks Penentuan Tingkat Risiko**

Tingkat Ancaman		Tingkat Kapasitas		
		Tinggi	Sedang	Rendah
Tingkat Kerugian	Rendah			
	Sedang			
	Tinggi			
	Tingkat Risiko tinggi			
	Tingkat Risiko sedang			
	Tingkat Risiko rendah			

Sumber : PERKA BNPB Nomor 02 Tahun 2012

Penelitian ini memiliki kebaharuan dengan fokus analisis bencana *multihazard* sampai pada tahapan analisis risiko dan parameter indikator yang digunakan dalam penentuan indeks kapasitas mengacu pada 4 aksi prioritas dalam kerangka kerja sendai tahun 2015-2030.

## HASIL DAN PEMBAHASAN

### 1. Gambaran Umum Penelitian

Wilayah administrasi Kota Bitung terdiri dari 8 kecamatan dengan luas mencapai 32.986,92 Ha.

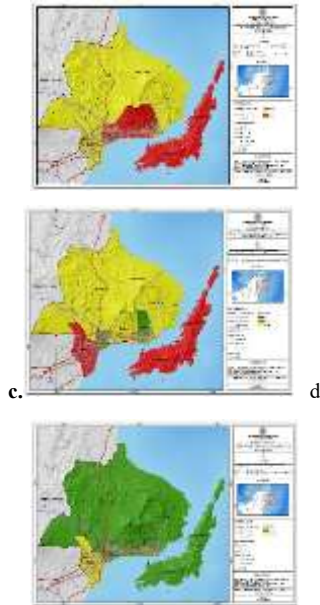
### 2. Kajian Risiko Bencana

Kajian risiko bencana memuat peta risiko bencana dan tingkat risiko bencana di Kota Bitung dengan hasil sebagai berikut :

#### a. Peta ancaman

Peta ancaman merupakan hasil overlay dari masing-masing parameter setiap bencana dan sudah dilakukan skoring dan pembobotan sehingga mendapatkan hasil peta ancaman sebagai berikut :





**Gambar 3. Peta Ancaman**

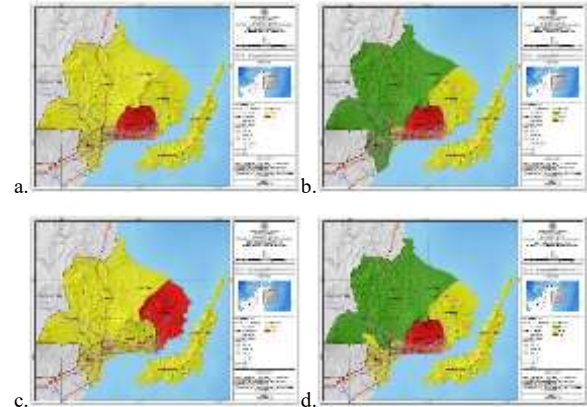
*Sumber : Hasil Analisis, 2025*

a. Ancaman bencana banjir di Kota Bitung tergolong dalam klasifikasi kelas tinggi. Hal tersebut dikarenakan faktor intensitas curah hujan di Kota Bitung yang masuk dalam skor tinggi, topografi dan kemiringan lereng yang mendominasi dataran berbukit dan dataran bergelombang dan sistem tata guna lahan pada wilayah dengan ancaman tinggi merupakan lahan terbangun. b. Hasil analisis ancaman bencana longsor di Kota Bitung tergolong dalam klasifikasi kelas sedang. Hal tersebut dikarenakan faktor struktur jenis batuan berupa aluvium, jenis tanah yang memiliki kandungan organik tinggi, intensitas curah hujan tinggi dan penggunaan lahan yang tidak teratur, serta kondisi kemiringan lereng yang berbentuk bukit dan pegunungan. c. Hasil analisis ancaman bencana kebakaran hutan dan lahan di Kota Bitung tergolong dalam klasifikasi kelas sedang. Hal tersebut dikarenakan faktor musim kemarau berkepanjangan danutupan lahan yang didominasi oleh hutan dan padang rumput. d. Hasil analisis ancaman bencana cuaca ekstrim di Kota Bitung tergolong dalam klasifikasi kelas sedang. Hal tersebut dikarenakan faktor curah hujan yang tinggi danutupan lahan yang

didominasi oleh hutan yang rawan terhadap pohon tumbang.

### b. Peta Kerentanan

Penentuan indeks kerentanan dilihat dari hasil skoring dan pembobotan pada parameter sosial, ekonomi, fisik dan lingkungan, yang nantinya akan diklasifikasikan ke dalam 3 kelas yaitu kelas rendah, kelas sedang dan kelas tinggi.



**Gambar 4. Peta Kerentanan**

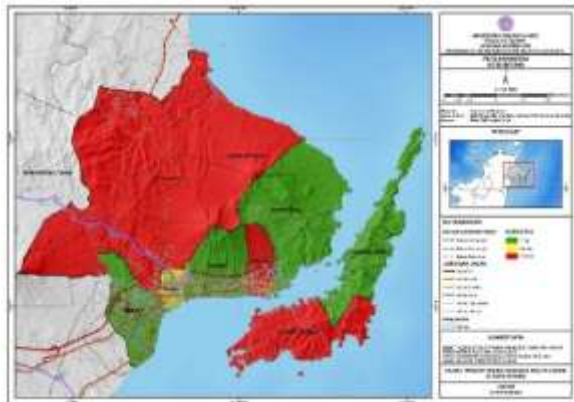
*Sumber : Hasil Analisis, 2025*

a. Hasil analisis indeks kerentanan bencana banjir Kota Bitung tergolong dalam klasifikasi kelas sedang, terdapat 2 kecamatan tergolong dalam klasifikasi tinggi yaitu Kecamatan Madidir dengan n total 0, 718, persentase 18 % dan Kecamatan Maesa dengan n total 0, 7205, persentase 19 %. b. Indeks Kerentanan bencana longsor di Kota Bitung tergolong dalam klasifikasi kelas sedang. Terdapat 2 kecamatan dengan klasifikasi tinggi yaitu Kecamatan Madidir dengan n total 0, 7205, persentase 15% dan Kecamatan Maesa dengan n total 0, 7205 persentase 15 %. c. Hasil analisis indeks kerentanan bencana kebakaran hutan dan lahan di Kota Bitung tergolong dalam klasifikasi kelas sedang. Kecamatan yang tergolong dalam klasifikasi tinggi yaitu Kecamatan Aertembaga dengan n total 0, 5328 dan persentase 14 %. d. Hasil analisis indeks kerentanan bencana cuaca ekstrim di Kota Bitung tergolong dalam klasifikasi kelas sedang. Terdapat 2

Kecamatan yang tergolong dalam klasifikasi tinggi yaitu Kecamatan Madidir dengan n total 0, 73675, persentase 15 % dan Kecamatan Maesa dengan n total 0, 753625, persentase 15 %.

### c. Peta Kapasitas

Pada tahap indeks kapasitas. menggunakan parameter penentuan 4 aksi kerangka kerja sendai tahun 2015-2030, sehingga pada setiap parameter memiliki bobot 25%. Hasil analisis indeks kapasitas di Kota Bitung tergolong dalam klasifikasi kelas sedang. Terdapat 3 kecamatan yang tergolong dalam klasifikasi rendah yaitu Kecamatan Ranowulu dengan n total 0,6045454545, persentase 14 %, Kecamatan Lembeh Selatan dengan n total 0,6142857143, persentase 14 % dan Kecamatan Maesa dengan n total 0,6, persentase 14 %. Kecamatan dengan klasifikasi rendah menunjukkan bahwa kecamatan tersebut belum memiliki kualitas kapasitas yang baik.



**Gambar 5. Peta Kapasitas Kota Bitung**

*Sumber : Hasil Analisis nh, 2025*

Penentuan untuk mendapatkan peta risiko bencana dilakukan dengan memasukkan data indeks kerentanan, indeks ancaman dan indeks kapasitas kedalam rumus yang telah dikeluarkan oleh BNPB pada PERKA BNPB Nomor 2 Tahun 2012 tentang Pedoman Umum Pengkajian Risiko Bencana.

### d. Hasil Peta Risiko Bencana

#### 1) Peta Risiko Bencana Banjir

Berdasarkan hasil analisis, peta risiko

bencana banjir di Kota Bitung tergolong dalam klasifikasi rendah. Namun kecamatan ranowulu tergolong tinggi dengan n total 134296,8. Berikut merupakan tabulasi risiko bencana banjir Kota Bitung.

**Tabel 13. Risiko Bencana Banjir Kota Bitung**

Kecamatan	Ancaman	Kerentanan	Kapasitas	Risiko	Klasifikasi
Lembeh Selatan	38786	0,5048571429	0,6142857143	31876,7	Rendah
Madidir	47822	0,718	0,64375	53337,8	Rendah
Ranowulu	160394	0,5061818182	0,6045454545	134296,8	Tinggi
Aertembaga	50936	0,635	0,645	50146,3	Rendah
Matuari	68916	0,615875	0,65	65297,9	Sedang
Girian	19280	0,6534285714	0,6285714286	20042,4	Rendah
Maesa	25419	0,7205	0,6	30524,0	Rendah
Lembeh Utara	45080	0,5381	0,65	37319,3	Rendah

*Sumber : Hasil Analisis, 2025*

#### 2) Peta Risiko Bencana Longsor

Hasil analisis peta risiko bencana longsor di Kota Bitung tergolong dalam klasifikasi sedang. Terdapat 4 kecamatan yang tergolong dalam klasifikasi tinggi adalah Kecamatan Madidir dengan n total 29797,9, Kecamatan Ranowulu dengan n total 38049,5, Kecamatan Aertembaga dengan n total 30483,2 dan Kecamatan Lembeh Utara dengan n total 32986,2. Berikut merupakan tabulasi risiko bencana longsor Kota Bitung.

**Tabel 14. Risiko Bencana Longsor Kota Bitung**

Kecamatan	Ancaman	Kerentanan	Kapasitas	Risiko	Klasifikasi
Lembeh Selatan	28015	0,509	0,6142857143	23213,4	Sedang
Madidir	26550	0,7225	0,64375	29797,9	Tinggi
Ranowulu	45055	0,5105454545	0,6045454545	38049,5	Tinggi
Aertembaga	30900	0,6363	0,645	30483,2	Tinggi
Matuari	21285	0,076875	0,65	2517,4	Rendah
Girian	11550	0,6534285714	0,6285714286	12006,7	Rendah
Maesa	19050	0,7205	0,6	22875,9	Sedang
Lembeh Utara	39735	0,5396	0,65	32986,2	Tinggi

*Sumber : Hasil Analisis, 2025*

#### 3) Peta Risiko Bencana Kebakaran Hutan dan Lahan

Berdasarkan hasil analisis peta risiko bencana kebakaran hutan dan lahan di Kota Bitung tergolong dalam klasifikasi rendah. Terdapat 2 kecamatan yang tergolong dalam klasifikasi tinggi bencana kebakaran hutan dan lahan di Kota Bitung

tergolong dalam klasifikasi rendah. Terdapat 2 kecamatan yang tergolong dalam klasifikasi tinggi yaitu Kecamatan Madidir dengan n total 8427,1 dan Kecamatan Maesa dengan total 8126,1. Berikut merupakan tabulasi risiko bencana kebakaran hutan dan lahan Kota Bitung.

**Tabel 15. Risiko Bencana Kebakaran Hutan dan Lahan Kota Bitung**

Kecamatan	Ancaman	Kerentanan	Kapasitas	Risiko	Klasifikasi
Lembeh Selatan	3.533	0,5055714286	0,6142857143	2907,7	Rendah
Madidir	8.654	0,626875	0,64375	8427,1	Tinggi
Ranowulu	5.565	0,51	0,6045454545	4694,7	Rendah
Aertembaga	6.35	0,5328	0,645	5243,4	Sedang
Matuari	4.925	0,502375	0,65	3806,5	Rendah
Girian	4.573	0,5227142857	0,6285714286	3802,9	Rendah
Maesa	8.641	0,56425	0,6	8126,1	Tinggi
Lembeh Utara	5,38	0,4828	0,65	3995,8	Rendah

Sumber : Hasil Analisis, 2025

#### 4) Peta Risiko Bencana Cuaca Ekstrim

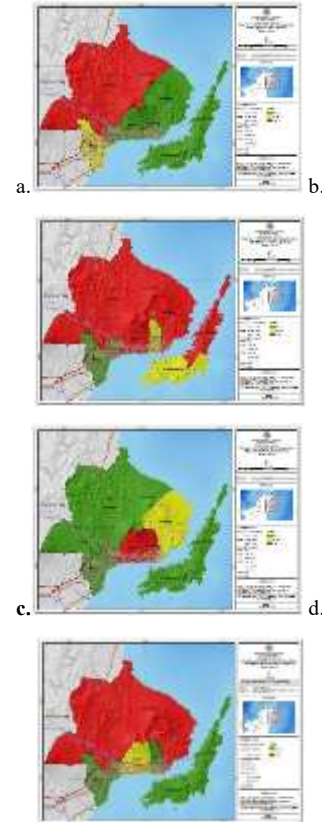
Berdasarkan hasil analisis, peta risiko bencana cuaca ekstrim di Kota Bitung tergolong dalam klasifikasi sedang. Terdapat 2 kecamatan yang tergolong dalam klasifikasi tinggi yaitu Kecamatan Ranowulu dengan n total 44941,6 dan Kecamatan Aertembaga dengan n total 35480,7. Berikut merupakan tabulasi risiko bencana cuaca ekstrim Kota Bitung.

**Tabel 16. Risiko Bencana Cuaca Ektrim Kota Bitung**

Kecamatan	Ancaman	Kerentanan	Kapasitas	Risiko	Klasifikasi
Lembeh Selatan	17.888	0,5012857143	0,6142857143	14597,4	Rendah
Madidir	25.672	0,73675	0,64375	29380,7	Sedang
Ranowulu	53.569	0,5071818182	0,6045454545	44941,6	Tinggi
Aertembaga	34.785	0,6579	0,645	35480,7	Tinggi
Matuari	13.003	0,64175	0,65	12838,0	Rendah
Girian	9.558	0,6817142857	0,6285714286	10366,1	Rendah
Maesa	16.671	0,753625	0,6	20939,5	Rendah
Lembeh Utara	22.330	0,5511	0,65	18932,4	Rendah

Sumber : Hasil Analisis, 2025

Berikut merupakan hasil peta risiko keempat bencana di Kota Bitung :



**Gambar 6. Peta Risiko**

Sumber : Hasil Analisis, 2025

#### 5) Peta Risiko Bencana Multihazard Kota Bitung

Berdasarkan hasil analisis, peta risiko bencana *multihazard* di Kota Bitung tergolong dalam klasifikasi kelas sedang, Namun terdapat kecamatan dengan risiko *multihazard* tinggi yaitu Kecamatan Ranowulu dengan n total 21262,70161. Berikut merupakan tabulasi risiko bencana *multihazard* Kota Bitung.

**Tabel 17. Risiko Bencana Multihazard Kota Bitung**

Kecamatan	Risiko banjir * 0,1064	Risiko longsor*0,1064	Risiko karhuta*0,0638	Risiko cuaca ekstrim*0,0638	N Total	Klasifikasi
Lembeh Selatan	3334,300728	2469,90143	185,5138862	931,316672	6921,032716	Rendah
Madidir	5579,131808	3170,492738	537,6520151	1874,490679	11161,76724	Sedang
Ranowulu	14047,44641	4048,46208	299,5208527	2867,272267	21262,70161	Tinggi
Aertembaga	5245,302412	3243,41347	334,52892	2263,66866	11086,91346	Sedang
Matuari	6830,161386	267,8471654	242,8519394	819,0619707	8159,922462	Sedang
Girian	2096,438843	1277,5182	242,6228015	661,356252	4277,936097	Rendah
Maesa	3192,80857	2433,9931	518,4477586	1335,938226	7481,187654	Rendah
Lembeh Utara	3903,599263	3509,727751	254,93204	1207,887414	8876,146469	Rendah

Sumber : Hasil Analisis, 2025

Berikut merupakan peta risiko bencana multihazard Kota Bitung.



**Gambar 7. Peta Risiko Bencana Multihazard Kota Bitung**

*Sumber : Hasil Analisis, 2025*

**e. Hasil Tingkat Risiko Bencana**

Berikut merupakan hasil analisis terhadap tingkat ancaman bencana :

**1) Tingkat Ancaman**

Hasil analisis tingkat ancaman bencana banjir Kota Bitung tergolong dalam klasifikasi tingkat tinggi, hal tersebut diperoleh dari hasil pertemuan indeks ancaman tinggi dan indeks penduduk terpapar sedang.

**Tabel 18. Matriks Penentuan Tingkat Ancaman Bencana Banjir Kota Bitung**

Bencana Banjir		Indeks Penduduk Terpapar		
		Rendah	Sedang	Tinggi
Indeks Ancaman	Rendah			
	Sedang			
	Tinggi			
		Tingkat Ancaman tinggi		

*Sumber : Hasil Analisis, 2025*

Berdasarkan hasil analisis, tingkat ancaman bencana longsor Kota Bitung tergolong dalam klasifikasi tingkat sedang, hal tersebut diperoleh dari hasil pertemuan indeks ancaman sedang dan indeks penduduk terpapar sedang.

**Tabel 19. Matriks Penentuan Tingkat Ancaman Bencana Longsor Kota Bitung**

Bencana Longsor		Indeks Penduduk Terpapar		
		Rendah	Sedang	Tinggi
Indeks Ancaman	Rendah			
	Sedang			
	Tinggi			
		Tingkat Ancaman Sedang		

*Sumber : Hasil Analisis, 2025*

Hasil analisis tingkat ancaman bencana kebakaran hutan dan lahan Kota Bitung tergolong dalam klasifikasi tingkat sedang, hal tersebut diperoleh dari hasil pertemuan indeks ancaman sedang dan indeks penduduk terpapar sedang.

**Tabel 20. Matriks Penentuan Tingkat Ancaman Bencana Kebakaran Hutan dan Lahan Kota Bitung**

Bencana Kebakaran Hutan dan Lahan		Indeks Penduduk Terpapar		
		Rendah	Sedang	Tinggi
Indeks Ancaman	Rendah			
	Sedang			
	Tinggi			
		Tingkat Ancaman sedang		

*Sumber : Hasil Analisis, 2025*

Hasil analisis tingkat ancaman bencana cuaca ekstrim Kota Bitung tergolong dalam klasifikasi tingkat sedang, hal tersebut diperoleh dari hasil pertemuan indeks ancaman sedang dan indeks penduduk terpapar sedang.

**Tabel 21. Matriks Penentuan Tingkat Ancaman Bencana Cuaca Ekstrim Kota Bitung**

Bencana Cuaca Ekstrim Kota Bitung		Indeks Penduduk Terpapar		
		Rendah	Sedang	Tinggi
Indeks Ancaman	Rendah			
	Sedang			
	Tinggi			
		Tingkat Ancaman Sedang		

*Sumber : Hasil Analisis, 2025*

**2) Tingkat Kerugian**

Hasil analisis tingkat kerugian bencana banjir



Kota Bitung tergolong dalam klasifikasi tingkat tinggi, hal tersebut diperoleh dari hasil pertemuan tingkat ancaman tinggi dan indeks kerugian tinggi.

**Tabel 22. Matriks Penentuan Tingkat Kerugian Bencana Banjir Kota Bitung**

Bencana Banjir		Indeks Kerugian		
		Rendah	Sedang	Tinggi
Tingkat Ancaman	Rendah			
	Sedang			
	Tinggi			
		Tingkat Kerugian Tinggi		

Sumber : Hasil Analisa Peneliti, 2025

Hasil analisis tingkat kerugian bencana longsor Kota Bitung tergolong dalam klasifikasi tingkat Tinggi, hal tersebut diperoleh dari hasil pertemuan tingkat ancaman sedang dan indeks kerugian tinggi.

**Tabel 23. Matriks Penentuan Tingkat Kerugian Bencana Longsor Kota Bitung**

Bencana Longsor		Indeks Kerugian		
		Rendah	Sedang	Tinggi
Tingkat Ancaman	Rendah			
	Sedang			
	Tinggi			
		Tingkat Kerugian Tinggi		

Sumber : Hasil Analisa Peneliti, 2025

Hasil analisis tingkat kerugian bencana kebakaran hutan dan lahan Kota Bitung tergolong dalam klasifikasi tingkat sedang, hal tersebut diperoleh dari hasil pertemuan tingkat ancaman sedang dan indeks kerugian sedang.

**Tabel 24. Matriks Penentuan Tingkat Kerugian Bencana Kebakaran Hutan dan Lahan Kota Bitung**

Bencana Kebakaran Hutan dan Lahan		Indeks Kerugian		
		Rendah	Sedang	Tinggi
Tingkat	Rendah			

Ancaman	Sedang			
	Tinggi			
		Tingkat Kerugian Sedang		

Sumber : Hasil Analisa Peneliti, 2025

Hasil analisis tingkat kerugian bencana cuaca ekstrim Kota Bitung tergolong dalam klasifikasi tingkat tinggi, hal tersebut diperoleh dari hasil pertemuan tingkat ancaman sedang dan indeks kerugian tinggi.

**Tabel 25. Matriks Penentuan Tingkat Kerugian Bencana Cuaca Ekstrim Kota Bitung**

Bencana Cuaca Ekstrim		Indeks Kerugian		
		Rendah	Sedang	Tinggi
Tingkat Ancaman	Rendah			
	Sedang			
	Tinggi			
		Tingkat Kerugian Tinggi		

Sumber : Hasil Analisa Peneliti, 2025

### 3) Tingkat Kapasitas

Hasil analisis tingkat kapasitas bencana banjir Kota Bitung tergolong dalam klasifikasi tingkat rendah, hal tersebut diperoleh dari hasil pertemuan tingkat ancaman tinggi dan indeks kapasitas sedang.

**Tabel 26. Matriks Penentuan Tingkat Kapasitas Bencana Banjir Kota Bitung**

Bencana Banjir		Indeks Kapasitas		
		Tinggi	Sedang	Rendah
Tingkat Ancaman	Rendah			
	Sedang			
	Tinggi			
		Tingkat Kapasitas Rendah		

Sumber : Hasil Analisa Peneliti, 2025

Hasil analisis tingkat kapasitas bencana longsor Kota Bitung tergolong dalam klasifikasi tingkat sedang, hal tersebut diperoleh dari hasil pertemuan tingkat ancaman sedang dan indeks kapasitas sedang.

**Tabel 27. Matriks Penentuan Tingkat Kapasitas Bencana Longsor Kota Bitung**

Bencana Longsor		Indeks Kapasitas		
		Tinggi	Sedang	Rendah
Tingkat Ancaman	Rendah			
	Sedang			
	Tinggi			
		Tingkat Kapasitas Sedang		

Sumber : Hasil Analisa Peneliti, 2025

Hasil analisis tingkat kapasitas bencana kebakaran hutan dan lahan Kota Bitung tergolong dalam klasifikasi tingkat sedang, hal tersebut diperoleh dari hasil pertemuan tingkat ancaman sedang dan indeks kapasitas sedang.

**Tabel 28. Matriks Penentuan Tingkat Kapasitas Bencana Kebakaran Hutan dan Lahan Kota Bitung**

Bencana Kebakaran Hutan dan Lahan		Indeks Kapasitas		
		Tinggi	Sedang	Rendah
Tingkat Ancaman	Rendah			
	Sedang			
	Tinggi			
		Tingkat Kapasitas Sedang		

Sumber : Hasil Analisa Peneliti, 2025

Hasil analisis tingkat kapasitas bencana cuaca ekstrim Kota Bitung tergolong dalam klasifikasi tingkat sedang, hal tersebut diperoleh dari hasil pertemuan tingkat ancaman sedang dan indeks kapasitas sedang.

**Tabel 29. Matriks Penentuan Tingkat Kapasitas Bencana Cuaca Ekstrim Kota Bitung**

Bencana Cuaca Ekstrim		Indeks Kapasitas		
		Tinggi	Sedang	Rendah
Tingkat Ancaman	Rendah			
	Sedang			
	Tinggi			
		Tingkat Kerugian Sedang		

Sumber : Hasil Analisa Peneliti, 2025

#### 4) Tingkat Risiko

Hasil analisis tingkat risiko bencana banjir Kota Bitung tergolong dalam klasifikasi tingkat tinggi, hal tersebut diperoleh dari hasil pertemuan tingkat kerugian tinggi dan tingkat kapasitas rendah.

**Tabel 30. Matriks Penentuan Tingkat Risiko Bencana Banjir Kota Bitung**

Bencana Banjir		Tingkat Kapasitas		
		Tinggi	Sedang	Rendah
Tingkat Kerugian	Rendah			
	Sedang			
	Tinggi			
		Tingkat Risiko Tinggi		

Sumber : Hasil Analisa Peneliti, 2025

Berdasarkan tabel di atas, tingkat risiko bencana longsor Kota Bitung tergolong dalam klasifikasi tingkat tinggi, hal tersebut diperoleh dari hasil pertemuan tingkat kerugian tinggi dan tingkat kapasitas sedang.

**Tabel 31. Matriks Penentuan Tingkat Risiko Bencana Longsor Kota Bitung**

Bencana Longsor		Tingkat Kapasitas		
		Tinggi	Sedang	Rendah
Tingkat	Rendah			
Kerugian	Sedang			
	Tinggi			
		Tingkat Risiko Tinggi		

Sumber : Hasil Analisa Peneliti, 2025

Berdasarkan tabel di atas, tingkat risiko bencana kebakaran hutan dan lahan Kota Bitung tergolong dalam klasifikasi tingkat sedang, hal tersebut diperoleh dari hasil pertemuan tingkat kerugian sedang dan tingkat kapasitas sedang.

**Tabel 32. Matriks Penentuan Tingkat Risiko Bencana Kebakaran Hutan dan Lahan Kota Bitung**

Bencana Kebakaran Hutan dan Lahan		Tingkat Kapasitas		
		Tinggi	Sedang	Rendah
Tingkat	Rendah			



Kerugian	Sedang			
	Tinggi			
Tingkat Risiko Sedang				

Sumber : Hasil Analisa Peneliti, 2025

Berdasarkan hasil analisis, tingkat risiko bencana cuaca ekstrim Kecamatan Kota Bitung tergolong dalam kelas tinggi dikarenakan hasil pertemuan tingkat kerugian tinggi dan tingkat kapasitas sedang.

**Tabel 33. Matriks Penentuan Tingkat Risiko Bencana Cuaca Ekstrim Kota Bitung**

Bencana Cuaca Ekstrim		Tingkat Kapasitas		
		Tinggi	Sedang	Rendah
Tingkat Kerugian	Rendah			
	Sedang			
	Tinggi			
Tingkat Risiko Tinggi				

Sumber : Hasil Analisa Peneliti, 2025

## KESIMPULAN

Penelitian terhadap tingkat risiko bencana *multihazard* di Kota Bitung dilakukan karena bencana secara signifikan terus-menerus terjadi. Faktor yang paling dominan dalam penelitian ini adalah intensitas curah hujan yang tinggi, kondisi kemiringan lereng yang didominasi oleh dataran bergelombang hingga berbukit, serta pemanfaatan lahan yang belum sesuai dengan peruntukannya, terutama pada wilayah yang memiliki ancaman bencana tinggi. Tingkat risiko bencana *multihazard* di Kota Bitung ditinjau dari empat jenis bencana, yaitu banjir, longsor, kebakaran hutan dan lahan, serta cuaca ekstrim. Hasil analisis peta tingkat risiko keempat bencana tersebut menunjukkan bahwa risiko bencana *multihazard* di Kota Bitung tergolong dalam tiga klasifikasi, yaitu: Risiko rendah: Kecamatan Lembeh Selatan, Kecamatan Girian, Kecamatan Maesa, dan Kecamatan Lembeh Utara. Risiko sedang: Kecamatan Madidir, Kecamatan Aertembaga, dan Kecamatan Matuari.

Risiko tinggi: Kecamatan Ranowulu. Berdasarkan hasil klasifikasi tersebut, peneliti melakukan analisis lanjutan dengan menghitung nilai total kemudian membaginya dengan jumlah kecamatan untuk memperoleh klasifikasi kelas risiko *multihazard* Kota Bitung. Hasilnya, Kota Bitung termasuk dalam kelas risiko sedang.

## DAFTAR PUSTAKA

- Badan Nasional Penanggulangan Bencana. (2012). *Peraturan Kepala BNPB Nomor 02 Tahun 2012 tentang Pedoman Umum Pengkajian Risiko Bencana*.
- Badan Pusat Statistik Kota Bitung. (2024). *Badan Pusat Statistik Kota Bitung Tahun 2024*.
- Dewi, I. K., & dkk. (2025). Identifikasi kerawanan bahaya longsor pada kawasan terbangun dalam upaya mitigasi bencana di Kota Bogor. *Jurnal Ilmiah Ilmu Dasar dan Lingkungan Hidup*. e-ISSN: 2686-4894; p-ISSN: 1411-9447.
- Kementerian Pekerjaan Umum. (2007). *Peraturan Menteri Pekerjaan Umum Nomor 22/PRT/2007 tentang Pedoman Penataan Ruang Kawasan Rawan Bencana Longsor*.
- Lasaiba, M. A. (2023). Analisis multikriteria berbasis sistem informasi geografis (SIG) terhadap bahaya dan risiko banjir di Kecamatan Sirimau Kota Ambon. *Jurnal Geosains dan Remote Sensing (JGRS)*, 4(2), 77–90. <https://doi.org/10.23960/jgrs.ft.unila.146>
- Muhtadi, N. S., dkk. (2024). Analisis risiko kebakaran hutan dengan logika fuzzy Mamdani. *JITET (Jurnal Informatika dan Teknik Elektro Terapan)*, p-ISSN 2303-0577, e-ISSN 2830-7062.
- Pemerintah Kota Bitung. (2022). *Peraturan Daerah Kota Bitung tentang Rencana Penanggulangan Bencana Daerah Tahun 2022–2027*.
- Pemerintah Kota Bitung. (2013). *Peraturan Daerah Kota Bitung Nomor 11 Tahun 2013 tentang Rencana Tata Ruang Wilayah Kota Bitung Tahun 2013–2033*.
- Badan Pusat Statistik Kota Bitung. (2024). *Badan Pusat Statistik Kota Bitung Tahun 2024*.
- Purnama, E., dkk. (2024). Mitigasi bencana kebakaran hutan dan lahan Kecamatan Sungai Sembilan Kota Dumai. *Planning for Urban Region and Environment*, 13(4).
- Polawaan, S., & Alam, F. (2019). *Memahami bencana banjir dan longsor*. RV Pustaka



- Horizon. ISBN: 978-602-5431-74-6.
- Pratiwi, R. D., dkk. (2016). Pemetaan multi bencana Kota Semarang. *Jurnal Teknik*, 5(4). ISSN 2337-845X.
- Rosika Dyah Pratiwi, Dkk. (2016). Pemetaan Multi Bencana Kota Semarang. Volume 5, Nomor 4, Tahun 2016, (ISSN : 2337-845X).
- Sadariani, S., dkk. (2024). Analisis tingkat kerawanan banjir di Kecamatan Singkil, Kabupaten Aceh Singkil, berbasis sistem informasi geografis. *Jurnal Buana*, 8(2). e-ISSN 2615-2630.
- Septian, A., dkk. (2023). Implementasi metode *fuzzy analytical hierarchy* process dalam pembuatan peta ancaman banjir (studi kasus: Kota Bekasi, Jawa Barat). *Jurnal Sains dan Teknologi*, 12(3). ISSN: 2809-9672.
- Tangkudung, F. M. (2021). Kajian perubahan struktur spasial Kota Bitung berdasarkan indikator pola pergerakan masyarakat, terkait pandemi Covid-19. *Jurnal Spasial*, 8(3). ISSN: 2442-3262.
- Undang-Undang Republik Indonesia Nomor 24 Tahun 2007 tentang Penanggulangan Bencana. (2007). *Lembaran Negara Republik Indonesia Tahun 2007 Nomor 66*.
- United Nations Office for Disaster Risk Reduction. (2015). *Kerangka kerja Sendai untuk pengurangan risiko bencana 2015–2030*.
- Valdika, R. R., dkk. (2019). Analisis ancaman multi bencana di Kabupaten Kendal berbasis fuzzy analytic hierarchy process. *Jurnal Teknik*, 8(1). ISSN: 2337-845X.
- Widjonarko, dkk. (2021). Bencana multi bahaya pada daerah aliran sungai Kapuas Kalimantan Barat. *Reka Ruang*, 4(2), 95–105.
- Wildan, S. R. (2024). *Analisis spasial mitigasi risiko bencana dalam penyusunan peta risiko multihazard di Kabupaten Garut* (Skripsi). Universitas Pendidikan Indonesia. <https://repository.upi.edu>
- Winda, N., dkk. (2015). Pemetaan multi hazards berbasis sistem informasi geografis di Kabupaten Demak Jawa Tengah. *Jurnal Geosains dan Remote Sensing*, 4(4). ISSN: 2337-845X.