

**SKRIPSI**

**KERENTANAN KAWASAN PESISIR KOTA PALU  
BERDASARKAN ANCAMAN BENCANA TSUNAMI (STUDI  
KASUS: KECAMATAN MANTIKULORE)**

**Disusun dan diajukan oleh:**

**ANDI RIZKI RAMADHANI**

**D101171309**



**PROGRAM STUDI SARJANA  
PERENCANAAN WILAYAH DAN KOTA  
FAKULTAS TEKNIK  
UNIVERSITAS HASANUDDIN  
GOWA  
2024**

## LEMBAR PENGESAHAN SKRIPSI

### KERENTANAN KAWASAN PESISIR KOTA PALU BERDASARKAN ANCAMAN BENCANA TSUNAMI (STUDI KASUS: KECAMATAN MANTIKULORE)

Disusun dan diajukan oleh:

**ANDI RIZKI RAMADHANI**  
**D101 17 1309**

Telah dipertahankan di hadapan Panitia Ujian yang dibentuk dalam rangka Penyelesaian  
Studi Program Sarjana Program Studi Perencanaan Wilayah dan Kota  
Fakultas Teknik Universitas Hasanuddin  
Pada tanggal ..... 2024  
dan dinyatakan telah memenuhi syarat kelulusan

Menyetujui,

Pembimbing Tugas Akhir,



**Dr. Eng. Ir. Abdul Rachman Rasyid, ST., M.Si**  
**NIP. 19741006 200812 1 002**

**Ketua Program Studi Perencanaan Wilayah dan Kota**  
**Fakultas Teknik Universitas Hasanuddin**



**Dr. Eng. Ir. Abdul Rachman Rasyid, ST., M.Si**  
**NIP. 19741006 200812 1 002**

## PERNYATAAN KEASLIAN

Yang bertandatangan dibawah ini:

Nama : Andi Rizki Ramadhani  
NIM : D101171309  
Program Studi : Perencanaan Wilayah dan Kota  
Jenjang : S1

Menyatakan dengan ini bahwa karya tulisan saya berjudul:

**Kerentanan Kawasan Pesisir Kota Palu  
Berdasarkan Ancaman Bencana Tsunami (Studi  
Kasus: Kecamatan Mantikulore)**

adalah karya tulis saya sendiri dan bukan merupakan pengambilan alihan tulisan orang lain dan bahwa skripsi yang saya tulis ini benar-benar merupakan hasil karya saya sendiri.

Semua informasi yang ditulis dalam skripsi yang berasal dari penulis lain telah diberi penghargaan, yakni dengan mengutip sumber dan tahun penerbitnya. Oleh karena itu semua tulisan dalam skripsi ini sepenuhnya menjadi tanggung jawab penulis. Apabila ada pihak maupun yang merasa ada kesamaan judul dan atau hasil temuan dalam skripsi ini, maka penulis siap untuk diklarifikasi dan mempertanggungjawabkan segala resiko.

Segala data dan informasi yang diperoleh selama proses pembuatan skripsi, yang akan dipublikasi oleh Penulis di masa depan harus mendapat persetujuan dari dosen pembimbing.

Apabila dikemudian hari terbukti atau dapat dibuktikan bahwa sebagian atau keseluruhan isi skripsi ini hasil karya orang lain, maka saya bersedia menerima sanksi atas perbuatan tersebut.

Gowa, 02 Agustus 2024

Yang Menyatakan,



Andi Rizki Ramadhani

## KATA PENGANTAR

Puji syukur Penulis panjatkan kehadirat Tuhan Yang Maha Esa karena dengan rahmat dan karunia-Nya penulis dapat menyelesaikan skripsi yang berjudul “**Kerentanan Kawasan Pesisir Kota Palu Berdasarkan Ancaman Bencana Tsunami (Studi Kasus: Kecamatan Mantikulore)**”. Skripsi ini dibuat dan diajukan untuk memenuhi syarat guna memperoleh gelar S1 Perencanaan Wilayah dan Kota pada Fakultas Teknik di Universitas Hasanuddin.

Alasan mengambil judul skripsi ini karena rawannya bencana yang terjadi di wilayah pesisir Kota Palu, sedangkan belum ada penelitian spesifik mengenai kerentanan bencana tsunami yang mempertimbangkan faktor fisik, sosial, ekonomi dan lingkungan di kawasan pesisir Kota Palu. Adapun tujuan dari penulisan skripsi ini adalah untuk mengidentifikasi tingkat kerentanan suatu Kelurahan di kawasan pesisir terhadap bencana tsunami serta bermanfaat untuk penelitian selanjutnya dan dapat digunakan pemerintah setempat sebagai bahan dalam perencanaan kawasan pesisir Kota Palu.

Dengan segala usaha yang dicurahkan, Penulis menyadari bahwa skripsi ini masih jauh dari kesempurnaan, baik secara teknis penulisan maupun isi materi dan pembahasan. Oleh karena itu, atas segala kekurangan Penulis memohon maaf. Penulis mengharapkan kritik dan saran yang sifatnya membangun demi perbaikan di masa mendatang.

---

### Sitasi dan alamat kontak:

Andi Rizki Ramadhani. 2024. *Kerentanan Kawasan Pesisir Kota Palu Berdasarkan Ancaman Bencana Tsunami (Studi Kasus: Kecamatan Mantikulore)*. Skripsi Sarjana, Prodi S1 PWK Universitas Hasanuddin. Makassar.

Demi peningkatan kualitas dari skripsi ini, kritik dan saran dapat dikirimkan ke penulis melalui alamat surel berikut: [andirizkiramadhani11@gmail.com](mailto:andirizkiramadhani11@gmail.com)

## UCAPAN TERIMA KASIH

Segala puji dan syukur kepada Allah SWT yang telah melimpahkan rahmat dan karunia-Nya kepada Penulis sehingga Penulis bisa menyelesaikan skripsi ini. Penulis juga menyadari bahwa penulisan ini tidak bisa terselesaikan tanpa pihak-pihak yang mendukung baik secara moril dan juga materil maka Penulis menyampaikan banyak terima kasih kepada pihak-pihak yang membantu Penulis dalam penyusunan skripsi ini terutama kepada:

1. Kedua orangtua, ayahanda tersayang Latagu dan ibunda tercinta Hj. Rahmatia yang memberikan dukungan moril dan materil serta doa yang dipanjatkan kepada ALLAH SWT untuk penulis;
2. Segenap keluarga dan sahabat yang sudah menyemangati bahkan ikut membantu menyelesaikan skripsi ini;
3. Rektor Universitas Hasanuddin, Bapak Prof. Dr. Ir. Jamaluddin Jompa, M.Sc;
4. Dekan Fakultas Teknik Universitas Hasanuddin, Bapak Prof. Dr. Eng. Ir. Muhammad Isran Ramli, S.T., M.T.;
5. Kepala Departemen sekaligus Ketua Prodi S1 - Perencanaan Wilayah dan Kota (PWK) Universitas Hasanuddin, Bapak Dr. Eng. Ir. Abdul Rachman Rasyid, ST. M.Si;
6. Dosen Pembimbing (Bapak Dr. Eng. Ir. Abdul Rachman Rasyid, ST. M.Si) atas ilmu, bimbingan, serta arahan yang telah diberikan semata-mata untuk peningkatan kualitas karya penulis;
7. Kepala Studio Akhir (Ibu Dr.techn. Yashinta K. D. Sutopo, ST. MIP) atas motivasi dan nasehat yang telah diberikan kepada penulis;
8. Dosen Penguji I (Ibu Sri Aliah Ekawati, S.T., M.T) atas ilmu, bimbingan, serta arahan yang telah diberikan semata-mata untuk peningkatan kualitas karya penulis;

9. Dosen Penguji II (Ibu Suci Anugrah Yanti, ST., M.Si) atas ilmu, bimbingan, serta arahan yang telah diberikan semata-mata untuk peningkatan kualitas karya penulis;
10. Seluruh dosen-dosen PWK Universitas Hasanuddin atas segala ilmu dan dukungan yang telah diberikan kepada penulis;
11. Seluruh staf administrasi dan pelayanan PWK Universitas Hasanuddin, terkhusus Pak Haerul yang telah membantu selama perkuliahan dalam pengurusan KRS, seminar, dll;
12. Rekan-rekan PWK 2017 (Spasial 17) yang telah kebersamai khususnya Teman kost “Pondok Ikram Tercinta” Dian Ps, Bibil, Utari, Ziah, Urge, Aldi dan Fadil atas makan-makan bersama dan canda tawanya.
13. Sobat TOP 12 khususnya Tetua Kampus Jihan Safitri, Sandra Sarika, Waode Nurfadilah, Bernadetha Deda, Dhima Tisa’ul dan Nabila Tahira yang tetap berjuang dengan sisa energinya, terima kasih sudah bertahan sejauh ini.
14. Teman-teman yang lebih intens dalam membantu proses penyelesaian tugas akhir Dimas Wahyudi, Nurul Anisa, Nabilah Muchsin, Gianne Aprilia, Nur Afni, Muhammad Aldi, Fauziah Usuluddin, Rahmi Eka, Cici Rahmayanti, Naufal Hadyan, Shohifah Shaf dan Rifdah Irfan.
15. Seluruh pihak yang telah berkontribusi, mendukung dan membantu yang tidak dapat disebutkan namanya satu persatu.

Penulis menyadari bahwa skripsi yang penulis buat ini masih jauh dari sempurna. Hal ini dikarenakan terbatasnya pengetahuan dan pengalaman yang dimiliki penulis. Oleh sebab itu, penulis mengharapkan adanya saran dan masukan maupun kritik membangun dari berbagai pihak. Di akhir kalimat, penulis mengharapkan agar karya skripsi ini dapat bermanfaat bagi semua pembaca dan masyarakat Negara Kesatuan Republik Indonesia, khususnya Kota Palu.

Gowa, Agustus 2024

Andi Rizki Ramadhani

**KERENTANAN KAWASAN PESISIR KOTA PALU BERDASARKAN  
ANCAMAN BENCANA TSUNAMI (STUDI KASUS: KECAMATAN  
MANTIKULORE)**

**Andi Rizki Ramadhani<sup>1)</sup>, Abdul Rachman Rasyid<sup>2)</sup>  
Universitas Hasanuddin, Indonesia**

**Email:** ramadhaniar17d@student.unhas.ac.id

**ABSTRAK**

Kota Palu dengan potensi bencana tsunami dan gelombang tsunami menerjang bagian ujung Teluk Palu, kawasan yang paling banyak dihuni penduduk di Kota Palu tanpa adanya sarana, prasarana dan upaya untuk mitigasi bencana yang menyebabkan kurang berlanjutnya serta belum optimalnya perbaikan dan penataan kawasan, menjadikannya masalah utama mengingat daerah ini merupakan daerah rawan bencana. Kecamatan Mantikulore yang memiliki tiga kelurahan yang berada di kawasan pesisir yaitu Kelurahan Talise, Kelurahan Tondo dan Kelurahan Layana Indah merupakan daerah yang sangat terdampak oleh tsunami Palu pada tahun 2018. Kecamatan ini merupakan pusat kegiatan ekonomi penting di Palu karena merupakan kecamatan yang berada di tengah kota dengan jumlah penduduk yang paling banyak dan wilayah yang lebih luas dibanding kecamatan lain sehingga dampak yang ditimbulkan dari bencana tsunami lebih banyak berada pada kecamatan ini. Untuk meminimalisir dampak dari bencana tersebut diperlukan penelitian yang menganalisis lebih spesifik mengenai tingkat kerentanan tsunami yang mempertimbangkan faktor sosial, ekonomi, fisik dan lingkungan yang sangat berkaitan dengan penilaian risiko bencana. Metode pengumpulan data dilakukan secara primer melalui observasi, wawancara, survei lapangan, dan dokumentasi. Data sekunder didapatkan melalui studi literatur dan kunjungan instansi. Analisis yang digunakan berupa sintesa kajian literatur, analisis deskriptif, analisis spasial dan analisis kerentanan. Hasil dari analisis ini dapat mengetahui prediksi ketinggian maksimum daerah yang tergenang tsunami serta dapat mengetahui lokasi yang kerentanan tinggi, sedang maupun rendah dari ancaman bencana tsunami di Kecamatan Mantikulore. Untuk itu, maka pemerintah daerah dan para stakeholder mempunyai peranan penting dalam penanganan mitigasi bencana kawasan pesisir. Oleh karena itu, dilakukan penelitian yang bertujuan: 1. Mengetahui karakteristik pesisir Kecamatan Mantikulore dikaitkan dengan risiko bencana, 2. Mengetahui tingkat ancaman bencana tsunami di kawasan pesisir Kecamatan Mantikulore, 3. Mengidentifikasi tingkat kerentanan pesisir Kecamatan Mantikulore berdasarkan bencana tsunami dengan menggunakan parameter kerentanan sosial, ekonomi, fisik dan lingkungan.

**Kata kunci:** Kerentanan, Pesisir, Bencana, Tsunami, Kota Palu

---

<sup>1)</sup> Mahasiswa Perencanaan Wilayah dan Kota, Fakultas, Universitas Hasanuddin

<sup>2)</sup> Dosen Perencanaan Wilayah dan Kota, Fakultas Teknik, Universitas Hasanuddin

**VULNERABILITY OF COASTAL AREAS PALU CITY BASED ON  
TSUNAMI DISASTER THREAT (STUDY CASE: KECAMATAN  
MANTIKULORE)**

**Andi Rizki Ramadhani<sup>1)</sup>, Abdul Rachman Rasyid<sup>2)</sup>  
Hasanuddin University, Indonesia**

**Email:** ramadhaniar17d@student.unhas.ac.id

**ABSTRACT**

*Palu City with the potential for a tsunami disaster and tsunami waves hitting the tip of Palu Bay, the area most inhabited by residents in Palu City without any facilities, infrastructure and efforts to mitigate disasters which causes lack of sustainability and not yet optimal repair and arrangement of the area, making it a major problem considering This area is a disaster-prone area. Mantikulore District, which has three sub-districts in the coastal area, namely Talise Village, Tondo Village and Layana Indah Village, is an area that was greatly affected by the Palu tsunami in 2018. This sub-district is an important center of economic activity in Palu because it is a sub-district in the middle of the city. with the largest population and a wider area than other sub-districts, so the impact of the tsunami disaster is more in this sub-district. To minimize the impact of this disaster, research is needed that analyzes more specifically the level of tsunami vulnerability which takes into account social, economic, physical and environmental factors that are closely related to disaster risk assessment. Data collection methods were carried out primarily through observation, interviews, field surveys and documentation. Secondary data was obtained through literature studies and agency visits. The analysis used is a synthesis of literature studies, descriptive analysis, spatial analysis and vulnerability analysis. The results of this analysis can determine the predicted maximum height of inundated tsunami areas and can identify locations with high, medium or low vulnerability to the threat of a tsunami disaster in Mantikulore District. For this reason, local governments and stakeholders have an important role in handling coastal disaster mitigation. Therefore, research was carried out with the aim of: 1. Knowing the coastal characteristics of Mantikulore District is associated with disaster risk, 2. Knowing the level of threat of tsunami disasters in the coastal areas of Mantikulore District, 3. Identifying the level of vulnerability of the coastal area of Mantikulore District based on tsunami disaster using social, economic, physical and environmental vulnerability parameters.*

**Keywords:** *Vulnerability, Coastal, Disaster, Tsunami, Kota Palu*

---

<sup>1)</sup> *Student of Regional and City Planning Department, Faculty of Engineering, Hasanuddin University*

<sup>2)</sup> *Lecture of Regional and City Planning Department, Faculty of Engineering, Hasanuddin University*

## DAFTAR ISI

HALAMAN SAMPUL .....	i
LEMBAR PENGESAHAN SKRIPSI.....	ii
PERNYATAAN KEASLIAN.....	iii
KATA PENGANTAR .....	iv
UCAPAN TERIMA KASIH.....	v
ABSTRAK .....	viii
<i>ABSTRACT</i> .....	ix
DAFTAR ISI.....	x
DAFTAR TABEL.....	xiii
DAFTAR GAMBAR .....	xviii
BAB I PENDAHULUAN .....	1
1.1 Latar Belakang.....	1
1.2 Rumusan Masalah .....	2
1.3 Batasan Penelitian .....	3
1.3.1 Lingkup Wilayah .....	3
1.3.2 Lingkup Substansi .....	3
1.4 Tujuan Penelitian.....	3
1.5 Manfaat Penelitian.....	4
1.6 <i>Output</i> Penelitian.....	4
1.7 <i>Outcome</i> Penelitian.....	4
1.8 Kerangka Pikir.....	5
1.9 <i>Outline</i> Penelitian .....	6
BAB II TINJAUAN PUSTAKA.....	7
2.1 Kawasan Pesisir.....	7
2.1.1 Pengertian Kawasan Pesisir.....	7
2.1.2 Karakteristik Kawasan Pesisir.....	8
2.1.3 Permasalahan di Kawasan Pesisir.....	9
2.2 Bencana .....	11
2.2.1 Pengertian Bencana .....	11
2.2.2 Jenis-Jenis Bencana.....	12
2.2.3 Faktor-Faktor Bencana.....	14
2.3 Ancaman Bencana Tsunami di Kawasan Pesisir.....	17

2.3.1	Tsunami .....	17
2.4	Kerentanan Kawasan Pesisir .....	20
2.4.1	Pengertian Kerentanan .....	20
2.4.2	Klasifikasi Kerentanan .....	21
2.4.3	Indeks Perhitungan Kerentanan .....	24
2.5	Penelitian Terdahulu .....	28
2.6	Kesimpulan Tinjauan Pustaka .....	33
2.7	Kerangka Pikir .....	34
<b>BAB III</b>	<b>METODE PENELITIAN</b> .....	<b>35</b>
3.1	Lokasi dan Waktu Penelitian .....	35
3.2	Jenis Penelitian .....	35
3.3	Jenis Data .....	35
3.4	Teknik Pengumpulan Data .....	38
3.5	Teknik Analisis .....	39
3.5.1	Analisis Deskriptif .....	39
3.5.2	Analisis Tingkat Ancaman Tsunami .....	39
3.5.3	Analisis kerentanan .....	40
3.5.4	Analisis spasial .....	44
3.6	Variabel Penelitian .....	46
3.7	Definisi Operasional .....	48
3.8	Kerangka Pikir Penelitian .....	49
<b>BAB IV</b>	<b>GAMBARAN UMUM</b> .....	<b>50</b>
4.1	Gambaran Umum Kota Palu .....	50
4.1.1	Kondisi Astronomis dan Geografis .....	50
4.1.2	Administrasi .....	50
4.1.3	Topografi .....	54
4.1.4	Penggunaan Lahan .....	59
4.1.5	Demografi .....	65
4.1.6	Wilayah Rawan Bencana Kota Palu .....	67
4.2	Gambaran Umum Lokasi Penelitian .....	70
4.2.1	Kecamatan Mantikulore .....	70
4.2.2	Kelurahan Talise Valangguni .....	82
4.2.3	Kelurahan Tondo .....	82

4.2.4 Kelurahan Layana Indah.....	83
4.3 Karakteristik Pesisir Kecamatan Mantikulore.....	83
4.3.1 Topografi.....	83
4.3.2 Penduduk.....	89
4.3.3 Sarana.....	89
4.3.4 Vegetasi Pantai.....	95
4.4 Tingkat Ancaman Bencana Tsunami.....	96
4.4.1 Estimasi Ketinggian Genangan Tsunami.....	96
4.4.2 Wilayah Rendaman Tsunami.....	97
4.4.3 Indeks Ancaman Bencana Tsunami.....	99
4.5 Tingkat Kerentanan Berdasarkan Bencana Tsunami.....	99
4.5.1 Tingkat Kerentanan Sosial.....	99
4.5.2 Tingkat Kerentanan Ekonomi.....	109
4.5.3 Tingkat Kerentanan Fisik.....	114
4.5.4 Tingkat Kerentanan Lingkungan.....	120
4.5.5 Tingkat Kerentanan Total.....	124
4.5.6 Tingkat Risiko Bencana Tsunami.....	127
BAB V PENUTUP.....	131
5.1 Kesimpulan.....	131
5.2 Saran.....	132
DAFTAR PUSTAKA.....	133
<i>CURRICULUM VITAE</i> .....	135

## DAFTAR TABEL

Tabel 2.1	Jenis bencana alam berdasarkan penyebabnya.....	13
Tabel 2.2	Indeks ancaman bencana tsunami.....	20
Tabel 2.3	Indeks kerentanan sosial.....	25
Tabel 2.4	Indeks kerentanan ekonomi.....	26
Tabel 2.5	Indeks kerentanan fisik.....	26
Tabel 2.6	Indeks kerentanan lingkungan.....	27
Tabel 2.7	Penelitian terdahulu.....	30
Tabel 3.1	Pembobotan indeks ancaman bencana tsunami.....	40
Tabel 3.2	Pembobotan indeks kerentanan sosial.....	41
Tabel 3.3	Pembobotan indeks kerentanan ekonomi.....	42
Tabel 3.4	Pembobotan indeks kerentanan fisik.....	43
Tabel 3.5	Pembobotan indeks kerentanan lingkungan.....	43
Tabel 3.6	Variabel penelitian.....	46
Tabel 4.1	Luas wilayah menurut kecamatan di Kota Palu.....	51
Tabel 4.2	Ketinggian kelurahan menurut kecamatan di Kota Palu.....	54
Tabel 4.3	Penggunaan lahan menurut kecamatan di Kota Palu.....	60
Tabel 4.4	Distribusi dan kepadatan penduduk menurut kecamatan di Kota Palu.....	65
Tabel 4.5	Jumlah kejadian bencana menurut kecamatan di Kota Palu.....	69
Tabel 4.6	Luas kecamatan Mantikulore Menurut Kelurahan.....	71
Tabel 4.7	Penggunaan lahan menurut kelurahan di Kecamatan Mantikulore.....	72

Tabel 4.8	Jumlah penduduk dan persentase penduduk menurut kelurahan di Kecamatan Mantikulore.....	76
Tabel 4.9	Rasio jenis kelamin menurut kelurahan di Kecamatan Mantikulore.....	77
Tabel 4.10	Jumlah penduduk menurut kelompok umur dan jenis kelamin di Kecamatan Mantikulore.....	77
Tabel 4.11	Jumlah penduduk menurut kelompok umur di Kecamatan Mantikulore.....	78
Tabel 4.12	Jumlah keluarga pra sejahtera menurut kelurahan di Kecamatan Mantikulore.....	80
Tabel 4.13	Jumlah keluarga menurut kelurahan di Kecamatan Mantikulore.....	80
Tabel 4.14	Jumlah penyandang disabilitas menurut kelurahan di Kecamatan Mantikulore.....	81
Tabel 4.15	Kepadatan penduduk menurut kelurahan di Kecamatan Mantikulore.....	81
Tabel 4.16	Jumlah bangunan hunian berdasarkan jenisnya.....	89
Tabel 4.17	Pembobotan indikator ancaman bencana tsunami di kawasan penelitian.....	99
Tabel 4.18	Kelas indeks kepadatan penduduk.....	100
Tabel 4.19	Kelas indeks rasio jenis kelamin.....	101
Tabel 4.20	Kelas indeks rasio penduduk berkebutuhan khusus.....	101
Tabel 4.21	Kelas indeks rasio kelompok umur.....	103
Tabel 4.22	Kelas indeks rasio kemiskinan.....	104
Tabel 4.23	Pembobotan indikator kerentanan sosial bencana tsunami di Kelurahan Talise Valangguni.....	105

Tabel 4.24	Pembobotan indikator kerentanan sosial bencana tsunami di Kelurahan Tondo.....	106
Tabel 4.25	Pembobotan indikator kerentanan sosial bencana tsunami di Kelurahan Layana Indah.....	106
Tabel 4.26	Kelas indeks harga lahan produktif.....	109
Tabel 4.27	Pembobotan indikator kerentanan ekonomi bencana tsunami di Kelurahan Talise Valangguni.....	111
Tabel 4.28	Pembobotan indikator kerentanan ekonomi bencana tsunami di Kelurahan Tondo.....	111
Tabel 4.29	Pembobotan indikator kerentanan ekonomi bencana tsunami di Kelurahan Layana Indah.....	112
Tabel 4.30	Kelas indeks sarana permukiman.....	114
Tabel 4.31	Kelas indeks sarana umum.....	115
Tabel 4.32	Kelas indeks sarana kesehatan.....	116
Tabel 4.33	Pembobotan indikator kerentanan fisik bencana tsunami di Kelurahan Talise Valangguni.....	117
Tabel 4.34	Pembobotan indikator kerentanan fisik bencana tsunami di Kelurahan Tondo.....	117
Tabel 4.35	Pembobotan indikator kerentanan fisik bencana tsunami di Kelurahan Layana Indah.....	118
Tabel 4.36	Pembobotan indikator kerentanan lingkungan bencana tsunami di Kelurahan Talise Valangguni.....	121
Tabel 4.37	Pembobotan indikator kerentanan lingkungan bencana tsunami di Kelurahan Tondo.....	121
Tabel 4.38	Pembobotan indikator kerentanan lingkungan bencana tsunami di Kelurahan Layana Indah.....	122

Tabel 4.39	Nilai kerentanan total bencana tsunami di Kelurahan Talise Valangguni.....	124
Tabel 4.40	Nilai kerentanan total bencana tsunami di Kelurahan Tondo.....	124
Tabel 4.41	Nilai kerentanan total bencana tsunami di Kelurahan Layana Indah	125
Tabel 4.42	Zona risiko bencana tsunami di kawasan penelitian.....	128

## DAFTAR GAMBAR

Gambar 1.1	Kerangka pikir.....	5
Gambar 2.1	Hubungan ancaman dan kerentanan.....	15
Gambar 2.2	Model terjadinya bencana menurut Sanderson.....	16
Gambar 2.3	Model terjadinya bencana menurut Pusat Mitigas Bencana ITB.	16
Gambar 2.4	Interaksi faktor kerentanan.....	23
Gambar 2.5	Klasifikasi kerentanan.....	24
Gambar 2.6	Kerangka pikir.....	34
Gambar 3.1	Peta lokasi penelitian.....	36
Gambar 3.2	Peta batas lokasi penelitian.....	37
Gambar 3.3	Kerangka pikir penelitian.....	49
Gambar 4.1	Peta administrasi Kota Palu.....	53
Gambar 4.2	Peta topografi Kota Palu.....	56
Gambar 4.3	Peta kemiringan lereng Kota Palu.....	58
Gambar 4.4	Peta penggunaan lahan Kota Palu.....	64
Gambar 4.5	Peta kepadatan penduduk Kota Palu.....	66
Gambar 4.6	Peta rawan bencana Kota Palu.....	68
Gambar 4.7	Perubahan garis pantai Teluk Palu.....	86
Gambar 4.8	Contoh penggunaan lahan sebagai tempat wisata dan perdagangan.....	87
Gambar 4.9	Peta penggunaan lahan Kecamatan Mantikulore.....	88
Gambar 4.10	Sarana permukiman.....	90
Gambar 4.11	Sarana perkantoran.....	91

Gambar 4.12	Sarana peribadatan.....	92
Gambar 4.13	Sarana perdagangan.....	93
Gambar 4.14	Sarana pendidikan.....	94
Gambar 4.15	Sarana kesehatan.....	94
Gambar 4.16	Vegetasi mangrove di Kelurahan Layana Indah.....	95
Gambar 4.17	Peta genangan tsunami.....	98
Gambar 4.18	Peta tingkat kerentanan sosial.....	108
Gambar 4.19	Peta tingkat kerentanan ekonomi.....	113
Gambar 4.20	Peta tingkat kerentanan fisik.....	119
Gambar 4.21	Peta tingkat kerentanan lingkungan.....	123
Gambar 4.22	Peta tingkat kerentanan tsunami.....	126
Gambar 4.23	Matriks tingkat risiko bencana.....	127
Gambar 4.24	Peta tingkat risiko bencana tsunami.....	130

# BAB I PENDAHULUAN

## 1.1 Latar Belakang

Indonesia merupakan salah satu negara kepulauan terbesar di dunia yang meliputi kurang lebih 17.508 pulau dan memiliki garis pantai sepanjang 81.000 km sehingga sebagian besar wilayah di Indonesia merupakan kawasan pesisir. Saat ini, berbagai kawasan pesisir di beberapa kota di Indonesia mengalami kerusakan yang cukup parah akibat adanya berbagai fenomena alam yang secara geografis memiliki kekhasan tersendiri.

Berdasarkan Undang-Undang No. 27 tahun 2007 Tentang Pengelolaan Pesisir dan Pulau-Pulau Kecil, bahwa daerah pesisir dihitung ke daerah darat yaitu dari garis pantai sampai batas administrasi, dan ke arah laut dihitung dari garis pantai sepanjang 12 mil ke arah laut sehingga kawasan pesisir merupakan kawasan yang kaya akan potensi baik dari sisi ekonomi, wisata, sumber daya serta potensi besar bencana.

Kota Palu yang berada pada kawasan dataran lembah Palu dan teluk Palu, secara astronomis terletak antara  $0^{\circ},36''$  -  $0^{\circ},56''$  Lintang Selatan dan  $119^{\circ},45''$  -  $121^{\circ},1''$  Bujur Timur. Kota Palu berada di sekitar garis Khatulistiwa dengan ketinggian 0 - 700 meter dari permukaan laut dengan garis pantai yang terbentang sepanjang 42 km. Kota Palu yang terdiri dari 46 (empat puluh enam) Kelurahan, sebagian besar terletak pada daratan lembah Palu dengan jumlah Kelurahan sebanyak 29 (dua puluh sembilan), sementara 17 (tujuh belas) Kelurahan lainnya terletak di sepanjang Pantai Teluk Palu.

Kota Palu dengan panjang garis pantai 42 km menjadikan wilayah ini memiliki berbagai kawasan pesisir dan sebagian besar masyarakatnya bermukim di kawasan pesisir. Data BASARNAS (Badan *Search and Rescue* Nasional) menunjukkan bahwa Sulawesi Tengah, khususnya Kota Palu termasuk dalam zona ancaman tsunami.

Berdasarkan Rencana Tata Ruang Wilayah Kota Palu tahun 2010-2030, kawasan rawan tsunami ditetapkan sepanjang pesisir Kota Palu meliputi Kecamatan Mantikulore, Kecamatan Palu Timur, Kecamatan Palu Utara, Kecamatan Palu

Barat dan Kecamatan Ulujadi. Kecamatan Mantikulore merupakan salah satu wilayah yang sangat terdampak oleh tsunami Palu pada tahun 2018. Mantikulore memiliki variasi topografi yang menarik, dari pesisir pantai hingga daerah yang lebih tinggi. Ini memungkinkan analisis yang komprehensif tentang bagaimana topografi dan penggunaan lahan mempengaruhi dampak tsunami. Kecamatan ini merupakan pusat kegiatan ekonomi penting di Palu karena merupakan kecamatan yang berada di tengah kota dengan jumlah penduduk yang paling banyak dan wilayah yang lebih luas dibanding kecamatan lain sehingga dampak yang ditimbulkan dari bencana tsunami lebih banyak berada pada kecamatan ini.

Berkaitan dengan ancaman tsunami, terdapat tiga faktor yang dapat memicu gelombang pasang besar yaitu gempa bumi, longsor besar bawah laut dan letusan gunung api bawah laut. Seperti September 2018 silam, terjadi gempa bumi yang mengakibatkan tsunami dan berdampak pada rusaknya sarana dan prasarana pesisir Kota Palu.

Berdasarkan isu tersebut dan beberapa karakteristik yang dimiliki Kecamatan Mantikulore memungkinkan analisis yang komprehensif tentang bagaimana karakteristik tersebut mempengaruhi dampak tsunami. Untuk meminimalisir dampak dari bencana tersebut diperlukan penelitian yang menganalisis lebih spesifik mengenai tingkat kerentanan tsunami yang mempertimbangkan faktor sosial, ekonomi, fisik dan lingkungan yang sangat berkaitan dengan penilaian risiko sebagai upaya penanggulangan bencana untuk perencanaan dan pengembangan daerah Kota Palu, khususnya Kecamatan Mantikulore yang memiliki tiga kelurahan yang berada di kawasan pesisir yaitu Kelurahan Talise, Kelurahan Tondo dan Kelurahan Layana Indah. Penelitian mengenai kerentanan diharapkan dapat mengidentifikasi tingkat kerentanan suatu kelurahan di kawasan pesisir terhadap bencana tsunami. Hasil dari penelitian ini dapat membantu dalam mengantisipasi kemungkinan terjadinya bencana tsunami serta mengurangi bahkan memperkecil dampak negatif dari risiko bencana tersebut.

## **1.2 Rumusan Masalah**

Berdasarkan permasalahan latar belakang yang telah dijelaskan, maka rumusan masalah yang diambil pada penelitian ini yaitu sebagai berikut:

1. Bagaimana karakteristik pesisir Kecamatan Mantikulore dikaitkan dengan risiko bencana?
2. Bagaimana tingkat ancaman bencana tsunami di kawasan pesisir Kecamatan Mantikulore Kota Palu?
3. Bagaimana tingkat kerentanan pesisir Kecamatan Mantikulore berdasarkan bencana tsunami dengan menggunakan parameter kerentanan sosial, ekonomi, fisik dan lingkungan?

### **1.3 Batasan Penelitian**

Ruang lingkup studi yang dijadikan objek penelitian berada di salah satu kecamatan di Kota Palu yang merupakan wilayah pesisir yaitu Kecamatan Mantikulore. Adapun cakupan ruang lingkup wilayah dan ruang lingkup materi sebagai berikut.

#### **1.3.1 Lingkup Wilayah**

Ruang lingkup wilayah penelitian ini berada di Kota Palu. Kawasan penelitian terletak pada 1 (Satu) kecamatan yang tergolong sebagai wilayah pesisir, yaitu Wilayah Kecamatan Mantikulore.

#### **1.3.2 Lingkup Substansi**

Ruang lingkup materi dalam penelitian ini mencakup tingkat ancaman bencana tsunami serta tingkat kerentanan kawasan pesisir berdasarkan parameter kerentanan sosial, ekonomi, fisik dan ekologi.

### **1.4 Tujuan Penelitian**

Adapun tujuan dari penelitian ini sesuai dengan rumusan masalah yang telah dijabarkan ialah:

1. Mengetahui karakteristik pesisir Kecamatan Mantikulore dikaitkan dengan risiko bencana;
2. Mengetahui tingkat ancaman bencana tsunami di kawasan pesisir Kecamatan Mantikulore;
3. Mengidentifikasi tingkat kerentanan pesisir Kecamatan Mantikulore berdasarkan bencana tsunami dengan menggunakan parameter kerentanan sosial, ekonomi, fisik dan lingkungan.

### **1.5 Manfaat Penelitian**

Adapun manfaat dilakukan penelitian ini, yaitu:

1. Bagi pemerintah (pengampu kebijakan), penelitian ini diharapkan mampu memberikan alternatif dalam menentukan sebuah kebijakan yang mendasar pada aspek sosial, ekonomi dan lingkungan dalam membuat dan menjalankan suatu kebijakan pembangunan.
2. Bagi masyarakat, penelitian ini dapat berguna dalam merencanakan strategi untuk berhati-hati terhadap bencana alam sehingga dapat bertahan hidup terhadap perubahan lingkungannya.
3. Dengan adanya penelitian ini, diharapkan dapat meningkatkan pemahaman masyarakat mengenai mitigasi bencana, dan apa saja manfaat yang akan mereka rasakan. Serta,
4. Sebagai bahan referensi untuk studi atau penelitian lebih lanjut bagi peneliti atau pihak yang memerlukannya.

### **1.6 Output Penelitian**

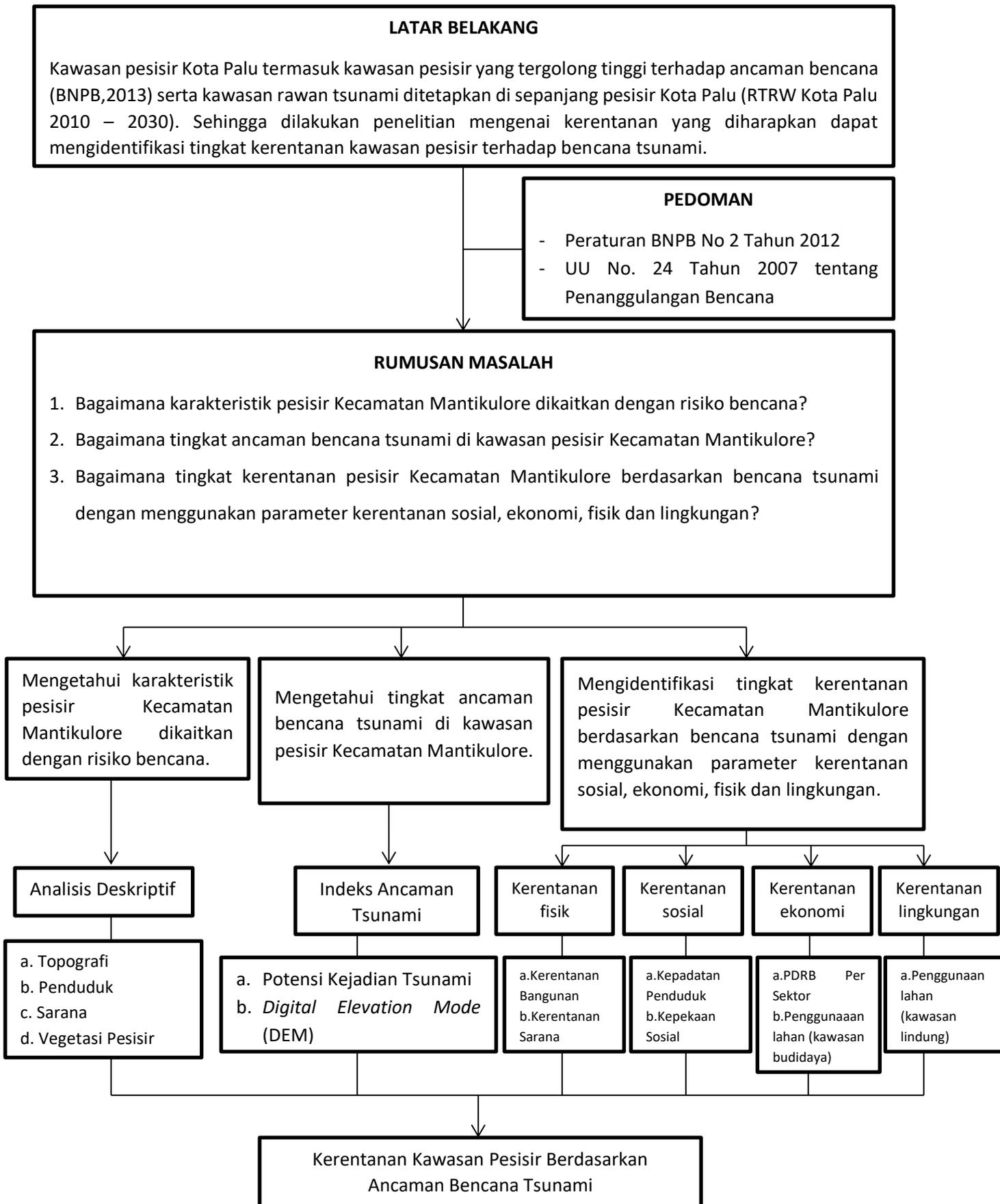
Adapun *output* dari tugas akhir ini: pertama, skripsi yang berisi 5 bab dengan judul “Kerentanan Kawasan Pesisir Kota Palu Berdasarkan Ancaman Bencana Tsunami (Studi Kasus: Kecamatan Mantikulore)”. Kedua, jurnal dari skripsi mengenai kerentanan kawasan pesisir berdasarkan ancaman bencana tsunami di Kecamatan Mantikulore Kota Palu.

### **1.7 Outcome Penelitian**

Berkaitan dengan pelaksanaan penelitian ini, *outcome* yang diharapkan antara lain:

1. Meningkatnya perhatian dan pengetahuan seluruh masyarakat dan pemerintah terkait kerentanan wilayah pesisir Kota Palu terhadap bencana tsunami;
2. Tersedianya arahan mitigasi bencana yang terstruktur dalam rangka mengantisipasi maupun mengurangi risiko bencana.

## 1.8 Kerangka Pikir



Gambar 1.1 Kerangka pikir

## **1.9 Outline Penelitian**

Sistematika dalam penulisan penelitian ini terdiri dari lima bab yang memuat latar belakang hingga kesimpulan yang disusun secara berurutan dan terstruktur sebagai berikut:

Bab I Pendahuluan, bab ini berisi tentang pendahuluan, menguraikan tentang latar belakang penelitian, rumusan masalah, batasan penelitian, tujuan penelitian, manfaat penelitian, *output* penelitian, *outcome* penelitian, alur pikir serta *outline* penulisan.

Bab II Tinjauan Pustaka, bab ini membahas tentang kajian teori yang menjadi landasan, antara lain yaitu pengertian kawasan pesisir, karakteristik dan permasalahan kawasan pesisir, pengertian, jenis dan faktor-faktor bencana, serta pengertian dan teori-teori ancaman dan kerentanan.

Bab III Metode Penelitian, bab ini berisi tentang metode penelitian. Secara umum menguraikan tentang waktu dan lokasi penelitian, jenis dan sumber data, metode pengumpulan data serta metode analisis data.

Bab IV Hasil dan Pembahasan, pada bab ini penulis memuat gambaran umum lokasi penelitian dan menjabarkan hasil dari proses penelitian beserta pembahasannya yang berupa sajian data *real* di lapangan, proses-proses analisis dan hasil dari proses analisis yang akan digunakan untuk menjawab berbagai rumusan masalah yang sudah ditetapkan pada penelitian.

Bab V Penutup, dalam bab ini berisi tentang kesimpulan dan saran yang sudah mencakup seluruh hasil dari proses penelitian dan jawaban dari rumusan masalah.

Daftar Pustaka

Curriculum Vitae

## **BAB II**

### **TINJAUAN PUSTAKA**

#### **2.1 Kawasan Pesisir**

##### **2.1.1 Pengertian Kawasan Pesisir**

Kawasan pesisir merupakan wilayah daratan dan wilayah laut yang bertemu di garis pantai dimana wilayah daratan mencakup daerah yang tergenang atau tidak tergenang air yang dipengaruhi oleh proses-proses laut seperti pasang surut, angin laut, dan intrusi air laut. Sedangkan wilayah laut mencakup perairan yang dipengaruhi oleh proses-proses alami daratan seperti sedimentasi dan aliran air tawar ke laut serta perairan yang dipengaruhi oleh kegiatan manusia di darat (Bengen, 2000), Scura, et. al. (1992) dalam Cicin-Sain and Knecht (1998), mengemukakan bahwa wilayah pesisir adalah daerah pertemuan antara darat dan laut, yang didalamnya terdapat hubungan yang erat antara aktivitas manusia dengan lingkungan daratan dan lingkungan laut.

Pengertian wilayah pesisir menurut kesepakatan terakhir Internasional adalah merupakan wilayah peralihan antara laut dan daratan, ke arah darat mencakup daerah yang masih terkena pengaruh percikan air laut atau pasang surut, dan ke arah laut meliputi daerah paparan benua (*Continental Shelf*) (Dahuri, dkk, 2001). Sedangkan menurut Keputusan Menteri Kelautan dan Perikanan No. 10 Tahun 2002 Tentang Pedoman Umum Perencanaan Pengelolaan Pesisir Terpadu, menyatakan bahwa wilayah pesisir didefinisikan sebagai wilayah peralihan antara ekosistem darat dan laut yang saling berinteraksi, dimana ke arah laut 12 Mil dari garis pantai untuk provinsi dan sepertiga dari wilayah laut itu (kewenangan provinsi) untuk Kabupaten/Kota dan ke arah darat batas administrasi Kabupaten/Kota.

Berdasarkan beberapa definisi di atas, dapat dikatakan bahwa wilayah pesisir terdiri dari dua wilayah, yaitu wilayah daratan dan lautan. Oleh karena itu, terdapat hubungan antara aktivitas manusia di wilayah daratan dan lautan.

## **2.1.2 Karakteristik Kawasan Pesisir**

### **A. Karakteristik Fisik**

Wilayah pesisir merupakan suatu wilayah yang unik karena merupakan tempat percampuran pengaruh antara darat, laut dan udara (iklim). Selain itu, wilayah pesisir juga merupakan kawasan yang mempunyai karakteristik, permasalahan yang unik dan kompleks. Hal tersebut sejalan dengan pendapat Wahyudi (2009) bahwa pesisir memiliki daya tarik visual dan dimanfaatkan sebagai daerah pemukiman, budidaya perikanan, tambak, pertanian, pelabuhan dan pariwisata. Sedangkan menurut Scura et al (1998) dalam Satria (2009), karakteristik wilayah pesisir dicirikan dengan persaingan dalam pemanfaatan sumberdaya dan ruang oleh berbagai pemangku kepentingan sehingga sering terjadi konflik yang berdampak pada menurunnya fungsi sumberdaya.

### **B. Karakteristik Ekonomi**

Secara ekonomis, wilayah pesisir sebagai sarana pelabuhan dan bisnis komersial, serta mempunyai daya tarik yang besar sebagai tujuan wisata dan tujuan lainnya yang dapat menghasilkan banyak keuntungan finansial (Cicin Sain and Knecht, 1998). Scura et al (1998) dalam Satria (2009), karakteristik ekonomi di wilayah pesisir yakni menyediakan sumber daya ekonomi nasional dari wilayah pesisir dimana dapat menghasilkan GNP (Gross National Product) dari kegiatan seperti pengembangan perkapalan, perminyakan dan gas, pariwisata dan lain-lain. Masyarakat pesisir pada umumnya bermata pencaharian di sektor pemanfaatan sumber daya kelautan seperti nelayan, budidaya ikan, penambangan pasir, dan transportasi laut, sehingga di wilayah pesisir sering dimanfaatkan sebagai daerah budidaya ikan (tambak) yang dimanfaatkan untuk menunjang perekonomian masyarakat pesisir (Fatmasari, 2016).

### **C. Karakteristik Sosial**

Dari segi tingkat pendidikan masyarakat pesisir sebagian besar masih rendah, dengan kondisi sosial ekonomi masyarakat yang relatif berada dalam tingkat kesejahteraan rendah (Fatmasari, 2016). Pendapat Scura et al (1998) dalam Satria (2009) mengenai karakteristik sosial wilayah pesisir yakni biasanya memiliki kepadatan penduduk yang tinggi dan merupakan wilayah urbanisasi.

#### D. Karakteristik Lingkungan

Pendapat Scura et al (1998) dalam Satria (2009) mengenai karakteristik wilayah pesisir yakni memiliki habitat dan ekosistem (seperti estuari, terumbu karang, padang lamun) yang dapat menyediakan suatu (seperti ikan, minyak bumi, mineral) dan jasa (seperti bentuk perlindungan alam dan badai, arus pasang surut, rekreasi) untuk masyarakat pesisir. Sempadan pantai adalah daratan sepanjang tepian pantai, yang lebarnya proporsional dengan bentuk dan kondisi fisik patai minimal 100 (seratus) meter dari titik pasang tertinggi ke arah darat (Perpres RI, 2016). Sempadan pantai tersebut diperuntukkan bagi pengamanan dan pelestarian pantai yakni tanaman yang berfungsi sebagai pelindung dan pengamanan pantai seperti peruntukkan hutan lindung, hutan alam, hutan mangrove, semak belukar dan rawa (Kepmen Kelautan dan Perikanan, 2002).

Berdasarkan hal tersebut maka karakteristik kawasan pesisir dapat dilihat dari segi fisik, ekonomi, sosial dan lingkungan. Kawasan pesisir pada umumnya terdapat persaingan pemanfaatan ruang seperti ruang untuk pemukiman, pelabuhan maupun pariwisata. Dari segi kawasan pesisir kaya akan sumber daya kelautan sehingga pada umumnya masyarakat pesisir bermata pencaharian nelayan, sedangkan dari segi kepadatan penduduk masyarakat pesisir cenderung tinggi dengan tingkat kesejahteraan yang rendah. Selain itu pada sempadan pantai dikawasan pesisir di tandai dengan pemanfaatan tanaman yang berfungsi sebagai pelindung pantai seperti mangrove.

#### **2.1.3 Permasalahan di Kawasan Pesisir**

Seiring dengan perkembangan kawasan pesisir sebagai kecenderungan pusat aktivitas di wilayah daratan atau pulau maka timbul pula berbagai permasalahan yang kompleks. Permasalahan tersebut terkait dengan kondisi fisik, sosial ekonomi, maupun lingkungan pada kawasan pesisir tersebut.

##### A. Permasalahan Fisik

Permasalahan fisik di wilayah pesisir cenderung ke dalam pemanfaatan ruang pesisir yang berlebih seperti halnya konversi kawasan lindung menjadi peruntukan kawasan pembangunan lainnya. Kawasan lindung di kawasan pesisir biasanya dapat dijumpai di daerah sempadan pantai cenderung dimanfaatkan untuk

kegiatan yang berbasis ekonomi diantaranya sebagai lahan industry, rekreasi/wisata, bangunan hotel dan resort, permukiman dan sebagainya. Sehingga wilayah sempadan pantai yang seharusnya menjadi wilayah penyangga daratan menjadi tidak dapat dipertahankan fungsinya (Sugito et al 2016).

#### B. Permasalahan Sosial Ekonomi

Masalah Sosial ekonomi masyarakat pesisir (Sudarso, 2008) yakni adanya kecenderungan kemiskinan masyarakat pesisir, pertumbuhan penduduk yang cukup tinggi berupa tingginya angka kelahiran dibandingkan angka kematian penduduk, dan konflik antar masyarakat dalam pemanfaatan ruang wilayah pesisir. Permasalahan lainnya yakni pemanfaatan sumberdaya pesisir dan laut yang berlebih. Pada hal ini sebagai contoh yakni eksploitasi sektor perikanan budidaya secara berlebihan di wilayah pesisir (Dahuri, 2001).

#### C. Permasalahan Lingkungan

Permasalahan ini merupakan permasalahan yang cukup rawan terjadi di wilayah ini. Kondisi fisik alam kawasan pesisir yang merupakan peralihan kondisi daratan dan lautan menyebabkan resiko kerusakan wilayah dan kawasan pesisir cukup besar. Pada hal ini berbagai permasalahan yang dihadapi terkait dengan kerusakan fisik pesisir yakni (Dahuri, 2001) :

- 1) Kerusakan fisik habitat seperti halnya hutan mangrove, muara/estuaria, padang lamun maupun keseluruhan jaringan ekosistem yang ada.
- 2) Abrasi pantai yang disebabkan oleh kondisi alam maupun aktivitas manusia.
- 3) Bencana alam seperti halnya banjir, tsunami, rob dan penurunan muka tanah (*land subsidence*)

Selain itu, permasalahan lingkungan yang terjadi terkait dengan keberlanjutan wilayah pesisir yakni permasalahan perubahan iklim. Perubahan iklim ini terjadi akibat adanya pemanasan global serta perubahan perubahan iklim ini pula berdampak terhadap terjadinya berbagai macam bencana di wilayah pesisir seperti halnya naiknya permukaan air laut akibat mencairnya es kutub, terjadinya banjir, meningkatnya intensitas badai tropis, maupun gelombang panas di lautan. Pada hal ini dampak yang sangat dirasakan oleh masyarakat wilayah pesisir yakni dengan adanya kenaikan permukaan air laut dapat mengancam keberadaan daratan di wilayah pesisir tersebut. Adanya kenaikan permukaan air laut tersebut tentunya

menimbulkan kerawanan tergenangnya beberapa bagian wilayah pesisir yang memiliki ketinggian lahan yang rendah. Hal ini tentu saja dapat merugikan masyarakat pesisir dikarenakan rusaknya budidaya tambak masyarakat akibat adanya kenaikan muka air laut, serta terancamnya keberadaan permukiman masyarakat (Miladan, 2009).

Berdasarkan hal tersebut maka permasalahan-permasalahan di kawasan pesisir berupa permasalahan fisik, sosial ekonomi dan lingkungan. Permasalahan fisik mencakup pembangunan di wilayah sempadan pantai yang berbasis ekonomi, sedangkan permasalahan sosial ekonomi terdiri dari kecenderungan kemiskinan dan pertumbuhan penduduk yang tinggi. Selain itu, juga terdapat permasalahan lingkungan yang mencakup perubahan iklim yang berdampak menimbulkan berbagai bencana di kawasan pesisir seperti abrasi pantai dan tsunami dan terdapat permasalahan berupa kerusakan fisik lingkungan seperti kerusakan habitat pesisir.

## **2.2 Bencana**

### **2.2.1 Pengertian Bencana**

Bencana adalah peristiwa atau rangkaian peristiwa yang mengancam dan mengganggu kehidupan dan penghidupan masyarakat yang 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 (Undang-Undang No 24 Tahun 2007 Tentang Penanggulangan Bencana).

Menurut *Asian Disaster Reduction Center* (2003), bencana adalah suatu gangguan serius terhadap masyarakat yang menimbulkan kerugian secara meluas dan dirasakan baik oleh masyarakat, berbagai material dan lingkungan (alam) dimana dampak yang ditimbulkan melebihi kemampuan manusia guna mengatasinya dengan sumber daya yang ada. Lebih lanjut, menurut Parker (1992), bencana ialah sebuah kejadian yang tidak biasa terjadi disebabkan oleh alam maupun manusia, termasuk pula didalamnya merupakan imbas dari kesalahan teknologi yang memicu respon dari masyarakat, komunitas, individu maupun lingkungan untuk memberikan antusiasme yang bersifat luas.

Menurut Coburn, A. W. dkk. Dalam UNDP (1994), bencana adalah satu kejadian atau serangkaian kejadian yang meningkatkan jumlah korban dan atau kerusakan, kerugian harta benda, infrastruktur, pelayanan-pelayanan penting atau sarana kehidupan pada satu skala yang berada di luar kapasitas norma. Sedangkan Heru Sri Haryanto (2001:35) mengemukakan bahwa bencana adalah terjadinya kerusakan pada pola-pola kehidupan normal, bersifat merugikan kehidupan manusia, struktur sosial serta munculnya kebutuhan masyarakat.

Berdasarkan pengertian para ahli maka bencana dapat disimpulkan sebagai suatu peristiwa yang sifatnya merugikan, adanya kerusakan lingkungan, kerugian harta benda, kerusakan sarana dan prasarana yang berdampak luas terhadap masyarakat serta dapat mengakibatkan timbulnya korban jiwa.

### **2.2.2 Jenis-Jenis Bencana**

Menurut Depkes RI (2007), bencana dapat dikelompokkan menjadi bencana alam dan bencana non alam, yaitu bencana yang disebabkan oleh perbuatan manusia. Adapun jenis-jenis bencana menurut Undang-Undang No. 24 Tahun 2007 tentang penanggulangan Bencana yakni bencana alam, bencana non alam, dan bencana sosial yang secara rinci dijelaskan sebagai berikut:

- a. Bencana alam adalah bencana yang diakibatkan oleh peristiwa atau serangkaian peristiwa yang disebabkan oleh alam antara lain berupa gempa bumi, tsunami, gunung meletus, banjir, kekeringan, angin topan, dan tanah longsor.
- b. Bencana non alam adalah bencana yang diakibatkan oleh peristiwa atau rangkaian peristiwa non alam yang antara lain berupa gagal teknologi, gagal modernisasi, epidemik dan wabah penyakit.
- c. Bencana sosial adalah bencana yang diakibatkan oleh peristiwa atau serangkaian peristiwa yang diakibatkan oleh manusia yang meliputi konflik sosial kelompok atau antar komunitas masyarakat, dan teror.

Berdasarkan hal tersebut maka bencana dapat diklasifikasikan menjadi tiga jenis yakni bencana alam berupa bencana yang disebabkan oleh alam, bencana non

alam berupa bencana yang disebabkan bukan dari alam, dan bencana sosial berupa bencana yang disebabkan oleh manusia.

Bencana alam dibagi menjadi tiga jenis berdasarkan penyebabnya yaitu bencana geologis, klimatologis dan ekstra-terrestrial seperti terlihat pada Tabel 2.1

Tabel 2.1 Jenis bencana alam berdasarkan penyebabnya

<b>Jenis Penyebab Bencana Alam</b>	<b>Beberapa contoh kejadiannya</b>
Bencana alam geologis	Gempa bumi, tsunami, letusan gunung berapi, longsor/gerakan tanah, amblesan atau abrasi
Bencana alam klimatologis	Banjir, banjir bandang, angin puting beliung, kekeringan, hutan (bukan oleh manusia)
Bencana alam ekstra-terrestrial	<i>Impact</i> atau hantaman atau benda dari angkasa luar

Sumber: Kamadhis UGM, 2007

Bencana alam geologis adalah bencana alam yang disebabkan oleh gaya-gaya dari dalam bumi. Sedangkan bencana alam klimatologis adalah bencana alam yang disebabkan oleh perubahan iklim, suhu atau cuaca. Lain halnya dengan bencana alam ekstra-terrestrial, yaitu bencana alam yang disebabkan oleh gaya atau energi dari luar bumi, bencana alam geologis dan klimatologis lebih sering berdampak terhadap manusia.

Menurut Badan Nasional Penanggulangan Bencana (2010), jenis-jenis bencana antara lain gempa bumi, tsunami, letusan gunung berapi, tanah longsor, banjir, kekeringan, gelombang pasang, abrasi, angin topan, kebakaran, kegagalan teknologi, dan wabah penyakit. Adapun jenis bencana yang berpotensi terjadi di wilayah pesisir yakni bencana tsunami, banjir, abrasi, angin topan, gelombang ekstrim dan kenaikan muka air laut.

### 2.2.3 Faktor-Faktor Bencana

Faktor-faktor yang dapat menyebabkan tingginya risiko bencana baik yang disebabkan oleh faktor alam maupun non alam antara lain (Badan Nasional Penanggulangan Bencana):

- a. Kondisi alam serta perbuatan manusia dapat menimbulkan bahaya bagi makhluk hidup, yang dapat dikelompokkan menjadi bahaya geologi, bahaya hidrometeorologi, bahaya biologi, bahaya teknologi dan penurunan kualitas lingkungan.
- b. Kerentanan yang tinggi dari masyarakat, infrastruktur serta elemen-elemen di dalam suatu wilayah yang berisiko bencana.
- c. Kapasitas yang rendah dari berbagai komponen di dalam masyarakat.

Potensi bencana yang ada di Indonesia dapat dikelompokkan menjadi dua, yaitu potensi bahaya utama (*main hazard*) dan potensi bahaya ikutan (*collateral hazard*) yang sangat tinggi terutama di daerah perkotaan yang memiliki kepadatan (Arahan Kebijakan Mitigasi Bencana Perkotaan Bakornas,2002). Potensi bahaya utama dapat dilihat pada potensi bencana gempa bumi di Indonesia yang menunjukkan bahwa Indonesia adalah wilayah dengan zona-zona gempa yang rawan, seperti potensi bencana tanah longsor, potensi bencana letusan gunung api, potensi bencana tsunami, dan potensi bencana banjir. Apabila terjadi potensi bahaya utama pada wilayah dengan persentasi bangunan yang terbuat dari kayu yang tinggi, kepadatan bangunan yang tinggi, dan terdapat kepadatan industri berbahaya akan memicu potensi bahaya ikutan (HPLI, 2014).

Bencana tidak lepas dari adanya beberapa faktor penyebab yaitu *hazard* atau bahaya yang ada di dalam suatu lingkungan serta adanya kerentanan (*vulnerability*) dalam ketahanan (*capacity*) yang dimiliki suatu lingkungan.

Berdasarkan Gambar 2.1 bencana merupakan hasil dari bahaya bertemu dengan kerentanan (Awotona,1997:150 dalam Trinofansyah,2011). Hal tersebut juga sejalan dengan pendapat Bakornas PB (2007) bahwa bencana terjadi jika ada ancaman yang muncul dengan kondisi kerentanan yang ada, secara sederhana hubungan ancaman dan kerentanan dapat digambarkan sebagai berikut:

$$\text{Ancaman} + \text{Kerentanan} = \text{Bencana}$$

Gambar 2.1 Hubungan ancaman dan kerentanan

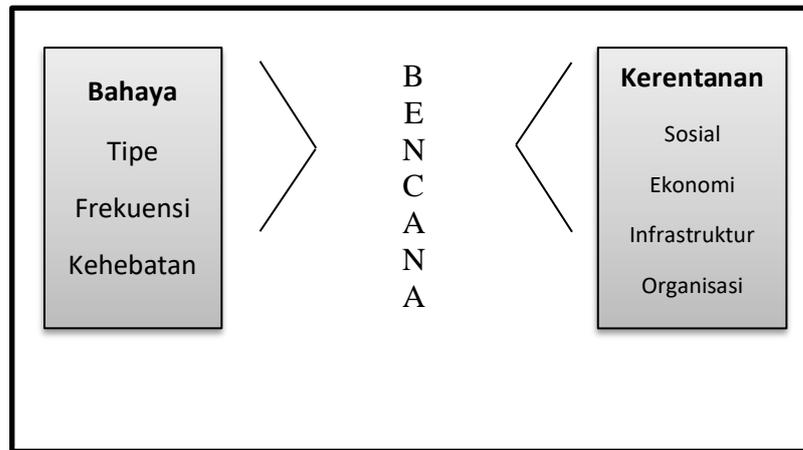
*Sumber: Bakornas Pb, 2007*

Ancaman adalah suatu kejadian atau peristiwa yang berpotensi menimbulkan kerusakan, kehilangan jiwa manusia, kerusakan lingkungan, dan menimbulkan dampak suatu kondisi yang ditentukan oleh psikologis. Kerentanan adalah suatu kondisi yang ditentukan oleh faktor-faktor atau proses-proses fisik, sosial, ekonomi dan sosial budaya dan lingkungan yang mengakibatkan peningkatan kerawanan masyarakat dalam menghadapi ancaman bencana (Bakornas PB, 2007).

Pada daerah yang memiliki tingkat bahaya tinggi (*hazard*) serta memiliki kerentanan/ kerawanan (*vulnerability*) yang juga tinggi tidak akan memberi dampak yang hebat/ luas jika manusia yang berada di sana memiliki ketahanan terhadap bencana (*disaster resilience*). Konsep ketahanan bencana merupakan evaluasi kemampuan system dan infrastruktur-infrastruktur untuk mendeteksi, mencegah dan menangani tantangan-tantangan serius yang hadir. Meskipun daerah tersebut rawan bencana dengan jumlah penduduk yang besar jika diimbangi dengan ketahanan terhadap bencana yang cukup akan meminimalisir dampak yang ditimbulkan akibat bencana (Hilman, 2007).

Ada beberapa model risiko atau hubungan antara bahaya, kerentanan, dan ancaman yakni:

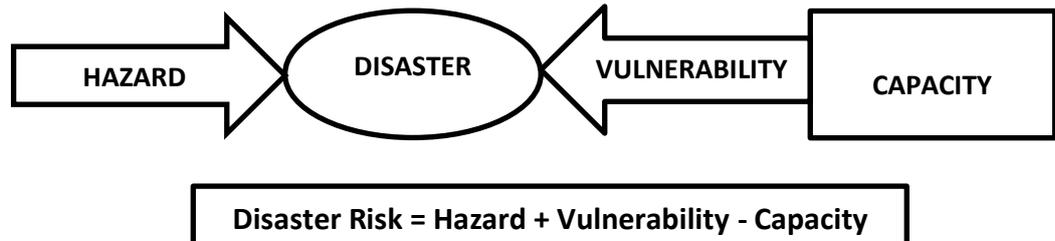
- a. Menurut Sanderson dalam Trinofansyah (2011), risiko atau bencana merupakan hasil dari kerentanan yang bertemu dengan bahaya yang ada (Gambar 2.2). Bahaya dapat dilihat berdasarkan tipe, frekuensi, dan kehebatan bahaya yang akan muncul, sedangkan kerentanan dapat dilihat berdasarkan kondisi sosial, ekonomi, infrastruktur, dan organisasi yang dimiliki suatu kawasan. Model ini tidak mempertimbangkan potensi yang dimiliki suatu kawasan dalam menghadapi bahaya yang ada.



Gambar 2.2 Model terjadinya bencana menurut Sanderson

Sumber: David Sanderson dalam Trinofansyah, 2013

- b. Menurut Pusat Mitigasi Bencana ITB dalam sagala 2013, resiko terjadinya bencana dapat dilihat dari bahaya (*hazard*) yang bertemu dengan kerentanan (*vulnerability*) serta tidak adanya ketahanan (*capacity*) (Gambar 2.3). Pada model ini risiko bencana dapat dikurangi dengan meningkatkan nilai ketahanan dan memperkecil kerentanan yang ada, setiap faktor baik potensi sumber bahaya, kerentanan, dan ketahanan kawasan dijadikan suatu tolak ukur tinggi atau rendahnya risiko bencana di kawasan tersebut.



Gambar 2.3 Model terjadinya bencana menurut pusat mitigasi bencana ITB

Sumber: Pusat Mitigasi Bencana ITB dalam Sagala, 2013

- c. Menurut Naskah Undang-Undang Penanggulangan Bencana No. 24 Tahun 2007, kerawanan suatu komunitas ditentukan oleh tinggi rendahnya R atau risiko terjadinya bencana. Risiko terjadinya bencana merupakan fungsi dari A (ancaman) dengan keadaan K atau keadaan yang rentan, yang dapat dirubah oleh adanya M atau kemampuan. Dengan menggunakan formula ini maka ketika tidak terdapat kerentanan dan ancaman, nilai risiko yang dihasilkan 0.

### **2.3 Ancaman Bencana Tsunami di Kawasan Pesisir**

Indonesia merupakan salah satu negara yang memiliki ribuan pulau kecil dan pantai terpanjang di dunia. Karena kondisi geografi dan geologisnya, pesisir pantai dan pulau-pulau kecil di Indonesia berpotensi mengalami ancaman bencana alam berupa gempa bumi, tsunami, angin ribut, banjir, dan abrasi (Pedoman Mitigasi Bencana Alam di Wilayah Pesisir dan Pulau-Pulau Kecil, 2005).

Bencana Pesisir adalah kejadian karena peristiwa alam atau karena perbuatan orang yang menimbulkan perubahan sifat fisik dan/atau hayati pesisir dan mengakibatkan korban jiwa, harta, dan/atau kerusakan di wilayah pesisir dan pulau-pulau kecil (PP No 64 Tahun 2010 tentang Mitigasi Bencana di Wilayah Pesisir dan Pulau-Pulau Kecil). Pada penelitian ini mengambil satu jenis bencana alam yang terjadi di kawasan pesisir yakni bencana tsunami.

#### **2.3.1 Tsunami**

##### **a. Pengertian tsunami**

Tsunami berasal dari bahasa Jepang yang berarti gelombang ombak lautan “tsu” berarti lautan, “nami” berarti gelombang ombak. Tsunami adalah serangkaian gelombang ombak laut raksasa yang timbul karena adanya pergeseran di dasar laut akibat gempa bumi (BNPB No. 8 Tahun 2011).

Tsunami adalah gelombang laut yang terjadi karena adanya gangguan impulsif pada laut. Gangguan impulsif terjadi akibat adanya perubahan bentuk dasar laut secara tiba-tiba dalam arah vertikal (Pond and Pickard 1983) atau dalam arah horizontal (Tanioka Satake 1995). Definisi tsunami menurut Indeks Rawan Bencana Indonesia (2013) adalah rangkaian gelombang laut dengan periode panjang yang ditimbulkan oleh gangguan impulsif dari dasar laut.

##### **b. Jenis-jenis tsunami**

Jenis-jenis tsunami dapat dikelompokkan berdasarkan waktu terjadinya yakni sebagai berikut:

- 1) Tsunami jarak dekat (lokal) terjadi 0-30 menit setelah gempa

Jarak pusat gempa ke lokasi ini sejauh 200 km. Besar kemungkinan bahwa daerah di sekitar gempa bumi merasakan atau bahkan merusak

bangunan. Tanda-tanda sebelum terjadi tsunami adalah getaran kuat dan sering diikuti oleh pasang naik dan pasang surut air laut.

2) Tsunami jarak menengah terjadi 30 menit-2 jam setelah gempa

Jarak pusat gempa ke lokasi sejauh 200-1000 km. Tanda-tanda sebelum tsunami yakni adanya getaran kuat dan sering diikuti pasang surut air laut. Sistem peralatan di daerah ini sama dengan alat yang digunakan pada tsunami jarak dekat, namun sistem peralatan mungkin lebih banyak berperan karena getaran tidak terlalu keras.

3) Tsunami jarak jauh terjadi dari 2 jam setelah gempa

Jarak pusat gempa ke lokasi lebih dari 1000 km, sehingga kecil kemungkinan daerah ini merasakan gempa namun masih mungkin terjadi pasang surut sebelum gelombang tsunami datang.

**c. Penyebab tsunami**

Tsunami dapat terjadi jika terjadi gangguan yang menyebabkan perpindahan sejumlah besar air, seperti letusan gunung api, gempa bumi, longsor maupun meteor yang jatuh ke bumi. Namun, 90% tsunami adalah akibat gempa bumi bawah laut.

Gerakan vertikal pada kerak bumi dapat mengakibatkan dasar laut naik atau turun secara tiba-tiba, yang mengakibatkan gangguan keseimbangan air yang berada di atasnya. Hal ini mengakibatkan terjadinya aliran energi air laut, yang ketika sampai di pantai menjadi gelombang besar yang mengakibatkan terjadinya tsunami.

Kecepatan gelombang tsunami tergantung pada kedalaman laut di mana gelombang terjadi, dimana kecepatannya bisa mencapai ratusan kilometer per jam. Bila tsunami mencapai pantai, kecepatannya akan menjadi kurang lebih dari 50 km/jam dan energinya sangat merusak daerah pantai yang dilaluinya. Di tengah laut tinggi gelombang tsunami hanya beberapa cm hingga beberapa meter, namun sangat mencapai pantai tinggi gelombangnya bisa mencapai puluhan meter karena terjadi penumpukan masa air. Saat mencapai pantai tsunami akan merayap masuk daratan jauh dari garis pantai dengan jangkauan mencapai beberapa ratus meter bahkan bisa beberapa kilometer.

Tanah longsor yang terjadi di dasar laut serta runtuhnya gunung api juga dapat mengakibatkan gangguan air laut yang dapat menghasilkan tsunami. Gempa yang menyebabkan gerakan tegak lurus lapisan bumi. Akibatnya, dasar laut naik turun secara tiba-tiba sehingga keseimbangan air laut yang berada di atasnya terganggu.

#### **d. Indeks ancaman tsunami**

Badan Nasional Penanggulangan Bencana (BNPB) sebagai penanggung jawab penyelenggara penanggulangan bencana ditingkat nasional memberikan bantuan dalam mengidentifikasi ancaman dengan menerbitkan Data Referensi Potensi Tsunami Indonesia termasuk referensi potensi kejadian tsunami di Provinsi Sulawesi Tengah. Referensi ini menampilkan dua parameter yaitu potensi Kejadian Tsunami dan Prediksi Ketinggian Maksimum Tsunami untuk seluruh kabupaten/kota di Indonesia yang memiliki kemungkinan terkena bencana tsunami. Referensi ini disusun berdasarkan masukan dan para ahli tsunami di Indonesia. Kelas indeks ancaman bencana tsunami terdiri dari tiga kelas yakni kelas rendah, sedang tinggi berdasarkan ketetapan BNPB.

Untuk mencari tingkat ancaman tsunami pada suatu daerah dibutuhkan dua variabel, yaitu:

- a. Potensi kejadian tsunami diperoleh dari referensi potensi kejadian tsunami Indonesia.
- b. Potensi masyarakat terpapar kejadian tsunami diperoleh berdasarkan perhitungan pada peta genangan untuk masyarakat yang berada pada ketinggian genangan tsunami lebih dari 1 meter.

Berdasarkan peraturan Kepala Badan Nasional Penanggulangan Bencana Nomor 02 tahun 2012 Tentang Pedoman Umum Pengkajian Risiko Bencana bahwa indeks ancaman (Tabel 2.2) digunakan untuk menentukan tingkat ancaman suatu bencana pada suatu wilayah tertentu.

Tabel 2.2 Indeks ancaman bencana tsunami

Bencana	Komponen/Indikator	Kelas Indeks			Bobot Total	Bahan Rujukan
		Rendah	Sedang	Tinggi		
Tsunami	Peta Estimasi Ketinggian Genangan Tsunami/ Peta Bahaya Tsunami	<1m	1-3m	>3m	100%	Panduan dari Badan Geologi Nasional -ESDM dan BMKG

Sumber: Peraturan Kepala Badan Nasional Penanggulangan Bencana, 2012

## 2.4 Kerentanan Kawasan Pesisir

### 2.4.1 Pengertian Kerentanan

Kerentanan dapat didefinisikan sebagai sejauh mana suatu komunitas, struktur, pelayanan atau area geografis adalah kemungkinan rusak atau terganggu oleh dampak tertentu bahaya, karena sifat mereka, konstruksi dan kedekatan dengan tempat berbahaya atau daerah rawan bencana.

Kerentanan (*vulnerability*) adalah tingkat kemungkinan suatu objek bencana terdiri dari masyarakat, struktur pelayanan atau daerah geografis mengalami kerusakan atau gangguan akibat dampak dari bencana atau kecenderungan sesuatu benda atau makhluk rusak akibat bencana (Birkman, 2006 dalam Badawi, 2014). Kerentanan dapat juga diartikan sebagai rangkaian kondisi yang menentukan apakah bahaya yang terjadi akan menimbulkan bencana, rangkaian kondisi tersebut umumnya dapat berupa kondisi fisik, sosial, budaya serta lingkungan yang dapat mempengaruhi kemampuan masyarakat dalam melakukan pencegahan, mitigasi, persiapan dan tindak-tanggap terhadap dampak bahaya.

Menurut Undang-Undang Penanggulangan Bencana No 24 Tahun 2007, kerentanan disebut sebagai rawan bencana, dimana definisinya adalah kondisi atau karakteristik geologi, biologis, hidrologis, klimatologis, geografis, sosial, budaya, politik, ekonomi dan teknologi pada suatu wilayah untuk jangka waktu tertentu yang mengurangi kemampuan mencegah, meredam, mencapai kesiapan, dan mengurangi kemampuan untuk menanggapi dampak buruk bahaya tertentu. Kerentanan dapat menunjukkan nilai dari potensi kerugian pada suatu wilayah bencana alam, baik itu nilai lingkungan, materi, korban jiwa, tatanan sosial dan lainnya.

Indeks Rawan Bencana Indonesia mengartikan kerentanan (*vulnerability*) adalah suatu kondisi yang ditentukan oleh faktor-faktor atau proses-proses fisik, sosial, ekonomi, dan lingkungan yang mengakibatkan menurunnya kemampuan dalam menghadapi bahaya (*hazards*). Berdasarkan beberapa pengertian-pengertian di atas maka dapat ditarik kesimpulan bahwa kerentanan adalah rangkaian kondisi yang menentukan apakah bahaya yang terjadi dapat menimbulkan bencana atau tidak.

#### **2.4.2 Klasifikasi Kerentanan**

Kerentanan terdiri dari tiga sub faktor (Firmansyah 2004 dalam Trinofansyah 2011), yaitu:

a. Kerentanan fisik atau infrastruktur

Menggambarkan perkiraan tingkat kerusakan yang ditimbulkan jika bencana terjadi yang berhubungan dengan fisik bangunan ataupun infrastruktur.

b. Kerentanan sosial kependudukan

Menunjukkan perkiraan kerentanan terhadap keselamatan jiwa/kesehatan penduduk apabila terjadi bencana. Indikator dari kerentanan sosial/kependudukan adalah persentase penduduk usia tua dan balita.

c. Kerentanan ekonomi

Menggambarkan besar kerugian atau gangguan terhadap aktivitas ekonomi komunikasi sehari-hari. Indikator kerentanan ekonomi adalah persentase rumah tangga miskin dan persentase rumah tangga yang bekerja di sektor rentan.

Menurut ISDR (2004) dalam MPBI (2007), ancaman adalah suatu kondisi gejala atau aktivitas manusia yang berpotensi menimbulkan korban jiwa, kerugian materil, kerusakan tatanan sosial dan lingkungan. Berdasarkan definisi dari ISDR ini maka kerentanan terdiri dari empat faktor, yaitu:

a. Fisik

Faktor kerentanan fisik pada umumnya merujuk pada perhatian kelemahan atau kekurangan pada lokasi serta lingkungan terbangun. Hal ini dapat diartikan sebagai wilayah terbuka (*exposure*) atau tempat yang sangat rentan terkena bahaya (*placed in harm's way*), atau secara sederhana faktor fisik ini berkaitan dengan pemilihan lokasi untuk kawasan terbangun.

b. Sosial

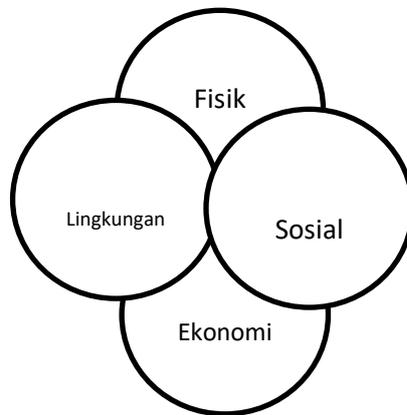
Parameter yang berkaitan dengan faktor kerentanan sosial adalah yang berhubungan dengan kehidupan individu, komunitas, dan masyarakat pada umumnya. Hal tersebut termasuk aspek yang berkaitan dengan tingkat jaminan keamanan dan ketenangan, jaminan hak asasi manusia, sistem pemerintahan yang baik, persamaan sosial, nilai positif, ideologi, isu, gender, dan kelompok usia. Kearifan lokal serta kebiasaan atau tradisi dapat menjadi bagian untuk meningkatkan kapabilitas sosial.

c. Ekonomi

Tingkat kerentanan ekonomi sangat bergantung pada status ekonomi dari masyarakat, komunitas serta tingkat di atasnya. Selain itu jumlah kaum miskin, komposisi jumlah perempuan yang tidak berimbang dan para manula juga akan meningkatkan kerentanan ekonomi, karena kelompok ini dianggap paling rentan apabila terjadi bencana karena pada umumnya kelompok ini memiliki keterbatasan kemampuan dalam upaya pemulihan akibat bencana. Kerentanan ekonomi juga bergantung pada kondisi cadangan ekonomi dari masyarakat, komunitas atau level di atasnya, akses pada pendanaan, pinjaman dan asuransi. Ekonomi yang lemah pada umumnya akan meningkatkan tingkat kerentanan ekonomi. Selain itu, keterbatasan akses terhadap infrastruktur pendukung perekonomian seperti akses jalan, perbankan, pasar juga berpengaruh pada tingkat kerentanan ekonomi.

d. Lingkungan (ekologi)

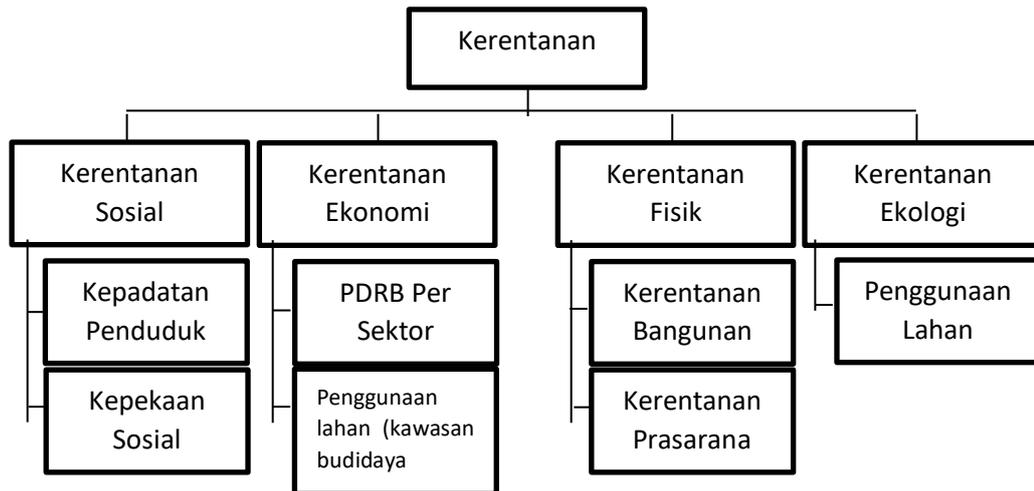
Aspek kunci dari kerentanan lingkungan termasuk didalamnya peningkatan penurunan sumberdaya alam serta status degradasi sumberdaya. Dengan kata lain, kekurangan dari ketahanan dalam sistem ekologi serta terbuka terhadap zat beracun serta polutan berbahaya, merupakan elemen penting dalam membentuk kerentanan lingkungan. Dengan meningkatnya kerentanan lingkungan seperti berkurangnya keanekaragaman bihayati, penurunan mutu tanah atau kelangkaan air bersih akan dengan mudahnya mengancam jaminan terpenuhinya kebutuhan pangan bagi masyarakat yang bergantung pada produksi lahan, hutan, serta lingkungan laut untuk mata pencahariannya. Lingkungan yang terpolusi juga meningkatkan ancaman risiko kesehatan.



Gambar 2.4 Interaksi faktor kerentanan

*Sumber: International Strategy for Disaster Reduction, 2004*

Berdasarkan Peraturan Kepala Badan Nasional Penanggulangan Bencana Nomor 02 tahun 2012 Tentang Pedoman Umum Pengkajian Risiko Bencana bahwa kerentanan dapat dibagi ke dalam kerentanan sosial, ekonomi, fisik dan ekologi/lingkungan (Gambar 2.5). Indikator yang digunakan dalam analisis kerentanan terutama adalah informasi keterpaparan. Dalam dua kasus informasi disertakan pada komposisi paparan (seperti kepadatan penduduk, rasio jenis kelamin, rasio kemiskinan, rasio orang berkebutuhan khusus dan rasio kelompok umur).



Gambar 2.5 Klasifikasi Kerentanan

Sumber: Badan Nasional Penanggulangan Bencana, 2012

### 2.4.3 Indeks Perhitungan Kerentanan

Kerentanan adalah hasil dari produk kerentanan sosial, ekonomi, fisik dan lingkungan, dengan faktor-faktor pembobotan yang berbeda untuk masing-masing jenis ancaman yang berbeda. Semua faktor bobot yang digunakan untuk analisis kerentanan adalah hasil dari proses AHP (*Analytical Hierarchy Process*). Kelas tingkat kerentanan terdiri dari tiga kelas yakni kelas rendah, sedang dan tinggi berdasarkan ketentuan BNPB. Parameter konversi indeks kerentanan yang ditunjukkan pada persamaan untuk jenis ancaman tsunami yakni:

$$\text{Kerentanan ancaman tsunami} = (0,4 \cdot \text{skor kerentanan sosial}) + (0,25 \cdot \text{skor kerentanan ekonomi}) + (0,25 \cdot \text{skor kerentanan fisik}) + (0,1 \cdot \text{skor kerentanan lingkungan})$$

#### a. Kerentanan sosial

Indikator yang digunakan untuk kerentanan sosial adalah kepadatan penduduk, rasio jenis kelamin, rasio kemiskinan, rasio orang berkebutuhan khusus dan rasio kelompok umur. Indeks kerentanan sosial diperoleh dari rata-rata bobot kepadatan penduduk (60%), kelompok rentan (40%) yang terdiri dari rasio jenis kelamin (10%), rasio kemiskinan (10%), rasio orang berkebutuhan khusus (10%) dan kelompok umur (10%). Parameter konversi indeks dan persamaannya ditunjukkan pada tabel 2.3.

Tabel 2.3 Indeks kerentanan sosial

Parameter	Bobot (%)	Kelas			Skor
		Rendah	Sedang	Tinggi	
Kepadatan Penduduk	60	<500 jiwa/km <sup>2</sup>	500 – 1000 jiwa/km <sup>2</sup>	>1000 jiwa/km <sup>2</sup>	Kelas/Nilai Max Kelas
Rasio Jenis Kelamin	10	<20%	20 – 40%	>40%	
Rasio Orang Berkebutuhan Khusus	10				
Rasio Kelompok Umur	10				
Rasio Kemiskinan	10				
$\text{Kerentanan Sosial} = (0,6 \times \text{kepadatan penduduk}) + (0,1 \times \text{rasio jenis kelamin}) + (0,1 \times \text{rasio orang berkebutuhan khusus}) + (0,1 \times \text{rasio kelompok umur}) + (0,1 \times \text{rasio kemiskinan})$					

Sumber: Badan Nasional Penanggulangan Bencana, 2012

#### b. Kerentanan ekonomi

Indikator yang digunakan untuk kerentanan ekonomi adalah luas lahan produktif dalam rupiah (sawah, perkebunan, lahan pertanian dan tambak) dan PDRB. Luas lahan produktif dapat diperoleh dari peta guna lahan dan buku kabupaten atau kecamatan dalam angka dan dikonversi kedalam rupiah, sedangkan PDRB dapat diperoleh dari laporan sektor atau kabupaten dalam angka. Bobot indeks kerentanan ekonomi hampir sama untuk semua jenis ancaman, kecuali untuk ancaman kebakaran gedung dan permukiman. Parameter konversi indeks kerentanan ekonomi untuk ancaman tsunami ditunjukkan pada persamaan tabel 2.4.

Tabel 2.4 Indeks Kerentanan Ekonomi

Parameter	Bobot (%)	Kelas			Skor
		Rendah	Sedang	Tinggi	
Lahan Produktif	60	<50jt	50 – 200 jt	>200jt	Kelas/Nilai Max Kelas
PDRB	40	<100jt	100 – 300 jt	>300 jt	
Kerentanan Ekonomi = (0,6*lahan produktif) + (0,4*PDRB)					

Sumber: Badan Nasional Penanggulangan Bencana, 2012

### c. Kerentanan fisik

Indikator yang digunakan untuk kerentanan fisik adalah kepadatan rumah (permanen, semi permanen dan non-permanen), ketersediaan bangunan/fasilitas umum dan ketersediaan fasilitas kritis. Kepadatan rumah diperoleh dengan membagi mereka atas area terbangun atau luas desa dan dibagi berdasarkan wilayah (dalam ha) dan dikalikan dengan harga satuan dari masing-masing parameter. Indeks kerentanan fisik hampir sama untuk semua jenis ancaman, kecuali ancaman kekeringan yang tidak menggunakan kerentanan fisik. Indeks kerentanan fisik diperoleh dari rata-rata bobot kepadatan rumah (permanen, semi permanen dan non-permanen), ketersediaan bangunan/fasilitas umum dan ketersediaan fasilitas kritis. Parameter konversi indeks kerentanan fisik untuk ancaman tsunami ditunjukkan pada tabel 2.5.

Tabel 2.5 Indeks Kerentanan Fisik

Parameter	Bobot (%)	Kelas			Skor
		Rendah	Sedang	Tinggi	
Rumah	40	<400jt	400 – 800 jt	>800jt	Kelas/Nilai Max Kelas

Fasilitas Umum	30	<500jt	500 jt – 1M	>1M	
Fasilitas Khusus	30	<500jt	500 jt – 1M	>1M	
Kerentanan Fisik = (0,4*rumah) + (0,3*fasilitas umum) + (0,3*fasilitas kritis)					

Sumber: Badan Nasional Penanggulangan Bencana, 2012

#### d. Kerentanan Lingkungan

Indikator yang digunakan untuk kerentanan lingkungan adalah penutupan lahan (hutan lindung, hutan alam, hutan bakau/mangrove, rawa dan semak belukar). Indeks kerentanan lingkungan berbeda-beda untuk masing-masing jenis ancaman dan diperoleh dari rata-rata bobot jenis tutupan lahan. Parameter konversi indeks kerentanan lingkungan digabung melalui faktor-faktor pembobotan yang ditunjukkan pada persamaan untuk jenis ancaman tsunami pada tabel 2.6.

Tabel 2.6 Indeks Kerentanan Lingkungan

Parameter	Bobot (%)	Kelas			Skor
		Rendah	Sedang	Tinggi	
Hutan Lindung	30	<20 ha	20 – 50 ha	>50 ha	Kelas/Nilai Max Kelas
Hutan Alam	30	<25 ha	25 – 75 ha	>75 ha	
Hutan Mangrove	40	<10 ha	10 – 30 ha	>30 ha	
Kerentanan Lingkungan = (0,3*hutan lindung) + (0,3*hutan alam) + (0,4*hutan mangrove)					

Sumber: Badan Nasional Penanggulangan Bencana, 2012

## **2.5 Penelitian Terdahulu**

### **1. G Handoyo, Sutoyo, MF Syafiudin (2023) “Analisis Kerentanan dan Penduduk Terdampak pada Bencana Tsunami di Pesisir Selatan Jawa, Studi Kasus: Kabupaten Cilacap”**

Penelitian ini bertujuan untuk mengetahui analisis kerentanan dan penduduk terdampak bahaya tsunami. Persamaan dengan penelitian ini yakni tujuannya yang sama, yaitu untuk mengetahui tingkat kerentanan di wilayah pesisir. Perbedaan yang spesifik dalam penelitian terkait dapat dilihat dari metode analisisnya yang menggunakan metode *Weighted Overlay Analysis*, sementara dalam penelitian ini menggunakan metode analisis ancaman dan analisis kerentanan.

### **2. Frandi Ade Waluyo, Maulinna Kusumo Wardhani (2021) “Perencanaan Wilayah Pesisir Berbasis Mitigasi Bencana Tsunami Studi Kasus di Kabupaten Bantul Daerah Istimewa Yogyakarta”**

Penelitian ini bertujuan untuk melakukan upaya mitigasi bencana tsunami dengan melakukan analisis untuk mewujudkan perencanaan kawasan pesisir wilayah berbasis mitigasi tsunami. Persamaan dengan penelitian ini yaitu salah satu analisisnya menggunakan metode analisis yang sama yakni analisis faktor kerentanan. Adapun perbedaan yang dapat dilihat yaitu penelitian terkait hanya berfokus pada hasil perencanaan mitigasi bencana tsunami, sedangkan pada penelitian ini menjelaskan secara rinci dan menganalisis daerah yang rentan terhadap bencana tsunami.

### **3. Agus Sulaiman, Agus Susatya, Zamdial Ta'alidin (2020) “Kerentanan Kawasan Pesisir Kecamatan Air Napal dan Batik Nau Kabupaten Bengkulu Utara Provinsi Bengkulu”**

Penelitian ini bertujuan untuk mengidentifikasi dan mendeskripsikan kerusakan yang terjadi di sepanjang wilayah pesisir Kabupaten Bengkulu Utara dan menilai tingkat kerentanan wilayah pesisir Kabupaten Bengkulu Utara. Persamaan dengan penelitian ini yakni tujuannya yang sama, yaitu untuk mengetahui tingkat kerentanan di wilayah pesisir. Perbedaan yang spesifik dalam penelitian terkait dapat dilihat dari metode analisisnya yang menggunakan Analisis Indeks

Kerentanan Pantai (IKP), sementara dalam penelitian ini menggunakan metode analisis ancaman dan analisis kerentanan.

#### **4. Eka Chandra Ramadhan, Chussarini Chamid (2022) “Analisis Kerentanan Bencana Tsunami di Wilayah Pesisir Kecamatan Labuan”**

Penelitian ini bertujuan untuk menentukan tingkat kerentanan fisik, kerentanan sosial, kerentanan ekonomi, kerentanan lingkungan dan indeks kerentanan tsunami. Selain itu penelitian terkait ini juga bertujuan untuk mengetahui peran pemerintah dalam melakukan mitigasi sehingga dapat mencegah dan mengurangi dampak terjadinya risiko bencana tsunami. Persamaan dengan penelitian ini yaitu menggunakan metode analisis yang sama yaitu metode analisis kerentanan. Adapun perbedaannya yang dapat dilihat yaitu penelitian terkait menggunakan metode kuantitatif dan kualitatif deskriptif untuk memperjelas hubungan antara parameter analisis kerentanan dengan peran pemerintah dalam melakukan penanggulangan bencana tsunami di wilayah pesisir sedangkan pada penelitian ini hanya menganalisis daerah yang rentan terhadap bencana tsunami.

#### **5. Tri Wijanarto, Linda Tondobala, Frits Ontang Poedjiant (2022) “Mitigasi Bencana Tsunami di Wilayah Pesisir Kabupaten Bolaang Mongondow Timur”**

Penelitian ini bertujuan untuk memetakan daerah rawan tsunami dan merencanakan mitigasi bencana di wilayah pesisir Kab. Boltim. Persamaan dengan penelitian ini yakni menggunakan metode analisis yang sama yaitu analisis kerentanan yang bertujuan untuk mengetahui tingkat kerentanan di wilayah pesisir. Perbedaan yang spesifik dalam penelitian terkait dapat dilihat dari isi pokok penelitiannya dimana berfokus pada perencanaan mitigasi bencana tsunami di wilayah pesisir sedangkan pada penelitian ini berfokus pada analisis kerentanan bencana tsunami di wilayah pesisir.

Tabel 2.7 Penelitian Terdahulu

<b>PENULIS</b>				
G Handoyo, Sutoyo, MF Syafiudin	Frandi Ade Waluyo, Maulinna Kusumo Wardhani	Agus Sulaiman, Agus Susatya, Zamdial Ta'alidin	Eka Chandra Ramadhan, Chussarini Chamid	Tri Wijanarko, Linda Tondobala, Frits Ontang Siregar
<b>JUDUL</b>				
Analisis Kerentanan dan Penduduk Terdampak pada Bencana Tsunami di Pesisir Selatan Jawa, Studi Kasus: Kabupaten Cilacap	Perencanaan Wilayah Pesisir Berbasis Mitigasi Bencana Tsunami Studi Kasus di Kabupaten Bantul Daerah Istimewa Yogyakarta	Kerentanan Kawasan Pesisir Kecamatan Air Napal dan Batik Nau Kabupaten Bengkulu Utara Provinsi Bengkulu	Analisis Kerentanan Bencana Tsunami di Wilayah Pesisir Kecamatan Labuan	Mitigasi Bencana Tsunami di Wilayah Pesisir Kabupaten Bolaang Mongondow Timur
<b>SUMBER</b>				
JURNAL TEKNIK SIPIL DAN LINGKUNGAN, EISSN: 2549-1407 Volume 8 Nomor 2, Agustus 2023 (77-84)	Jurnal Ilmiah Kelautan dan Perikanan, ISSN: 2723-7583 Volume 2 Nomor 3, 2021	Jurnal Penelitian Pengelolaan Sumberdaya Alam dan Lingkungan, P-ISSN: 2302- 6715 E-ISSN: 2654- 7732, Volume 9 Nomor 1, April 2020	Jurnal Riset Perencanaan Wilayah dan Kota, e-ISSN 2798-656X p-ISSN 2808-3113, Volume 2 Nomor 1, Juli 2022 (61-68)	Jurnal Spasial, ISSN 2442-3262, Volume 9 Nomor 1, 2022
<b>TUJUAN</b>				
Untuk mengetahui analisis kerentanan dan penduduk terdampak bahaya tsunami.	Untuk melakukan upaya mitigasi bencana tsunami dengan melakukan analisis untuk mewujudkan perencanaan kawasan pesisir wilayah berbasis mitigasi tsunami.	Penelitian ini bertujuan untuk mengidentifikasi dan mendeskripsikan kerusakan yang terjadi di sepanjang wilayah pesisir Kabupaten Bengkulu Utara dan menilai tingkat kerentanan wilayah pesisir Kabupaten Bengkulu Utara.	Penelitian ini bertujuan untuk menentukan tingkat kerentanan fisik, kerentanan sosial, kerentanan ekonomi, kerentanan lingkungan dan indeks kerentanan tsunami.	Untuk memetakan daerah rawan tsunami dan merencanakan mitigasi bencana di wilayah pesisir Kab. Boltim.

**Lanjutan Tabel 2.7**

<b>METODE</b>				
➤ Metode <i>Weighted Overlay Analysisist</i>	➤ Metode AHP ( <i>Analytic Hierarchy Process</i> ) ➤ Analisis Faktor Kerentanan	➤ Metode observasi ➤ Metode Analisis Indeks Kerentanan Pantai (IKP)	➤ Metode kuantitatif dan kualitatif deskriptif ➤ Analisis kerentanan	➤ Analisis risiko
<b>HASIL</b>				
<p>Penelitian ini menunjukkan bahwa klasifikasi kelas kerentanan wilayah pesisir Kabupaten Cilacap terhadap bencana tsunami yaitu kategori Sangat Rendah seluas 10,35 km<sup>2</sup>, kategori Rendah seluas 710,13 km<sup>2</sup>, kategori Sedang seluas 625,93 km<sup>2</sup>, kategori Tinggi seluas 942,36 km<sup>2</sup> dan kategori Sangat Tinggi seluas 37,24 km<sup>2</sup>. Hasil pemodelan inundasi menghasilkan informasi jumlah penduduk terdampak bencana tsunami pada Kabupaten Cilacap yaitu pada scenario inundasi tsunami 10 m menunjukkan</p>	<p>Hasil penelitian menunjukkan bahwa hasil proses pembobotan menunjukkan bahwa alternatif yang diprioritaskan oleh masyarakat adalah pembuatan dinding penahan gelombang di sepanjang garis pantai, relokasi pemukiman di daerah dataran rendah dan pembuatan rencana jalur evakuasi.</p>	<p>Hasil penelitian menunjukkan bahwa Kecamatan Air Napal tiga desa termasuk dalam kerentanan sedang yaitu desa Tepi Laut, Talang Kering dan Selubuk. Dua desa masuk kategori sangat tinggi, sedangkan sisanya 4 desa termasuk dalam kategori tinggi. Untuk Kecamatan Batik Nau, dua dari 8 desa termasuk dalam kategori sedang, sedangkan sisanya termasuk dalam kategori tinggi. Variabel kerentanan yang memberikan nilai tinggi pada Kecamatan Air Napal dan Batik Nau adalah lebar sabuk hijau yang sangat sempit (kurang dari 500 meter) dan struktur litologi seluruh wilayah pesisir terbentuk</p>	<p>Hasil penelitian ini menyimpulkan bahwa tingkat kerentanan pada wilayah pesisir Kecamatan Labuan memiliki nilai klasifikasi tinggi dan selanjutnya pada hasil penelitian terhadap peran pemerintah setempat dalam melakukan upaya mitigasi bencana tsunami di wilayah pesisir Kecamatan Labuan juga masih belum ideal.</p>	<p>Hasil penelitian menunjukkan bahwa Kecamatan Tutuyan tidak mendapatkan nilai kelas risiko tinggi, namun ada desa yang mendapatkan kelas sedang dan rendah. Adapun untuk rencana mitigasi bencana tsunami di kawasan pesisir Kabupaten Bolaang Mongondow Timur terbagi menjadi dua poin besar yaitu struktural dan non-struktural.</p>

---

jumlah penduduk terdampak sejumlah 175.485 jiwa, scenario inundasi tsunami 15 m sebesar 282.105 jiwa dan pada scenario inundasi tsunami 20 m sebesar 391.425 jiwa.

dari jenis batuan endapan aluvium. Litologi berpengaruh pada resistensi (daya tahan) garis pantai terhadap proses pengikisan oleh gelombang, arus dan pasang surut yang menyebabkan perubahan garis pantai.

---

*Sumber: Handoyo, 2023; Waluyo, 2021; Sulaiman, 2020; Ramadhan, 2022; Wijanarko, 2022; Rangkuman penelitian oleh penulis, 2024*

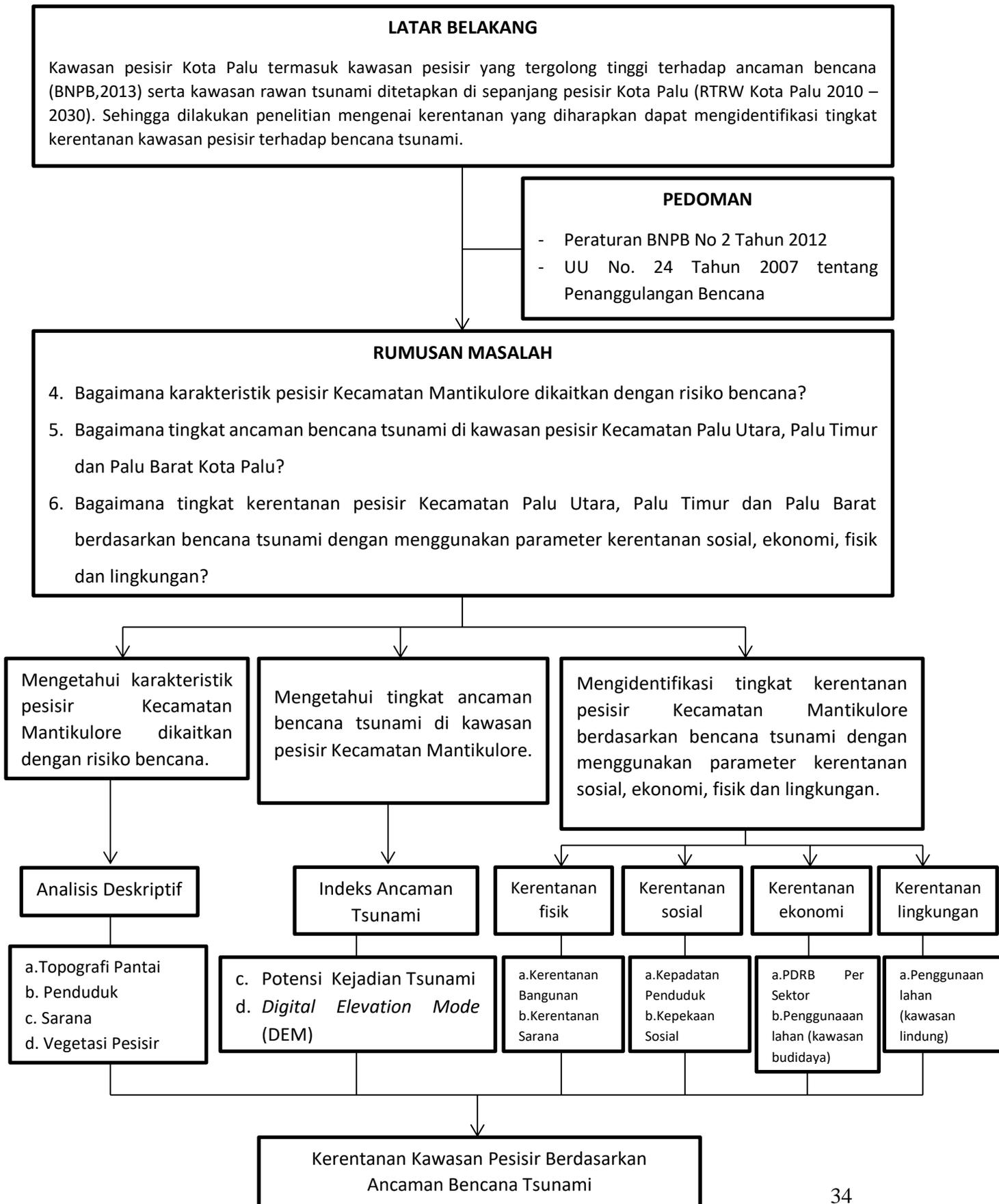
## **2.6 Kesimpulan Tinjauan Pustaka**

Berdasarkan hasil kajian pustaka mengenai teori-teori dan studi banding terkait bencana tsunami dan kerentanan kawasan pesisir, maka terdapat variabel-variabel yang sesuai untuk digunakan pada penelitian ini. Adapun variabel yang digunakan yakni analisis spasial, tingkat ancaman tsunami dan tingkat kerentanan yang mengacu pada Pedoman Umum Pengkajian Risiko Bencana dan Kajian Risiko Bencana Tsunami (Pedoman Umum Pengkajian Risiko Bencana, 2012).

Indeks ancaman digunakan untuk menentukan tingkat ancaman suatu bencana pada suatu wilayah tertentu. Berdasarkan Peraturan Kepala Badan Nasional Penanggulangan Bencana bahwa indeks bencana disusun berdasarkan dua komponen utama, yaitu kemungkinan terjadi suatu ancaman dan besaran dampak yang pernah tercatat untuk bencana yang terjadi tersebut. Indeks ancaman yang digunakan pada penelitian ini yakni tingkat ancaman tsunami. Adapun untuk penilaian tingkat ancaman tsunami berdasarkan estimasi ketinggian genangan tsunami/ peta bahaya tsunami.

Indeks kerentanan digunakan untuk menentukan tingkat kerentanan suatu bencana pada suatu wilayah tertentu. Berdasarkan Peraturan Kepala Badan Nasional Penanggulangan Bencana Nomor 02 tahun 2012 Tentang Pedoman Umum Pengkajian Risiko Bencana bahwa kerentanan dapat dibagi-bagi ke dalam kerentanan sosial, ekonomi, fisik dan ekologi/lingkungan. Penilai kerentanan sosial berdasarkan kepadatan penduduk, rasio jenis kelamin, rasio kemiskinan, rasio orang berkebutuhan khusus dan rasio kelompok umur. Penilaian kerentanan ekonomi berdasarkan luas lahan produktif dalam rupiah (sawah, perkebunan, lahan pertanian dan tambak) dan Produk Domestik Regional Bruto (PDRB). Penilaian kerentanan fisik berdasarkan kepadatan rumah (permanen, semi permanen dan non-permanen), ketersediaan bangunan/fasilitas umum dan ketersediaan fasilitas kritis. Penilaian kerentanan lingkungan berdasarkan penutupan lahan (hutan lindung, hutan alam, hutan bakau/mangrove, rawa dan semak belukar).

## 2.7 Kerangka Pikir



Gambar 2.6 Kerangka Pikir