

SKRIPSI

**ARAHAN PENCEGAHAN DAMPAK BENCANA ABRASI
PADA KAWASAN WISATA PESISIR
KABUPATEN TAKALAR**

Disusun dan diajukan oleh:

**HARFIANSA
D101171303**



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



LEMBAR PENGESAHAN SKRIPSI

ARAHAN PENCEGAHAN DAMPAK BENCANA ABRASI PADA KAWASAN WISATA PESISIR KABUPATEN TAKALAR

Disusun dan diajukan oleh:

HARFIANSA
D101 17 1303

Telah dipertahankan di hadapan Panitia Ujian yang dibentuk dalam rangka penyelesaian Program Sarjana Program Studi Perencanaan Wilayah dan Kota Fakultas Teknik Universitas Hasanuddin Pada tanggal 24 Juni 2024 dan dinyatakan telah memenuhi syarat kelulusan

Menyetujui,

Pembimbing Utama,



Marly Valenti Patandianan, ST., MT., Ph.D
NIP. 19730328 200604 2 001

Pembimbing Pendamping,



Isfa Sastrawati, ST., MT.
NIP. 19741220 200512 2 001

Ketua Program Studi Perencanaan Wilayah dan Kota
Fakultas Teknik Universitas Hasanuddin



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



PERNYATAAN KEASLIAN

Yang bertanda tangan di bawah ini ;

Nama : Harfiansa
NIM : D101 17 1303
Program Studi : Perencanaan Wilayah dan Kota
Jenjang : S1

Menyatakan dengan ini bahwa karya tulis saya yang berjudul

Arahan Pencegahan Dampak Bencana Abrasi pada Kawasan Wisata Pesisir
Kabupaten Takalar

Adalah karya tulisan 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 penerbitannya. Oleh karena itu semua tulisan dalam skripsi ini sepenuhnya menjadi tanggung jawab penulis. Apabila ada pihak manapun yang merasa ada kesamaan judul dan atau hasil temuan dalam skripsi ini, maka penulis siap untuk diklarifikasi dan mempertanggungjawabkan segala risiko.

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, 24 Juni 2024

Yang Menyatakan

 Harfiansa



KATA PENGANTAR

Puji syukur kepada Tuhan Yang Maha Esa atas limpahan rahmat dan karunia-Nya sehingga penulis dapat menyelesaikan penelitian tugas akhir yang berjudul “*Arahan Pencegahan Dampak Bencana Abrasi pada Kawasan Wisata Pesisir Kabupaten Takalar*”. Skripsi ini disusun dalam rangka memenuhi persyaratan untuk menyelesaikan studi di Departemen Perencanaan Wilayah dan Kota, Fakultas Teknik, Universitas Hasanuddin.

Penelitian ini dilatarbelakangi oleh ketertarikan penulis terhadap dinamika wilayah pesisir serta isu bencana yang sering terjadi pada kawasan ini. Selama proses pengerjaan skripsi ini, banyak ilmu dan informasi baru yang didapatkan, bukan hanya berpengaruh terhadap keilmuan, tapi juga pada kehidupan penulis secara pribadi. Proses penulisan ini juga memberikan banyak momen realisasi bahwa masih banyak hal yang belum diketahui oleh penulis dan proses belajar seharusnya akan selalu terjadi sampai kapanpun. Beberapa momen ketika menghadapi kesulitan untuk melanjutkan penulisan, penulis jadi merefleksikan bahwa walaupun banyak hal yang tidak bisa dipahami, selalu ada cara untuk mempelajari dan mencoba memahami materi atau hal baru. Banyak momen dimana penulis merasa bangga bisa menyelesaikan target atau bisa memahami rumus model yang awalnya dirasa sulit. Untuk itu, penulisan skripsi ini adalah salah satu bagian dari proses perjalanan kehidupan yang cukup berkesan secara personal bagi penulis. Walaupun menyelesaikan masa skripsi ini selama setahun, penulis menjadi banyak menemukan isu baru terkait pengelolaan pesisir, mitigasi perubahan iklim dan proses *managed retreat* yang cukup menarik untuk didalami jika diberikan kesempatan untuk studi lebih lanjut kedepannya.

Dengan segala usaha yang dicurahkan, penulis merasa dan mengakui bahwa skripsi ini masih jauh dari kesempurnaan, baik secara teknis penulisan maupun isi materi dan pembahasan. Atas segala kekurangan penulis memohon maaf. Saran dan kritik dari para pembaca diharapkan demi perbaikan skripsi ini. Penulis akan sangat berbahagia dapat mendengar masukan dari para pembaca.

Sitasi dan alamat kontak:

Harap menuliskan sumber skripsi ini dengan cara penulisan sebagai berikut:

Harfiansa. 2024. *Arahan Pencegahan Dampak Bencana Abrasi pada Kawasan Wisata Pesisir Kabupaten Takalar*. Skripsi Sarjana, Prodi S1 PWK Universitas Hasanuddin. Makassar.



tingkatan kualitas dari skripsi ini, kritik dan saran dapat dikirimkan ke melalui alamat surel berikut: harfiansake@gmail.com

UCAPAN TERIMA KASIH

Skripsi ini, terkhusus lagi gelar sarjana ini, saya dedikasikan kepada kedua orang tua saya yang telah bekerja keras setiap harinya untuk memberikan kehidupan bagi saya, terlebih menyediakan sebuah privilese untuk mengenyam jenjang pendidikan tinggi ini. Sebagai generasi pertama dari keluarga yang bisa merasakan bangku kuliah, saya bersyukur pada akhirnya bisa menuntaskan gelar sarjana ini walaupun harus menempuh waktu yang lebih lama. Untuk itu, gelar ini bukan hanya pencapaian pribadi saya, melainkan jauh lebih dari itu, hadiah untuk kedua orang tua saya atas segala kerja keras, harapan, dan cita-citanya. Selain itu, kepada Kakak dan Adik saya, saya haturkan terima kasih dan sayang mendalam untuk kehadiran dan perhatiannya. Semoga di jenjang kehidupan selanjutnya, saya dapat lebih memberikan kebanggaan untuk kalian. Pun untuk Beasiswa Unggulan Kemdikbud yang telah menyediakan bantuan finansial, semoga dengan gelar ini saya dapat menjadi bagian dari roda-roda kecil yang membantu menggerakkan dan memajukan Indonesia Timur terutama wilayah 3T.

Selain itu, penghargaan dan terima kasih yang mendalam saya sampaikan pada pihak-pihak berikut:

1. Rektor Universitas Hasanuddin, Bapak Prof. Dr. Ir. Jamaluddin Jompa, M.Sc. yang telah memberikan izin penelitian serta fasilitas kampus selama masa perkuliahan;
2. Dekan Fakultas Teknik Universitas Hasanuddin, Bapak Prof. Dr. Eng. Ir. Muhammad Irsan Ramli., M.T. atas segala bentuk kebijakan yang dikeluarkan;
3. Kepala Departemen Perencanaan Wilayah dan Kota Universitas Hasanuddin sekaligus Dosen Penasihat Akademik, Bapak Dr. Eng. Abdul Rachman Rasyid, S.T., M.Si. atas segala arahan, nasihat, dan masukan;
4. Sekretaris Departemen Perencanaan Wilayah dan Kota Universitas Hasanuddin, Ibu Sri Aliah Ekawati, S.T., M.T. atas ilmu dan pembelajaran yang telah diberikan;
5. Dosen Pembimbing Utama, Ibu Marly Valenti Patandianan, S.T., M.T., Ph.D yang telah meluangkan waktu dan tenaganya untuk membimbing dan membantu dalam penyelesaian tugas akhir ini;
6. Dosen Pembimbing Pendamping, Ibu Isfa Sastrawati, ST., MT. yang telah meluangkan waktu dalam memberikan koreksi dan masukan dalam penulisan skripsi ini;
7. Dosen Penguji Pertama, Bapak Ir. Mukti Ali, ST., MT., Ph.D atas masukan dan saran perbaikan terhadap penelitian ini;
8. Dosen Penguji Kedua, Bapak Irwan, ST., M.Eng atas masukan dan saran perbaikan terhadap penelitian ini;
9. Kepala Studio Akhir, Ibu Dr.techn. Yashinta K. D. Sutopo, S.T., MIP. atas dukungan moral untuk terus mengerjakan dan menyelesaikan skripsi ini;
10. Seluruh Bapak dan Ibu dosen pengajar PWK Unhas, atas ilmu, nasihat, arahan pengalaman yang telah diberikan selama menempuh jenjang kuliah; administrasi dan pelayanan PWK Unhas, Bapak Haerul Muayyar, S.Sos Bapak Faharuddin, atas bantuan dan kesabaran untuk membantu mengurus urusan administrasi selama kuliah;



12. Teman-teman Tetua Kampus, Bernadetha Deda dan Grace Arisoy untuk bantuan selama masa perkuliahan, terutama di masa akhir studi;
13. Teman-teman Ramsis, Yayat, Yustinus, Ridwan, Herry, Annas, Tri buat pengalaman tinggal setiap saat maba dengan segala lika-likunya;
14. Teman-teman SPASIAL 2017, terutama sobat top 12 yang tetap berjuang dengan sisa energinya dan saling memberikan dukungan satu sama lain, terima kasih sudah bertahan sejauh ini;
15. Seluruh pihak yang telah berkontribusi, mendukung, dan membantu yang tidak dapat disebutkan namanya satu persatu.

Gowa, 24 Juni 2024

Harfiansa



ABSTRAK

Harfiansa. *Arahan Pencegahan Dampak Bencana Abrasi pada Kawasan Wisata Pesisir Kabupaten Takalar.* (dibimbing oleh Marly Valenti Patandianan dan Isfa Sastrawati)

Wilayah pesisir Kabupaten Takalar berpotensi untuk dikembangkan menjadi pusat pariwisata yang dapat menjadi penggerak ekonomi lokal. Namun, potensi tersebut terancam oleh bencana abrasi pantai. Pengumpulan data menggunakan teknik kajian literatur, observasi lapangan dan wawancara. Penelitian ini dimulai dengan menganalisis sebaran dan karakteristik objek wisata pesisir di Takalar kemudian menganalisis tingkat ancaman abrasi dengan menggunakan *InVEST Coastal Vulnerability Model*, lalu melakukan observasi lanjutan pada lokasi dengan tingkat ancaman Sangat Tinggi dengan mengkaji kondisi sosial ekonomi dan dampak abrasi melalui wawancara dengan masyarakat pesisir. Selanjutnya dirumuskan arahan pencegahan dampak bencana abrasi. Variabel yang digunakan untuk mengukur ancaman bencana abrasi adalah keberadaan habitat alami, geomorfologi pesisir, paparan gelombang (*wave*), paparan angin (*wind*), potensi gelombang ekstrim (*surge*), dan relief. Selanjutnya analisis dijabarkan secara deskriptif dan spasial. Hasil penelitian ini menunjukkan bahwa terdapat 14 lokasi objek wisata pesisir di Takalar yang tersebar ke dalam enam kecamatan. Tingkat ancaman bencana abrasi bervariasi yaitu tiga lokasi objek wisata tergolong ancaman Sedang, tujuh lokasi objek wisata tergolong ancaman Tinggi, dan empat lokasi objek wisata tergolong ancaman Sangat Tinggi. Arahan mitigasi yang dirumuskan yaitu arahan proteksi dengan membangun proteksi alami dan buatan. Arahan akomodasi yang diusulkan yaitu meningkatkan aspek fisik berupa penataan ruang sempadan pesisir dan mempertahankan bentuk bangunan rumah panggung, aspek ekonomi dengan mengembangkan Kawasan wisata pesisir untuk meningkatkan kemampuan finansial masyarakat pesisir, dan aspek sosial dengan meningkatkan gotong royong masyarakat. Arahan relokasi diusulkan berupa relokasi didalam wilayah desa.

Kata kunci: abrasi, wisata pesisir, Takalar, InVEST Coastal Vulnerability, arahan pencegahan



ABSTRACT

Harfiansa. Coastal Erosion Mitigation in Coastal Tourism Area of Takalar Regency (supervised by Marly Valenti Patandianan and Isfa Sastrawati)

Takalar Regency has coastal areas with potential for tourism that can serve as a driving force for the local economy development. Unfortunately, this potential is threatened by ongoing coastal erosion. Field observation techniques were employed to collect data, along with a literature study and interview. This study began by analyzing the distribution and characteristics of coastal tourism attractions in Takalar, then analyzing the threat level of coastal erosion using the InVEST Coastal Vulnerability Model, and finally conducting additional observations at locations with a Very High threat level by examining socioeconomic conditions and the impact of abrasion through interviews with coastal communities. Next, strategies for mitigating the effects of coastal erosion disasters are developed. Natural habitat, coastal geomorphology, wave exposure, wind exposure, surge, and relief are all factors used to assess level of hazard. The result is then described in descriptive and spatial analysis. The findings of this study suggest that Takalar has 14 coastal tourism spots scattered over six sub-districts. The level of hazard varies, namely three spots are classified as Medium vulnerability, seven spots are classified as High vulnerability, and four spots are classified as Very High vulnerability. The mitigation strategies developed are protection measure that combine natural and structural protection. The accommodation strategies proposed to improve the physical aspect by arranging coastal spatial zone and preserving coastal stilt houses, economic aspect by developing coastal tourism areas to boost coastal communities' financial capacity, and the sosial aspect by increasing community social capital. The intended retreat strategy is to relocate communities away from coastal but still within the village area.

Keywords: coastal erosion, coastal tourism, Takalar, InVEST Coastal Vulnerability, prevention mitigation



DAFTAR ISI

LEMBAR PENGESAHAN SKRIPSI	i
PERNYATAAN KEASLIAN	ii
KATA PENGANTAR	ii
UCAPAN TERIMA KASIH	iv
ABSTRAK	vi
ABSTRACT	vii
DAFTAR ISI	viii
DAFTAR GAMBAR	x
DAFTAR TABEL	xii
BAB I PENDAHULUAN	1
1.1 Latar Belakang	1
1.2 Pertanyaan Penelitian	2
1.3 Tujuan Penelitian	3
1.4 Manfaat Penelitian	3
1.5 Hasil Penelitian	3
1.6 Batasan Penelitian	3
1.7 Luaran Penelitian	3
1.8 Sistematika Penelitian	4
BAB II TINJAUAN PUSTAKA	6
2.1 Bencana di Pesisir	6
2.2 Abrasi.....	7
2.3 Risiko Bencana	9
2.4 Mitigasi Bencana	11
2.5 Pariwisata.....	17
2.6 Keterkaitan Pariwisata dan Bencana	22
2.7 Permodelan Kerentanan Bencana Abrasi	23
2.8 Penelitian Terkait	26
2.9 Kerangka Konsep.....	31
BAB III METODE PENELITIAN	32
3.1 Jenis Penelitian.....	32
3.2 Lokasi dan Waktu Penelitian.....	32
Jenis dan Sumber Data	33
Teknik Pengumpulan Data	34
Teknik Analisis Data.....	36
Definisi Operasional	47



3.7 Kerangka Alur Penelitian	49
BAB IV ANALISIS DAN PEMBAHASAN	50
4.1 Gambaran Umum Kabupaten Takalar	50
4.2 Gambaran Umum Lokasi Penelitian	55
4.3 Potensi Wisata Pesisir Takalar	66
4.4 Analisis Tingkat Ancaman Bencana Abrasi	85
4.5 Validasi Model dengan InaRISK	107
4.6 Arahan Pencegahan Dampak Abrasi	110
BAB V PENUTUP	138
5.1 Kesimpulan	138
5.2 Saran	138
DAFTAR PUSTAKA	140
LAMPIRAN	140



DAFTAR GAMBAR

Gambar 1. Bencana pesisir.....	6
Gambar 2. Dampak abrasi.....	8
Gambar 3. Bentuk Mitigasi Pesisir.....	12
Gambar 4. Tipe pengaman pantai.....	13
Gambar 5. Penanaman pohon bakau	14
Gambar 6. Rumah panggung di pesisir	14
Gambar 7. Rencana relokasi Surfer's point.....	16
Gambar 8. (a) Sebelum dan (b) sesudah relokasi Surfer's point	17
Gambar 9. Tampilan InVEST	24
Gambar 10. Continental shelf.....	25
Gambar 11. Habitat alami	26
Gambar 12. Kerangka konsep penelitian.....	31
Gambar 13. Lokasi penelitian	32
Gambar 14. Alur kerja pada InVEST	37
Gambar 15. Website Natural Capital Project.....	38
Gambar 16. Tampilan InVEST	38
Gambar 17. Tampilan InVEST Coastal Vulnerability Model.....	39
Gambar 18 AoI dan Landmasses.....	40
Gambar 19 Continental shelf (landas benua).....	41
Gambar 20. Alur penelitian	49
Gambar 21. Peta adminstrasi Takalar.....	50
Gambar 22. Kondisi abrasi di Galesong Baru pada Januari 2023.....	60
Gambar 23. Peta sebaran habitat mangrove	61
Gambar 24. Peta sebaran terumbu karang	62
Gambar 25. Sebaran pelindung pantai.....	63
Gambar 26. Peta garis continental shelf	64
Gambar 27. Peta DEM	65
Gambar 28. Kondisi Pantai Sampulungan.....	66
Gambar 29. Akses jalan Pantai Sampulungan	67
Gambar 30. Kondisi pesisir	67
1. Peta sebaran wisata Galesong Utara	68
2. Kondisi pesisir	69
3. Akses jalan	69



Gambar 34. Peta sebaran wisata Galesong dan Galesong Selatan	70
Gambar 35. Kondisi Pantai Paria Laut	71
Gambar 36. Kondisi amenitas	71
Gambar 37 Kondisi pantai.....	72
Gambar 38. Peta sebaran wisata Sanrobone dan Mappakasunggu	73
Gambar 39. Kondisi Pantai Punaga.....	74
Gambar 40. Peta sebaran wisata Manggarabombang	75
Gambar 41. Peta sebaran wisata pesisir.....	83
Gambar 42. Peta aksesibilitas wisata pesisir	84
Gambar 43. Titik observasi	85
Gambar 44. Titik observasi pada objek wisata.....	87
Gambar 45 Peta Kerentanan keberadaan habitat alami	90
Gambar 46. Arah fetch array	91
Gambar 47. Peta tingkat paparan angin.....	91
Gambar 48. Fetch distance	94
Gambar 49. Peta paparan gelombang.....	96
Gambar 50. Peta tingkat paparan potensi gelombang ekstrim	98
Gambar 51. Peta kerentanan relief	99
Gambar 52. Peta kerentanan geomorfologi	102
Gambar 53. Tingkat kerentanan abrasi.....	104
Gambar 54. Tingkat ancaman abrasi objek wisata pesisir	105
Gambar 55. Peta Indeks Bahaya InaRISK.....	109
Gambar 56. Presentase tingkat kemiskinan Sampulungan Sumber: RPMDes Sampulungan melalui Hidayat (2021).....	111
Gambar 57. Jenis pekerjaan masyarakat Popo.....	112
Gambar 58. Persentase RT berdasarkan tingkat kemiskinan	113
Gambar 59. Citra Sampulungan 2013 dan 2018.....	115
Gambar 60. Citra Sampulungan 2020 dan 2022.....	116
Gambar 61 Peta perubahan garis pantai Sampulungan.....	117
Gambar 62. Peta perubahan garis pantai Popo	121
Gambar 63. Peta garis pantai Popo 2013, 2018, dan 2020	123
Gambar 64. Konsep integrasi pelindung alami dan buatan.....	130
5. Konsep integrasi mitigasi proteksi dan relokasi.....	133
5. Zonasi arahan Pantai Popo.....	136
7. Zonasi arahan pantai Sampulungan	137



DAFTAR TABEL

Tabel 1. Rangkuman penelitian terkait.....	29
Tabel 2. Kebutuhan data	35
Tabel 3. Perlindungan habitat.....	41
Tabel 4. Geomorfologi Pantai	44
Tabel 5. Variabel kerentanan.....	45
Tabel 6. Jumlah Informan	46
Tabel 7. Jumlah penduduk Takalar 2018-2022	53
Tabel 8. Kepadatan penduduk Takalar	54
Tabel 9. Objek wisata pesisir Takalar	55
Tabel 10. Luas sebaran mangrove menurut kecamatan	57
Tabel 11. Luas sebaran terumbu karang menurut kecamatan	57
Tabel 12. Riwayat kejadian bencana pesisir.....	59
Tabel 13. Koordinat geografis objek wisata	75
Tabel 14. Rangkuman karakteristik wisata pesisir Takalar	76
Tabel 15. Titik observasi.....	85
Tabel 16. Titik observasi berdasarkan obyek wisata	86
Tabel 17. Kelas interval habitat alami	88
Tabel 18. Hasil kerentanan berdasarkan habitat alami	88
Tabel 19. Interval skoring paparan angin	90
Tabel 20. Hasil analisis paparan angin	92
Tabel 21. Nilai interval paparan gelombang.....	93
Tabel 22. Hasil paparan gelombang	95
Tabel 23. Interval kelas surge.....	96
Tabel 24. Hasil kerentanan berdasarkan surge	97
Tabel 25. Interval kelas relief.....	99
Tabel 26. Hasil analisis tingkat ancaman berdasarkan relief	100
Tabel 27. Interval kelas geomorfologi pantai	101
Tabel 28. Hasil tingkat kerentanan berdasarkan geomorfologi.....	102
Tabel 29. Tingkat kerentanan pesisir.....	106
Tabel 30. Nilai Interval Konversi.....	107
Hasil Klasifikasi berdasarkan 3 Tingkatan	108
Validasi Model.....	109
Jenis pekerjaan	112



Tabel 34. Tingkat kemiskinan Popo 113
Tabel 35. Potensi dan Permasalahan 128
Tabel 36. Arahan Zonasi 135



DAFTAR SINGKATAN

Singkatan	Arti dan Keterangan
BNPB	Badan Nasional Penanggulangan Bencana
BPBD	Badan Pencegahan Bencana Daerah
RTRW	Rencana Tata Ruang Wilayah
CVI	<i>Coastal Vulnerability Index</i>
InVEST	<i>Integrated Valuation of Ecosystem Services and Tradeoffs</i>
IPCC	<i>Intergovernmental Panel on Climate Change</i>
KK	Kepala Keluarga
RIPKD	Rencana Induk Pembangunan Kepariwisata Daerah
NbS	<i>Nature based Solution</i>



DAFTAR LAMPIRAN

Lampiran 1 Hasil Perhitungan InVEST	152
---	-----



BAB I

PENDAHULUAN

1.1 Latar Belakang

Sebagai negara kepulauan, Indonesia memiliki potensi wilayah pesisir yang dapat dimanfaatkan dalam meningkatkan kesejahteraan masyarakat melalui sektor ekonomi kerakyatan seperti industri perikanan dan pariwisata (Sari dan Buiney, 2020; Kinseng dkk., 2018). Namun, dibalik potensi ekonomi yang menjanjikan, daerah pesisir cenderung sangat rentan terhadap berbagai macam bencana (Griggs dan Reguero, 2021; Kantamaneni dkk., 2019). Beberapa contoh bencana pesisir yang seringkali terjadi adalah abrasi pantai, gelombang ekstrem, angin kencang dan tsunami. Bencana-bencana tersebut dapat dikategorikan berdasarkan penyebab yaitu oleh aktivitas alami dan aktivitas manusia, terlebih dapat diperparah oleh kenaikan muka air laut dikarenakan perubahan iklim (Rudiarto dan Pamungkas, 2020). Salah satu bencana pesisir yang paling sering terjadi yaitu abrasi pantai. Abrasi pantai adalah bencana yang disebabkan naiknya permukaan air laut yang mengikis daratan sehingga terjadinya perubahan garis pantai. Abrasi tidak hanya menyebabkan perubahan garis pantai, tapi dapat pula menyebabkan kerusakan pada bangunan, jalan atau permukiman yang berada di wilayah pesisir (Irrgang dkk., 2019). Abrasi pantai cenderung akan terus meningkat seiring dengan kenaikan muka air laut (Masselink dkk., 2020).

Kabupaten Takalar merupakan salah satu kabupaten di Sulawesi Selatan dengan karakteristik wilayahnya yang sebagian merupakan wilayah pesisir. Selain sebagai pusat permukiman dan ekonomi perikanan, sepanjang pesisir Takalar juga tersebar titik wisata yang sangat berpotensi sebagai penggerak ekonomi lokal, terutama mengingat posisi Takalar sebagai bagian dari kawasan Mamminasata. Berdasarkan Perda Kabupaten Takalar No. 3 Tahun 2020 Tentang Rencana Induk Pembangunan Kepariwisata Daerah Tahun 2020-2035 mengenai Arah



n, Strategi, dan Indikasi Program Pembangunan Destinasi Pariwisata pengembangan objek wisata daerah Takalar diarahkan untuk menjadi k pembangunan daerah. Oleh karena itu, telah ditetapkan kawasan wisata

di Takalar yang salah satunya adalah kelompok pariwisata bahari yang terdiri atas objek wisata berupa pesisir pantai dan pulau.

Sayangnya kawasan wisata pesisir Takalar ini terancam keberadaannya dikarenakan abrasi pantai. Dalam laporan BNPB Sulsel (2021), Kabupaten Takalar merupakan wilayah yang tergolong berpotensi “Tinggi” terdampak bencana gelombang ekstrim dan abrasi. Hal ini sesuai dengan kenyataan yang terjadi beberapa tahun terakhir yaitu abrasi yang terus terjadi sepanjang pesisir Takalar (Budjang, 2021; Inaku dkk., 2021). Menurut Data BPBD Sulsel 2023, selama periode Desember 2021- Maret 2023, telah terjadi berbagai bencana berupa abrasi, banjir pesisir, dan badai yang mengakibatkan kerusakan pada properti masyarakat berupa rumah dengan korban tercatat mencapai 110 KK.

Dengan posisi yang strategis, isu keberlanjutan kawasan wisata dan wilayah pesisir harusnya lebih diperhatikan. Karena isu bencana dan pariwisata sangat berkaitan erat. Seperti dampak bencana yang mempengaruhi kualitas pengalaman wisata (Arabadzhyan dkk., 2020) bahkan keengganan wisatawan untuk datang berkunjung (Ma dkk., 2020). Padahal, penurunan jumlah wisatawan yang berkunjung akan berdampak pada ekonomi lokal bahkan ditingkat regional (Patandianan dan Shibusawa, 2020). Sebaliknya, peningkatan terhadap manajemen kawasan pesisir dapat meningkatkan intensitas berkunjung wisatawan (Banerjee dkk., 2018). Oleh karena itu, diperlukan kajian mitigasi bencana yang berfokus pada kawasan wisata pesisir di Takalar. Kajian mengenai mitigasi bencana pada lokasi dan bencana yang spesifik dibutuhkan bukan hanya untuk kepentingan pengembangan ilmu pengetahuan tapi juga dalam membantu pengambil kebijakan mempersiapkan masyarakat dalam menghadapi bencana (Spielman dkk., 2020).

1.2 Pertanyaan Penelitian

Berdasarkan uraian latar belakang diatas, maka dapat dirumuskan beberapa pertanyaan penelitian sebagai berikut:

1. Bagaimana sebaran dan karakteristik objek wisata pesisir Kabupaten Takalar?



mana tingkat ancaman bencana abrasi di Kabupaten Takalar?

mana arahan pencegahan dampak bencana abrasi pada kawasan wisata r di Kabupaten Takalar?

1.3 Tujuan Penelitian

Berdasarkan latar belakang dan rumusan masalah yang telah dikemukakan, maka tujuan dari penelitian ini adalah:

1. Menjelaskan sebaran dan karakteristik objek wisata pesisir di Kab. Takalar.
2. Mengidentifikasi tingkat ancaman bencana abrasi di pesisir Kab. Takalar.
3. Merumuskan arahan pencegahan dampak bencana abrasi pada kawasan wisata pesisir Kab. Takalar.

1.4 Manfaat Penelitian

Diharapkan hasil dari penelitian ini dapat bermanfaat bagi berbagai pihak, tidak terkecuali pada:

1. Bagi pemangku kebijakan, penelitian ini dapat menjadi rujukan dan bahan evaluasi untuk peningkatan mitigasi bencana, terutama pada kawasan wisata.
2. Bagi dunia pendidikan, penelitian ini akan menambah wawasan mengenai bencana pesisir dan mitigasi serta hubungannya terhadap kawasan wisata.

1.5 Hasil Penelitian

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

1. Meningkatnya kesiapan pemangku kebijakan dalam mitigasi bencana pada kawasan wisata, terutama pada wisata pesisir.
2. Meningkatkan pengetahuan masyarakat mengenai mitigasi bencana

1.6 Batasan Penelitian

Batasan atau ruang lingkup dalam melakukan penelitian ini mencakup dua batasan yaitu secara substansi dan lokasi.

1.6.1 Lingkup Substansi



Penelitian ini, pembahasan akan berfokus pada beberapa hal yaitu: Pertama, mengenali sebaran lokasi objek wisata dan karakteristik wisata pesisir. Penelitian kedua yaitu mengukur tingkat ancaman bencana abrasi terhadap pesisir Takalar. Kemudian pada tujuan penelitian ketiga akan dirumuskan

arahan untuk pencegahan dampak bencana abrasi. Penelitian ini hanya akan membahas arahan berupa pencegahan atau mitigasi sebelum bencana abrasi terjadi/prabencana.

1.6.2 Lingkup Lokasi

Penelitian ini dilakukan di Kabupaten Takalar, Sulawesi Selatan. Lokasi penelitian secara umum mencakup wilayah pesisir Takalar yang terdiri atas enam kecamatan yaitu Kecamatan Galesong Utara, Kecamatan Galesong, Kecamatan Galesong Selatan, Kecamatan Mappakasunggu, Kecamatan Sanrobone, dan Kecamatan Mangara Bombang.

1.7 Luaran Penelitian

Output penelitian yang dihasilkan adalah sebagai berikut:

1. Laporan penelitian yang tersusun secara sistematis sebagai latihan pengembangan dan penerapan ilmu perencanaan wilayah dan kota, terutamanya pada bidang mitigasi bencana;
2. Jurnal, poster, dan summary book.

1.8 Sistematika Penelitian

Sistematika dalam penulisan penelitian ini terdiri dari 6 (enam) bagian yang memuat latar belakang hingga kesimpulan yang disusun secara berurutan dan terstruktur sebagai berikut:

Bagian Pertama Pendahuluan, bab ini menguraikan latar belakang, rumusan masalah, tujuan penelitian, manfaat penelitian, ruang lingkup penelitian, output dan outcome penelitian, serta sistematika penulisan.

Bagian Kedua Kajian Pustaka, bab ini memuat kajian atau studi pustaka, teori-teori, penelitian terdahulu dan alur pikir yang berkaitan dengan rumusan masalah yang akan dijawab.

Bagian Ketiga Metode Penelitian, bab ini menguraikan metode yang digunakan untuk menjawab rumusan masalah. Inti pembahasan dalam bab ini antara lain, jenis, waktu dan lokasi penelitian, teknik pengumpulan dan kebutuhan data, jenis penelitian, teknik analisis data, dan kerangka penelitian.



Bagian Keempat Gambaran Umum, bab ini memuat informasi umum terkait lokasi penelitian serta data-data umum terkait objek penelitian.

Bagian Kelima Hasil dan Pembahasan, bab ini menjabarkan dan menganalisis data yang akan menjawab rumusan masalah yang telah ditentukan sebelumnya dengan melihat tinjauan pustaka dan menggunakan metode analisis yang telah dirancang.

Bagian Keenam Penutup, bab ini merupakan akhir dari penulisan penelitian yang berisi kesimpulan dan saran terkait keseluruhan jawaban dari masalah yang dirumuskan dan dikemukakan dalam bab-bab sebelumnya.



BAB II TINJAUAN PUSTAKA

2.1 Bencana di Pesisir

Menurut Undang-Undang 1 Tahun 2014 mengenai Pengelolaan Wilayah Pesisir dan Pulau-pulau Kecil, bencana pesisir didefinisikan sebagai kejadian karena peristiwa alam atau karena perbuatan setiap 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. Bencana pada kawasan pesisir disebabkan oleh peristiwa alam dan perbuatan manusia. Adapun jenis-jenis bencana pada kawasan pesisir berdasarkan penyebabnya antara lain:

1. Bencana kawasan pesisir yang disebabkan oleh peristiwa alam yaitu gempa bumi, tsunami, gelombang ekstrim, gelombang laut berbahaya, letusan gunung api, banjir, kenaikan muka air laut, tanah longsor, abrasi pantai dan angin puting beliung; dan
2. Bencana kawasan pesisir yang disebabkan oleh perbuatan manusia yaitu banjir dan kenaikan paras muka air laut..



Gambar 1. Bencana pesisir
Sumber: Kompas (2021)



ngan semakin masifnya dampak perubahan iklim, wilayah yang paling si terkena dampak paling besar adalah wilayah pesisir, yang saat ini wilayah pusat perkembangan dan pembangunan kota dan ekonomi secara

global (Barros dkk., 2023). Oleh karena itu, wilayah ini akan cenderung lebih rentan terhadap paparan bencana. Bencana-bencana pesisir ini dapat menjadi salah satu tantangan besar bagi pengembangan ekonomi wilayah dan komunitas masyarakat pesisir (Yi dkk., 2021).

Pada dasarnya, satu kejadian bencana dapat berhubungan atau mengakibatkan terjadinya bencana yang lain. Contohnya, bencana gempa bumi yang dapat menimbulkan bencana tsunami yang menghantam wilayah pesisir. Begitupula kenaikan muka air laut yang disebabkan oleh perubahan iklim, dapat menyebabkan intensitas kejadian bencana seperti gelombang ekstrim, banjir pesisir, hingga abrasi pantai. Menurut Almuhairi dkk. (2021), peningkatan aktivitas manusia di wilayah pesisir dan perubahan iklim akan mengakumulasikan kejadian bencana, baik akibat ulah manusia maupun kejadian alam, akan semakin sering terjadi dan akan meningkatkan kerentanan komunitas masyarakat di pesisir. Perubahan iklim dikarenakan kenaikan suhu bumi akan menyebabkan kenaikan muka air laut. Kenaikan muka air laut adalah peristiwa alami yang dipengaruhi oleh pemanasan global yang mengakibatkan pencairan es di kutub dan meningkatnya temperatur lautan mengakibatkan wilayah pesisir yang berada dibawah permukaan air laut terancam akan terendam (Khojasteh dkk., 2023). Selain memengaruhi kenaikan muka air laut, perubahan iklim juga mempengaruhi kondisi alam lain seperti arah angin, ombak, gelombang badai yang berdampak besar pada wilayah dan komunitas di pesisir (Griggs dan Reguero, 2021).

2.2 Abrasi

Abrasi adalah fenomena hilangnya keseimbangan perpindahan sedimen di pesisir yang dipengaruhi oleh aktivitas manusia dan diperparah oleh perubahan iklim yang memengaruhi kondisi alam seperti gelombang dan angin (Tonmoy dkk., 2020). Proses terjadinya abrasi karena faktor alam disebabkan ketika angin yang bergerak di laut menimbulkan gelombang dan arus menuju pantai, arus dan angin tersebut memiliki kekuatan yang lama kelamaan menggerus pinggir pantai. Angin di sepanjang pantai akan menggetarkan atau batuan yang lama kelamaan akan terlepas dari daratan. Kekuatan gelombang terbesar terjadi pada saat terjadi badai, sehingga dapat mempercepat proses abrasi itu sendiri. Secara



umum, kejadian abrasi terbagi kedalam dua jenis yaitu abrasi yang terjadi dalam waktu singkat yaitu pada kejadian gelombang ekstrim dan abrasi yang terjadi dalam waktu lama yaitu dikarenakan kenaikan muka air laut (Ranasinghe dkk., 2023).

Selain itu, abrasi juga dapat disebabkan oleh hilangnya ekosistem alami pesisir yang berperan sebagai penahan abrasi, seperti mangrove. Menurut Goldberg dkk. (2020) telah terjadi penurunan luas hutan mangrove secara global sebanyak 62% selama periode 2000-2016 yang diakibatkan oleh alih fungsi lahan, utamanya menjadi lahan pertanian dan perikanan. Proses peralihgunaan fungsi lahan dari ekosistem alam ke fungsi lainnya dapat menyebabkan kerusakan atau bahkan hilangnya ekosistem alami yang berdampak pada meningkatnya risiko bencana pesisir (Tolessa dkk., 2017). Alih fungsi lahan pada ekosistem alami ini disebabkan oleh berbagai alasan seperti dikarenakan faktor pertumbuhan penduduk yang membutuhkan lahan untuk bermukim (Haque dan Basak, 2017) dan pertumbuhan sosial ekonomi yang mengubah fungsi lindung sebuah kawasan menjadi fungsi terbangun untuk sarana sosial dan ekonomi (Zhou dkk., 2018). Selain pengalihfungsian lahan, abrasi pantai juga dapat disebabkan oleh keberadaan aktivitas manusia pada wilayah pesisir seperti penambangan pasir (Leal Filho dkk., 2021), aktivitas wisata (Senevirathna dkk., 2018), pembangunan bangunan pantai dan struktur yang dapat mengubah transport sedimen (Mentaschi dkk., 2018).



Gambar 2. Dampak abrasi
Sumber: Aeni (2021)



Abrasi pantai pada dasarnya merupakan proses alamiah yang terjadi pada wilayah pesisir pantai (Pang dkk., 2023), namun tanpa ada proses pengelolaan terutama upaya menahan laju abrasi dapat menimbulkan kerusakan pada wilayah pesisir itu sendiri (Islam dkk., 2021). Dampak yang dihasilkan dari proses abrasi yaitu akan memicu perluasan area pantai ke arah dalam pada wilayah pesisir yang dapat mengancam keberlangsungan ekosistem buatan seperti permukiman dan industri yang berada di dekat atau pinggir pantai (Nicu dkk., 2020).

2.3 Risiko Bencana

Menurut UU No. 24 Tahun 2007 tentang Penanggulangan Bencana, risiko bencana adalah kemungkinan kerugian yang disebabkan oleh bencana alam di suatu daerah dan dalam jangka waktu tertentu, seperti kematian, cedera, penyakit, mengancam jiwa, kehilangan rasa aman, evakuasi, kerusakan atau kehilangan harta benda, dan terganggunya aktivitas masyarakat lainnya. Untuk menentukan risiko bencana yang terjadi di suatu wilayah, dipertimbangkan tiga indikator utama, yaitu komponen ancaman (*hazard*), kerentanan (*vulnerability*) dan kapasitas (*capacity*). Dalam penilaian risiko bencana, dapat dilihat potensi dampak negatif yang mungkin timbul dari suatu bencana berdasarkan ancaman bencana, potensi dampak negatif dihitung berdasarkan kerentanan bencana. Kerentanan dan kapasitas daerah tergantung pada jumlah orang yang berpotensi terpapar, kerusakan properti, dan lingkungan sekitar.

UNDRR (2015) mendefinisikan risiko bencana sebagai probabilitas terjadinya bencana atau multiplikasi akibat dari kejadian bencana tersebut. Risiko bencana merupakan hasil dari keterkaitan antara kerentanan, paparan, dan ancaman. Kerentanan merupakan keadaan dimana kecenderungan untuk menerima dampak dari bencana. Kerentanan merupakan gabungan dari sensitivitas, yaitu keadaan kemungkinan terdampak, dan kapasitas, kemampuan untuk menghadapi dan melalui bencana. Kemudian, paparan didefinisikan sebagai kehadiran orang, lingkungan, ekosistem, fungsi lingkungan, sumber daya, infrastruktur atau aset sosial, dan budaya pada titik yang berpotensi terdampak. Sedangkan, diartikan sebagai potensi terjadinya bencana alam maupun hasil dari manusia atau dampak fisik yang dapat menyebabkan hilangnya nyawa,



cedera atau masalah kesehatan, juga kerusakan dan kehilangan terhadap infrastruktur, kehidupan masyarakat, jasa, ekosistem dan sumberdaya lingkungan,

2.3.1 Ancaman (*Hazard*) dan Paparan (*Exposure*)

Ancaman adalah suatu keadaan dimana suatu wilayah berpotensi terkena paparan bahaya dikarenakan kondisi biofisik yang terbentuk secara alami dan kondisi yang dipengaruhi oleh aktivitas manusia dan berpotensi untuk menyebabkan kerusakan asset, infrastruktur, ekosistem, sumberdaya lingkungan hingga menyebabkan kematian dan dampak kesehatan lainnya (IPCC, 2014). Dalam pembahasan riset kebencanaan, studi mengenai tingkat ancaman terdiri dari beberapa metode, seperti metode Indeks, indikator, *Geographical Information System* (GIS), hingga model komputer (Šimac dkk., 2023; Noor dkk., 2022). Pada dasarnya, penilaian ancaman bisa menggunakan beberapa metode populer lain seperti CVI (*Coastal Vulnerability Index*) seperti pada Rumahorbo dkk. (2023) dan Iryanto dan Jordan (2022). Tentu harus dipahami bahwa penggunaan Vulnerability dalam CVI dalam konteks penelitian ini merupakan bagian dari Ancaman dan bukan merupakan bahasan dari Kerentanan. Menurut Arkema dkk. (2017) komponen indeks ancaman bencana dapat diukur dari keadaan geomorfologi pantai, habitat alami di sepanjang pesisir, bentuk garis pantai, relief, paparan gelombang, paparan angin, potensi gelombang ekstrim, dan perubahan permukaan air laut (*sea level change*).

Sedangkan paparan diartikan sebagai orang, lingkungan, spesies ekosistem, infrastruktur, aset ekonomi, sosial maupun budaya yang keberadaannya terancam akibat ancaman bahaya bencana (IPCC, 2014). Kepadatan bangunan di wilayah pesisir merupakan salah satu faktor yang melatarbelakangi tingginya kemungkinan terjadinya kerusakan fisik akibat terpaan bencana alam (Hidayat, 2021).

2.3.2 Kerentanan (*Vulnerability*)

Kerentanan (*vulnerability*) merupakan suatu kondisi dari suatu komunitas masyarakat yang mengarah atau menyebabkan ketidakmampuan dalam menghadapi bencana (BNPB, 2012). IPCC (2014) menekankan bahwa kerentanan adalah kondisi tertentu yang menyebabkan individu kurangnya kemampuan untuk



bertahan dan beradaptasi dari bencana. Semakin “rentan” suatu kelompok masyarakat terhadap bencana, semakin besar kerugian yang dialami apabila terjadi bencana pada kelompok masyarakat tersebut. Kerentanan adalah keadaan suatu komunitas atau masyarakat yang mengakibatkan ketidakmampuan suatu daerah dalam menanggulangi bencana (Nugroho dkk., 2020). Kerentanan dapat meningkatkan ancaman dan risiko bencana di wilayah pesisir. Kerentanan di wilayah pesisir disebabkan oleh beberapa faktor, antara lain disebabkan oleh kondisi demografis atau kondisi fisik lingkungan. Status populasi mempengaruhi kerentanan di wilayah pesisir yang dinyatakan dalam kepadatan penduduk dan kondisi lingkungan fisik dalam hal kondisi vegetasi pantai, kepadatan pemukiman dan jarak pemukiman dari pesisir pantai.

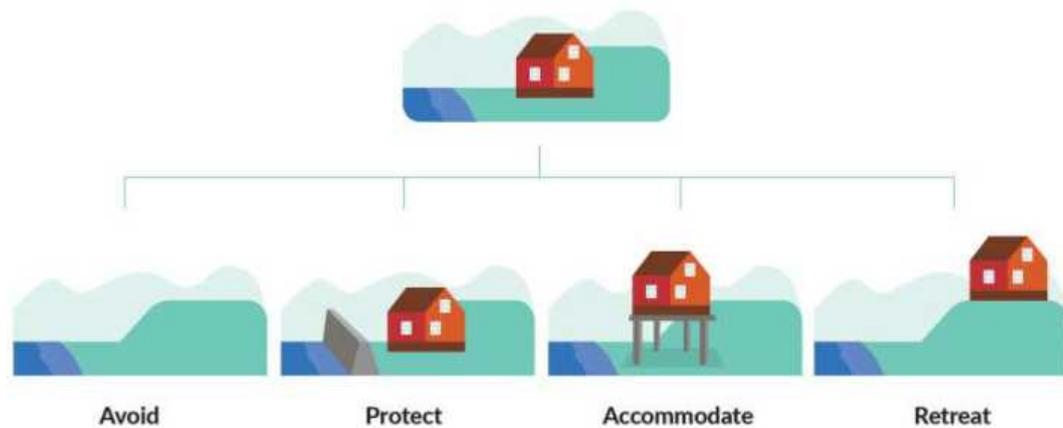
2.4 Mitigasi Bencana

Mitigasi adalah serangkaian upaya untuk mengurangi risiko bencana, baik melalui pembangunan fisik maupun penyadaran dan peningkatan kemampuan menghadapi bencana yang akan datang. Merujuk Mulyani dkk. (2022) mitigasi adalah segala upaya dan kegiatan yang dilakukan untuk mengurangi dan memperkecil akibat-akibat yang ditimbulkan oleh bencana, yang meliputi kesiapsiagaan serta penyiapan kesiapan fisik, kewaspadaan, dan kemampuan mobilisasi. Selain itu, mitigasi juga diartikan sebagai tindakan-tindakan untuk mengurangi atau meminimalkan dampak dari suatu bencana terhadap masyarakat. Mitigasi adalah upaya atau kegiatan yang ditujukan untuk mengurangi dampak dari bencana alam atau buatan manusia bagi bangsa atau masyarakat. Mitigasi adalah segala bentuk tindakan baik secara langsung maupun tidak langsung yang mengurangi atau meminimalisir segala bentuk risiko bencana (Lusia, 2022).

Pada dasarnya terdapat beberapa kerangka yang diadopsi dalam pengembangan mitigasi bencana, yaitu seperti Hyogo Framework for Action 2005-2015 (United Nations Office for Disaster Risk Reduction, 2007) dan Sendai Framework for Disaster Risk Reduction 2015-2030 (United Nations Office for Risk Reduction, 2015). Kedua kerangka tersebut dapat digunakan untuk u pemangku kebijakan dengan hasil yang diharapkan, tujuan-tujuan



strategis, aksi-aksi prioritas, serta arahan yang bersifat praktis (Khunwishit dkk., 2018).



Gambar 3. Bentuk Mitigasi Pesisir
Sumber: Ministry of Environment (2022)

Mitigasi bencana pesisir diklasifikasikan kedalam beberapa bentuk: proteksi keras, proteksi lunak, akomodasi, *retreat*, dan *no action* (Malette dkk., 2021).

1. Proteksi

Mitigasi dalam bentuk proteksi adalah bentuk perlindungan dengan membangun struktur dari ancaman gelombang baik dalam bentuk keras seperti infrastruktur pelindung pantai maupun bentuk lunak seperti tanaman dan ekosistem alami. Bentuk mitigasi proteksi keras berupa membangun struktur pelindung merupakan bentuk mitigasi pesisir paling populer dibanding alternatif yang lain (Rangel-Buitrago dkk., 2018) dengan beberapa tahun belakang alternatif seperti proteksi lunak berupa perlindungan dari ekosistem alami menjadi berkembang (Morris dkk., 2018).

Menurut Putra (2022), tipe pengaman pantai dibedakan atas pengamanan pantai dengan struktur keras dan struktur lunak.

1. Pengaman pantai dengan struktur keras, yaitu :

- a. Pengaman garis pantai yang menyusur (sejajar) pantai, tanggul laut, *vetment*, tembok laut, turap, pemecah gelombang, ambang, ambang nggelam.
pengaman tegak lurus pantai, groin, jeti (groin di mulut muara).





a Tembok laut



b Revetment



c. Pemecah gelombang



d. Groin



d. Jeti

Gambar 4. Tipe pengaman pantai

Sumber:

(a) Pugh (2020), (b) Simak (2011), (c) Ableiter (2007), (d) Schmitz (2020), dan (e) DanMS (2007)

2. Pengaman pantai dengan struktur lunak, yaitu:

- a. Pengisian ulang pasir
- b. Pendaurlangan pantai atau *sand bypassing*
- c. Drainase pantai
- d. Penanaman pohon bakau

Selain pengaman pantai dengan struktur keras atau *grey structure*, terdapat pula metode pengaman pantai dengan sistem lebih alami atau *green structure* atau *nature based solution (NbS)*. Beberapa tahun terakhir, banyak peneliti yang mencoba untuk membahas NbS ini, dikarenakan cenderung lebih mudah dan murah secara finansial untuk dibiayai. NbS dapat membantu membantu mengurangi ancaman kenaikan muka air laut terhadap wilayah pesisir (Chang dan Mori, 2021).





Gambar 5. Penanaman pohon bakau
Sumber: World Bank Group (2023)

2. Akomodasi

Akomodasi diartikan sebagai bentuk mitigasi yang berfokus pada perubahan gaya hidup komunitas masyarakat dan lebih kepada bentuk konsep bertahan ditengah keadaan bencana (Bott dan Braun, 2019). Bentuk mitigasi akomodasi ini disangkakan memiliki peran penting dikarenakan beberapa masyarakat yang tinggal di wilayah rawan bencana cenderung akan tetap bertahan walaupun kondisi area tersebut semakin tidak memungkinkan untuk ditinggali (Bernzen dkk., 2019). Secara fisik, salah satu bentuk akomodasi yang dilakukan oleh masyarakat pesisir adalah dengan meninggikan hunian mereka atau bentuk rumah panggung.



Gambar 6. Rumah panggung di pesisir
Sumber: Gunawan (2022)

Selain mitigasi yang berdasarkan prinsip membangun infrastruktur pelindung aksi, terdapat pula mitigasi yang bersifat tanpa membangun infrastruktur n berfokus pada aspek pengetahuan, kultur, dan kebiasaan. Mitigasi non adalah upaya-upaya yang dilakukan dalam meminimalisir risiko bencana



melalui peningkatan kesadaran dan kapasitas masyarakat. Mitigasi non struktural biasanya dituangkan dalam bentuk-bentuk kebijakan dan peraturan. Peraturan-peraturan baik di tingkat nasional hingga ke lingkup desa, merupakan salah satu bentuk mitigasi non struktural yang dikeluarkan pemerintah dalam rangka meminimalisir ancaman risiko bencana yang ada di Indonesia. Dalam rangka peningkatan kapasitas masyarakat melalui mitigasi non struktural maka diperlukan tindak lanjut dari kebijakan dan peraturan yang ada dalam bentuk pemberian informasi, sosialisasi dan pelatihan kepada masyarakat. Selain itu, pembentukan badan penanganan bencana juga merupakan bagian dari mitigasi bencana secara non-struktural.

Beberapa penelitian lain mengkategorikan bentuk-bentuk mitigasi terhadap bencana pesisir kedalam beberapa bentuk adaptasi yang bergantung terhadap seberapa kompleks pemangku kebijakan dan masyarakat yang turut serta terdampak terhadap bentuk mitigasi tersebut. Bongarts Lebbe dkk. (2021) menerangkan bahwa terdapat empat jenis mitigasi yang terdiri dari yaitu membangun pelindung keras, implementasi pelindung lunak, mengakomodasi untuk mengurangi kerentanan dan mendesain model pesisir baru.

3. *Managed Retreat*/Relokasi

Managed Retreat didefinisikan sebagai bentuk mitigasi berupa meminimalkan kerentanan dengan memindahkan bangunan atau permukiman dan komunitas masyarakat dari wilayah rawan bencana menuju area yang lebih aman. Bentuk mitigasi ini dapat menjadi salah satu solusi efektif pada penanganan bencana pesisir (Greiving dkk., 2018), akan tetapi Gibbs (2016) berpendapat bahwa dalam bentuk pelaksanaannya, proses retreat dapat menimbulkan risiko politik dan dampak distribusional. Beberapa contoh mitigasi retreat adalah relokasi orang dan bangunan, pemindahan bangunan pesisir, dan pencegahan bangunan baru di pesisir.

Pilihan mitigasi retreat kurang populer dikarenakan dampak dan proses pemindahan cenderung membutuhkan proses sosial yang panjang sehingga lebih memfavoritkan opsi lain seperti protektif dan akomodatif (Huang, 2021). Proses



ini masih menemukan beberapa kendala terkait proses pemindahan, terutama bagi masyarakat yang merupakan masyarakat adat (*indigenous community*). Menurut Felipe Pérez dan Tomaselli (2021) proses

relokasi dipercaya bukan hanya mengenai pembangunan infrastruktur tapi terkait dengan keterkaitan terhadap ruang, penghidupan (*livelihoods*), integritas budaya, hak asasi manusia dan rasa penerimaan (*sense of belonging*).

Menurut Ajibade dkk. (2022) dari 138 program relokasi permukiman yang tersebar diberbagai belahan dunia, 43% dinyatakan berhasil, 26 % dinyatakan gagal dan sisanya masih dalam proses. Salah satu contoh keberhasilan program *managed retreat* yaitu pada proses retreat Surfer's point di Ventura, Amerika Serikat. Program relokasi tersebut memindahkan aset infrastruktur yang ada pada pesisir yaitu jalur sepeda, dan lapangan parkir ke area yang lebih aman (Gambar 7). Proses pemindahan ini dilakukan mulai dari tahun 1980-an dimana masyarakat merasa ada ancaman terhadap lokasi tersebut dan keinginan untuk mempertahankan kondisi pesisir dibanding dengan membangun bangunan pelindung yang dirasa akan merusak titik wisata olahraga surfing. Proses perencanaan relokasi didampingi oleh sebuah lembaga swadaya masyarakat Surfrider Foundation yang mensponsori kegiatan penelitian dan perencanaan hingga membawa usulan ini pada pengambil kebijakan setempat.



Gambar 7. Rencana relokasi Surfer's point

Sumber: Adaptation Clearinghouse (2011)



managed retreat atau relokasi ini disinyalir dapat berhasil dikarenakan dari ide masyarakat akar rumput dan didukung oleh pendampingan pihak untuk mempromosikan dampak dan manfaat yang akan dirasakan serta

kontribusi pengambil kebijakan hingga mencapai keputusan bersama berupa relokasi. Hal ini menunjukkan bahwa untuk memperoleh kesuksesan pada program relokasi diperlukan banyak kolaborasi berbagai pihak guna mencapai keputusan bersama.



Gambar 8. (a) Sebelum dan (b) sesudah relokasi Surfer's point
Sumber: State of Hawaii Office of Planning (2012)

4. No action

Selanjutnya, klasifikasi mitigasi no action atau tanpa aksi adalah ketika tidak ada intervensi aktif yang dilakukan. Bentuk mitigasi ini pada dasarnya membiarkan suatu wilayah dengan alasan kerugian yang dihadapi tidak sebesar wilayah lain. Contoh mitigasi no action ini yaitu pada wilayah yang merupakan wilayah konservasi alami dimana tidak terdapat aset infrastruktur maupun permukiman penduduk yang dapat terpapar oleh ancaman bencana.

2.5 Pariwisata

Menurut UU No. 10 Tahun 2009, pariwisata adalah berbagai macam kegiatan wisata dan didukung berbagai fasilitas serta layanan yang disediakan oleh masyarakat, pengusaha, pemerintah dan pemerintah daerah. Pariwisata adalah kegiatan berupa perjalanan oleh seseorang ataupun sekelompok orang yang dilakukan pada tempat yang berbeda-beda sifatnya sementara sebagai usaha untuk memperoleh kebahagiaan dalam dimensi sosial, alam, budaya, rekreasi, pengembangan diri serta ilmu dari lingkungan hidup sekitarnya. Pariwisata



untuk memenuhi kebutuhan jasmani, rohani dan intelektual setiap n dengan rekreasi dan perjalanan serta meningkatkan penerimaan negara nciptakan kesejahteraan rakyat, meningkatkan pertumbuhan ekonomi,

menghapus kemiskinan, mengatasi pengangguran, melestarikan alam, lingkungan dan sumber daya, serta mempromosikan budaya (Afifa, 2022; Arjana, 2021).

2.5.1 Jenis Wisata

Terdapat beberapa jenis wisata yang ditentukan menurut motif tujuan perjalanannya, jenis-jenis wisata tersebut, yaitu: (Widana, 2021; Widyatmaja, 2017).

1. Wisata budaya merupakan perjalanan untuk mengunjungi atau meninjau suatu tempat dengan mempelajari kondisi sosial dan adat istiadat.
2. Wisata olahraga, tujuan seorang wisatawan melakukan perjalanan berolahraga atau menghadiri pesta olahraga atau games seperti: Asian Games, Olimpiade dan lain-lain.
3. Wisata komersial, tujuan wisata ini adalah wisatawan datang ke pameran industri, pameran dagang, dan lain lain. Wisata komersial pada awalnya tidak termasuk dalam dunia pariwisata, namun pada saat ini kenyataannya pameran tersebut banyak dikunjungi oleh masyarakat. Selain itu, pameran biasanya diselenggarakan dengan pertunjukan seni, itulah sebabnya pariwisata komersial telah menarik perhatian perusahaan dan mendorong perusahaan transportasi atau akomodasi untuk membuat rencana untuk tujuan pariwisata.
4. Wisata politik dilakukan untuk mengunjungi atau berpartisipasi dalam sebuah kegiatan berkaitan politik.
5. Wisata sosial adalah organisasi perjalanan yang menawarkan peluang perjalanan hemat biaya untuk orang yang kurang beruntung secara sosial/ekonomi sehingga mereka dapat memperoleh pengetahuan dan meningkatkan kesehatan fisik dan mental.
6. Wisata pertanian adalah wisata dalam bentuk organisasi perjalanan yang dilakukan oleh proyek pertanian, perkebunan dan lainnya. Wisata ini bertujuan untuk mempelajari atau sekedar menikmati berbagai jenis tumbuhan.
7. Wisata bahari adalah wisata yang berhubungan dengan kegiatan di air.



a cagar alam adalah perjalanan wisata yang diselenggarakan khusus san cagar alam, taman lindung, kawasan hutan pegunungan dan ainya.

2.5.2 Komponen Pariwisata

Menurut Mistriani (2020) komponen pariwisata terdiri atas konsep 5A yaitu Aksesibilitas (*Accsesibilities*), Akomodasi (*Accommodations*), Atraksi (*Attractions*), Aktivitas (*Activities*), dan Amenitas (*Amenities*) yang seringkali dijadikan pertimbangan oleh perusahaan perjalanan wisata dalam menentukan suatu daerah tujuan wisata, yaitu:

1. Aksesibilitas (*Accessibility*)

Aksesibilitas diartikan sebagai kemudahan saat dikunjungi dan memiliki jalan yang dapat diakses oleh kendaraan. Lokasi wisata yang layak, aman, nyaman dan dapat dijangkau oleh wisatawan secara individu maupun rombongan dan adanya sarana penunjang transportasi, seperti kelayakan dan kenyamanan, serta keamanan jalan menuju lokasi. Menurut PP RI No. 50 Tahun 2011, aksesibilitas pariwisata adalah semua jenis sarana dan prasarana transportasi yang mendukung pergerakan wisatawan dari wilayah asal wisatawan ke destinasi pariwisata maupun pergerakan di dalam wilayah destinasi pariwisata dalam kaitan dengan motivasi kunjungan wisata. Aksesibilitas adalah kemudahan dalam mencapai daerah tujuan wisata baik secara jarak geografis atau kecepatan teknis, serta tersedianya sarana transportasi ke tempat tujuan tersebut. Hal yang mempengaruhi aksesibilitas suatu tempat adalah kondisi jaringan jalan, tarif angkutan, jenis kendaraan, jaringan transportasi, jarak tempuh dan waktu tempuh (Budjang dkk., 2021). Aksesibilitas transportasi yang baik berpengaruh positif terhadap kepuasan wisatawan (Biswas dkk., 2021) akan meningkatkan kunjungan dan nilai ekonomi pariwisata (Wang dkk., 2023). Sebaliknya transportasi yang buruk akan berdampak negative pada industry pariwisata (Khan dkk., 2020).

2. Akomodasi (*Accommodations*)

Mudah dijangkau/memiliki tempat yang layak untuk tetap bersih dan ramah/menyenangkan. Memiliki tempat yang cocok, aman untuk bermalam dan istirahat yang memenuhi persyaratan kesehatan/sanitasi. Diantaranya yaitu hotel, losmen, guesthouse, caravan, sewa tenda, ataupun rumah penduduk (kondisi dan fasilitasnya) yang memang diperuntukan bagi wisatawan. Menurut



Biswas dkk. (2021), akomodasi merupakan factor paling berpengaruh bagi kepuasan wisatawan.

3. Atraksi (*Attraction*)

Atraksi adalah segala daya tarik yang membuat pengunjung tergugah untuk dating. Kemudahan melihat atraksi yang khas di lokasi wisata. Adanya atraksi atau objek wisata yang dikelola oleh pemerintah/masyarakat setempat yang layak serta aman untuk dikunjungi wisatawan. Pujaastawa dan Ariana (2015) mengategorikan jenis-jenis atraksi wisata sebagai berikut:

- a. Daya tarik wisata alam yaitu daya tarik wisata yang berupa keanekaragaman dan keunikan lingkungan alam;
- b. Daya tarik wisata budaya yaitu daya tarik wisata berupa hasil olah cipta, rasa dan karsa manusia sebagai makhluk budaya; dan
- c. Daya tarik wisata hasil buatan manusia yaitu daya tarik wisata khusus yang merupakan kreasi artifisial (*artificially created*) dan kegiatan-kegiatan manusia lainnya di luar ranah wisata alam dan wisata budaya.

4. Aktivitas (*Activities*)

Kenyamanan dan ketersediaan aktivitas menarik dan aman di kawasan tersebut. Adanya kegiatan yang cocok bagi wisatawan untuk dilakukan dengan aman dan dapat terdampar untuk memastikan keamanan. Di antaranya: mendaki gunung, menyelam, ski, berenang, berjalan santai, menonton pertunjukan, santai menikmati pemandangan dan kesejukan alam.

5. Amenitas (*Amenities*)

Fasilitas penunjang pariwisata lainnya, seperti telepon, penukaran mata uang, toko souvenir, dan lain-lain. Tersedianya fasilitas yang dibutuhkan wisatawan, seperti: bank, kantor penukaran uang asing, ATM, pertokoan, restoran, toilet yang memadai, kantor pos, toko souvenir, pasar, jaringan internet, telepon genggam, telegram. Ginting dan Sasmita (2018) berpendapat bahwa fasilitas pada suatu objek wisata dapat digolongkan ke dalam tiga jenis fasilitas, yaitu sarana yang paling dibutuhkan oleh wisatawan dan harus disediakan oleh

ola destinasi wisata yang disebut sebagai fasilitas utama, sebagai contoh: papan, tempat makan, toko souvenir, dll. Fasilitas kedua, yaitu fasilitas pendukung yang berperan untuk menunjang keberadaan fasilitas utama untuk



membuat wisatawan merasa betah dan nyaman saat melakukan perjalanan wisata. Terakhir, yaitu sarana yang bersifat sebagai pelengkap yang memiliki fungsi untuk mencukupi kebutuhan wisatawan selama melakukan perjalanan wisata atau bisa disebut sebagai fasilitas penunjang.

Sedangkan menurut Pratama (2016), untuk mendukung pengembangan pariwisata di daerah tujuan wisata maka unsur atau aspek utama yang harus diperhatikan meliputi lima unsur sebagai berikut.

1. Dayak tarik wisata yang juga disebut objek wisata adalah kekuatan atau penarik yang menjadi pendorong kedatangan wisatawan ke suatu daerah tujuan wisata.
2. Prasarana wisata adalah sumber daya alam dan sumber daya buatan manusia yang mutlak dibutuhkan oleh wisatawan dalam perjalanan di daerah tujuan wisata, seperti jalan, listrik, air, telekomunikasi, terminal, dan jembatan.
3. Sarana wisata merupakan kelengkapan daerah tujuan wisata yang diperlukan untuk melayani kebutuhan wisatawan dalam menikmati perjalanan wisatanya. Pembangunan sarana wisata di daerah tujuan wisata maupun objek wisata tertentu harus disesuaikan dengan kebutuhan wisatawan baik secara kuantitatif maupun kualitatif. Secara kuantitatif menunjukkan pada jumlah sarana wisata yang harus disediakan dan kualitatif yang menunjukkan pada mutu pelayanan yang diberikan dan yang tercermin pada kepuasan wisatawan yang memperoleh pelayanan.
4. Infrastruktur adalah situasi yang mendukung fungsi sarana dan prasarana wisata, baik yang berupa sistem pengaturan maupun bangunan fisik diatas permukaan tanah dan dibawah tanah, seperti: sistem pengairan, distribusi air bersih, sistem pembuangan air limbah, sumber listrik dan energi.
5. Masyarakat Dalam kepariwisataan, masyarakat dapat golongan ke dalam empat kelompok yang mempunyai fungsi yang terjalin erat satu sama lain, yaitu:
 - a. Komponen Pemerintah
Komponen pemerintah mampu meningkatkan sumber dana khususnya sumber devisa sebanyak-banyaknya dan menghasilkan lapangan kerja dan berupaya sekeras mungkin bagi seluruh warganya.



komponen Penyelenggara Pariwisata
Komponen Penyelenggara pariwisata berujung bertujuan agar usahanya dapat berjalan dengan lancar dan menghasilkan keuntungan sebesar-besarnya.

- c. Komponen Masyarakat Penerima Pariwisata Komponen masyarakat penerima pariwisata berstatus sebagai pemilik wilayah dan pendukung serta pelakon budaya setempat cenderung bertujuan mengupaya kelestarian daerah serta kehidupan di alam budayanya agar tidak terancam dan tidak tercemar.
- d. Komponen Wisatawan Komponen wisatawan, baik wisatawan dalam negeri, maupun mancanegara, cenderung berkeinginan untuk memperoleh kepuasan dan kenyamanan sepanjang melakukan kegiatan wisata

2.6 Keterkaitan Pariwisata dan Bencana

Kawasan pesisir seringkali dikembangkan sebagai objek wisata dikarenakan kekhasannya. Namun, disisi yang lain, kawasan pesisir cenderung berpotensi menerima dampak bencana alam (Kantamaneni, 2019) apalagi dengan perubahan iklim yang menyebabkan kenaikan muka air laut lebih cepat (Rudiarto dan Pamungkas, 2020). Konversi lahan *greenbelt* menjadi lahan terbangun untuk fungsi permukiman, industri, hingga pariwisata dapat menyebabkan ketidakseimbangan ekosistem (Ri'fan dkk., 2018) sehingga ketika terjadi bencana banjir rob atau abrasi, dapat merusak infrastruktur dan kehidupan sosial masyarakat. Selain merusak infrastruktur berupa permukiman, jaringan jalan, dan fasilitas umum, seringkali bencana abrasi dapat merusak industri pariwisata yang berada di pesisir seperti rumah makan, toko aksesoris, pondok wisata yang merupakan mata pencaharian utama bagi masyarakat terutama pada daerah pedesaan yang menjadikan pariwisata sebagai penggerak ekonomi utama bagi daerahnya. Kelompok paling rentan terhadap kejadian bencana pada lokasi wisata biasanya adalah kelompok masyarakat yang berbisnis dan termasuk dalam kategori dengan bisnis kecil dan medium (*small medium enterprise*) seperti usaha *homestay* (Fabeil dkk., 2019).

Selain dampak fisik, dampak secara lingkungan dan alam juga dapat mempengaruhi kualitas pengalaman wisata yang dirasakan oleh pengunjung (Arabadzhyan dkk., 2020). Pariwisata berkaitan erat dengan kunjungan dan persepsi wisatawan terhadap lokasi wisata. Kejadian bencana dapat menyebabkan

angung berupa kerusakan pada titik wisata dan aksesibilitas, serta dapat uk negative terhadap pengalaman wisata sehingga dapat menimbulkan an berkunjung bagi wisatawan (Ma dkk., 2020). Dampak lebih luas yang



dihasilkan kejadian bencana terhadap dunia pariwisata yaitu dapat menyebabkan nilai ekonomi yang dihasilkan oleh kegiatan pariwisata menjadi menurun (Patandianan dan Shibusawa, 2020). Selain menjadi korban dari kejadian bencana, disisi yang lain pariwisata juga dapat menjadi modal suatu area untuk pemulihan pascabencana, yaitu dengan menjadi pembangkit ekonomi masyarakat pada fase pemulihan pascabencana (Chouhan dkk., 2023) atau bahkan dapat menjadi daya tarik wisata baru melalui skema *dark tourism* (Min dkk., 2020). Kedua proses tersebut, pemuliham pascabencana dan kepuasan wisatawan terhadap destinasi bisa dicapai pada waktu yang sama (Lin dkk., 2018). Maka dari itu, kajian bencana diperlukan dan sebaiknya terintegrasi melalui perencanaan dan pengelolaan kawasan wisata (Filimonau dan De Coteau, 2020) agar dapat tercapai pariwisata keberlanjutan dan komunitas masyarakat yang resilien (Lin dkk., 2021). Resiliensi destinasi wisata terhadap ancaman bencana dihasilkan dari proses kerjasama dan kolaborasi antar instansi baik publik maupun privat, komunitas masyarakat, pemerintah lokal, dan pengelola destinasi (Alcoriza dan Policarpio, 2023).

2.7 Permodelan Kerentanan Bencana Abrasi

2.7.1 InVEST (Integrated Valuation of Ecosystem Services and Tradeoffs)

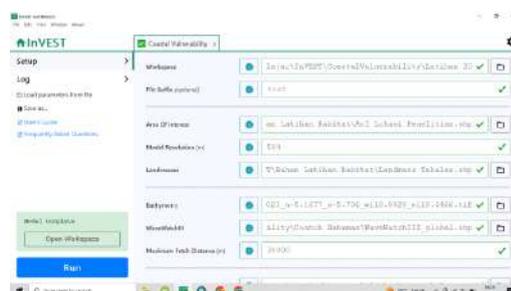
InVEST (*Integrated Valuation of Ecosystem Services and Tradeoffs*) *Coastal Vulnerability Model* merupakan alat pemodelan yang diluncurkan oleh Natural Capital Project Stanford University. Proses pemodelan dalam InVEST terdiri dari berbagai variabel yang menggabungkan faktor geofisik dan karakteristik habitat alami dalam mempengaruhi kerentanan wilayah pesisir. Pemodelan menggunakan alat ini dapat menghasilkan indeks kerentanan bencana abrasi terhadap suatu titik observasi di pesisir yang telah ditentukan. InVEST *Coastal Vulnerability Model* akan menghasilkan indeks kerentanan sepanjang pesisir sesuai titik interval yang diinginkan oleh pemodel. Variabel yang digunakan adalah geomorfologi pantai, relief, ekosistem alami, perubahan muka air laut, paparan gelombang dan angin, serta notensi gelombang ekstrim (Gornitz dkk., 1990; Hammar-Klose dan Thieler,



Untuk melakukan analisis dengan alat ini, diperlukan beberapa input data : 2) yang harus dilengkapi yaitu:

1. *Workspace*: merupakan folder dimana hasil analisis akan ditempatkan.
2. *Area of Interest (AoI)*: data polygon yang memuat wilayah penelitian dilaksanakan.
3. *Model Resolution*: interval jarak dalam meter dimana titik analisis akan ditempatkan.
4. *Landmasses*: seluruh wilayah penelitian dan wilayah di sekitar wilayah penelitian.
5. *Bathymetri*; data raster dari kedalaman laut digunakan untuk menghitung ketinggian gelombang dan periodenya.
6. *Maximum fetch distance*: jarak dari pesisir yang terekspos dinamika laut.
7. *WaveWatchIII*: fitur titik dinamika angin dan gelombang yang mempresntasikan kondisi badai.
8. *Elevation average radius*: radius disekitar titik pesisir untuk menghasilkan average elevation.
9. *Continental shelf contour*: polyline feature of the continental margin
10. *Habitats table*: tabel berisikan habitat alami berserta rangking dan jarak perlindungan dalam meter.
11. *Human population (optional)*: raster populasi penduduk
12. *Population search distance (optional)*: jarak dari titik pesisir untuk menghitung kepadatan penduduk. (meter)

Untuk menjalankan model ini, pemodel diharuskan untuk memasukkan input-input sesuai dengan format yang telah ditentukan. Setiap input (Gambar 9) akan berpengaruh bagi satu atau lebih dari satu variabel yang akan digunakan dalam mengukur kerentanan pesisir.



Gambar 9. Tampilan InVEST



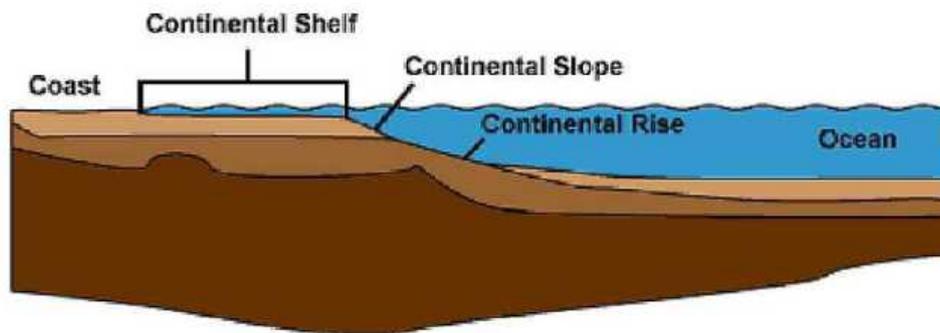
berapa input yang perlu diperhatikan dalam menggunakan permodelan ini sebagai berikut:

1. WaveWatchIII

WaveWatchIII adalah proyeksi cuaca lautan yang sangat berguna bagi banyak aktivitas manusia, baik untuk aktivitas perdagangan, transportasi, mitigasi bencana, penelitian, hingga aktivitas rekreasi, wisata dan olahraga. Oleh karena itu, para ahli oceanografi mengembangkan WaveWatch sebagai model proyeksi angin dan gelombang laut berdasarkan permodelan history pergerakan angin dan gelombang.

2. Continental Shelf

Continental Shelf atau landas benua (Gambar 10) adalah perluasan dari benua yang terendam oleh air laut. Landas benua dapat menjadi penentu dalam kejadian surge atau gelombang ekstrim dengan asumsi semakin jauh jarak batas landas benua terhadap wilayah pesisir maka semakin besar potensi dampak gelombang yang dihasilkan (Aidit, 2022).



Gambar 10. *Continental shelf*
Sumber: WorldAtlas (2017)

3. Habitat Alami

Habitat alami adalah ekosistem makhluk hidup yang ada pada wilayah pesisir. Habitat alami (Gambar 4) dapat berupa mangrove, terumbu karang, hutan pesisir, rawa, dan padang pasir. Habitat alami ini dapat melindungi wilayah pesisir terhadap bencana yang terjadi. Mangrove dapat memberikan perlindungan wilayah pesisir terhadap bencana badai (Del Valle dkk., 2020), abrasi (Sutton-Grier dan Moore, 2016), hingga kenaikan muka air laut (Rezaie dkk., 2020). Mangrove diprediksi sebagai pelindung alami bagi 15 juta populasi manusia terhadap bencana pesisir (Menéndez dkk., 2020). Sedangkan terumbu karang diketahui dapat memberikan perlindungan bagi pesisir dengan estimasi



26% wilayah pesisir global terlindungi oleh karang dan 5.3 juta penduduk dunia memperoleh manfaat terhindar dari bencana (Burke dan Spalding, 2022).



Gambar 11. Habitat

(a) Mangrove (b) Terumbu karang

Sumber: a.lifeforstock (noyear) b. LuqueStock (noyear)

2.8 Penelitian Terkait

Penelitian ini dilakukan dengan merujuk terhadap beberapa penelitian yang telah dilakukan sebelumnya untuk membantu proses identifikasi variabel, teknik analisis dan penarikan kesimpulan. Rangkuman penelitian yang menjadi rujukan dapat dilihat sebagai berikut.

1. Ai, B., Tian, Y., Wang, P., Gan, Y., Luo, F., & Shi, Q. (2022). Vulnerability Analysis of Coastal Zone Based on InVEST Model in Jiaozhou Bay, China.

Penelitian ini bertujuan untuk mengetahui indeks paparan pesisir (coastal exposure index) terhadap wilayah Teluk Jiaozhou, Kota Qingdao, Provinsi Shandong, Tiongkok. Hasil penelitian menunjukkan bahwa wilayah pesisir utara Teluk Jiaozhou masuk kategori kerentanan tinggi, sedangkan wilayah selatan dan timur cenderung tergolong kerentanan rendah. Variabel utama yang berpengaruh terhadap perbedaan kerentanan di wilayah utara dan selatan adalah bentuk pantai, elevasi, jarak terhadap landas benua dan sosial ekonomi wilayah. Bentuk pantai pada wilayah utara cenderung merupakan karakteristik pantai berpasir dan merupakan wilayah yang banyak tersebar kolam budidaya perikanan sehingga wilayah ini cenderung memiliki nilai paparan yang lebih tinggi. Sedangkan, wilayah selatan merupakan wilayah industri yang menjadi

tas pemerintah dalam membuat perlindungan berupa tanggul. Selain itu elevasi tanah juga berpengaruh dimana wilayah utara merupakan wilayah un rendah sehingga nilai paparan tergolong tinggi. Sedangkan wilayah



timur terdiri dari pegunungan Laoshan dan wilayah selatan merupakan bagian dari pegunungan Xiaozhu sehingga kedua wilayah tersebut memiliki tingkat paparan yang lebih rendah. Selain itu landas benua wilayah utara cenderung lebih Panjang sehingga tingkat paparan cenderung lebih tinggi dibanding wilayah selatan. Penelitian ini dapat mengidentifikasi wilayah-wilayah di Teluk Jiaozhou dengan risiko yang tinggi sehingga dapat menghasilkan kajian ilmiah dalam mitigasi bencana dan pembangunan berkelanjutan di Teluk Jiaozhou.

2. Al Ruheili, A., & Boluwade, A. (2023). Towards Quantifying the Coastal Vulnerability due to Natural Hazards using the InVEST Coastal Vulnerability Model.

Penelitian ini bertujuan untuk memodelkan dan memetakan kerentanan pesisir pada wilayah Selatan Al Sharqya and Al Wusta di Oman. Hasil penelitian ini menunjukkan 18% wilayah penelitian tergolong risiko bencana tinggi, 38% wilayah tergolong risiko bencana sedang, dan 44% wilayah tergolong risiko bencana rendah. Wilayah Sur, Jaalan Bani Bu Ali, Mahut, Duqm, dan Al Jazir tergolong paparan tinggi dikarenakan merupakan wilayah dengan karakteristik wilayah dataran rendah, pantai berpasir dan tidak terdapat habitat alami di sekitar pesisir wilayah tersebut. Sedangkan, dengan dukungan ekosistem wilayah risiko bencana tinggi berkurang sebanyak 14% dan wilayah risiko bencana sedang sebanyak 8%. Tingkat paparan akan meningkat ketika sebuah wilayah pesisir tidak memiliki ekosistem alami yang dapat melindungi wilayah tersebut. Hasil penelitian ini menunjukkan betapa pentingnya perlindungan ekosistem pesisir untuk mencapai resiliensi pesisir. Penilaian pesisir sangat penting untuk menjaga resiliensi pesisir dan adaptasi perubahan iklim.

3. Zhang, Y., Wu, T., Arkema, K. K., Han, B., Lu, F., Ruckelshaus, M., & Ouyang, Z. (2021). Coastal vulnerability to climate change in China's Bohai Economic Rim.

Penelitian ini bertujuan untuk mengembangkan kerangka holistik untuk menilai kerentanan pesisir dengan tiga dimensi; paparan biofisik, sensitivitas dan

itas adaptif, pada Kawasan Ekonomi Bohai, Tiongkok. Indeks kerentanan dikembangkan pada setiap 1 km persegi dari 5627 km pesisir pada wilayah itian. Kemudian, pemetaan wilayah dilakukan berdasarkan nilai



kerentanan di masa sekarang dan dengan skenario kenaikan muka air laut. Hasil penelitian menunjukkan 20% wilayah pesisir dengan 350.000 penduduk tergolong kerentanan tinggi. Kota-kpta yang berada pada barat daya dan timur laut seperti Dongying dan Binzhou yang memiliki indeks kerentanan tinggi disebabkan oleh rendahnya nilai kapasitas adaptif yaitu wilayah ini merupakan wilayah terbelakang (*underdevelopment*) dalam segi kemampuan adaptasi seperti rendahnya nilai GDP, layanan kesehatan dan transportasi Rendahnya nilai kapasitas adaptive ini berakibat pada tingginya nilai indeks kerentanan. Dalam skenario kenaikan muka air laut pada tahun 2100, akan lebih banyak wilayah tergolong kerentanan tinggi dan jumlah penduduk terpapar meningkat sebanyak 13-24%.



Tabel 1. Rangkuman penelitian terkait

No	Penulis	Judul	Variabel	Metode	Hasil	Persamaan	Perbedaan
1	Ai, dkk. (2022). Pada Jurnal Internasional <i>Sustainability</i> 14, no. 11	<i>Vulnerability Analysis of Coastal Zone Based on InVEST Model in Jiaozhou Bay, China</i>	<ol style="list-style-type: none"> 1. <i>Type of coastline</i> 2. <i>Continental shelf</i> 3. Elevasi 4. <i>Natural Habitat</i> 5. <i>Wave</i> 6. <i>Sea level rise</i> 	Analisis Skoring	Hasil penelitian menunjukkan bahwa: 1. Wilayah pesisir utara Teluk Jiaozhou masuk kategori kerentanan tinggi, sedangkan wilayah selatan dan timur cenderung tergolong kerentanan rendah. 2. Faktor yang menyebabkan perbedaan signifikan ini adalah tipe pesisir, elevasi, jarak terhadap landas benua, dan faktor sosial ekonomi.	Penelitian ini menggunakan <i>InVEST Coastal Vulnerability Model</i> untuk menghasilkan nilai kerentanan pesisir.	Ai dkk. menganalisis tingkat ancaman dengan melihat kondisi spasiotemporal yaitu mengamati kerentanan dalam beberapa waktu.
2	Al Ruheili and Alaba Boluwade (2023) pada Jurnal Internasional <i>Water</i> 15, no. 3	<i>Towards Quantifying the Coastal Vulnerability due to Natural Hazards using the InVEST Coastal Vulnerability Model</i>	<ol style="list-style-type: none"> 1. <i>Natural habitat</i> 2. <i>Shoreline type</i> 3. <i>Relief</i> 4. <i>Wave exposure, surge potential</i> 5. <i>Sea level change</i> 	Analisis Skoring	Hasil penelitian ini menunjukkan bahwa: 1. 18% wilayah penelitian tergolong risiko bencana tinggi, 38% wilayah tergolong risiko bencana sedang, dan 44% wilayah tergolong risiko bencana rendah. 2. Faktor yang menyebabkan wilayah berisiko tinggi adalah keberadaan pada dataran rendah, kondisi pantai berpasir, dan tidak tersedianya habitat ekosistem alami.	Penelitian ini menggunakan <i>InVEST Coastal Vulnerability Model</i> untuk menghasilkan nilai kerentanan pesisir. Fokus penelitian ini pada fungsi habitat alami pada kerentanan pesisir.	Al Ruheili dan Boluwade membandingkan dampak natural habitat dengan struktur pelindung buatan terhadap kerentanan



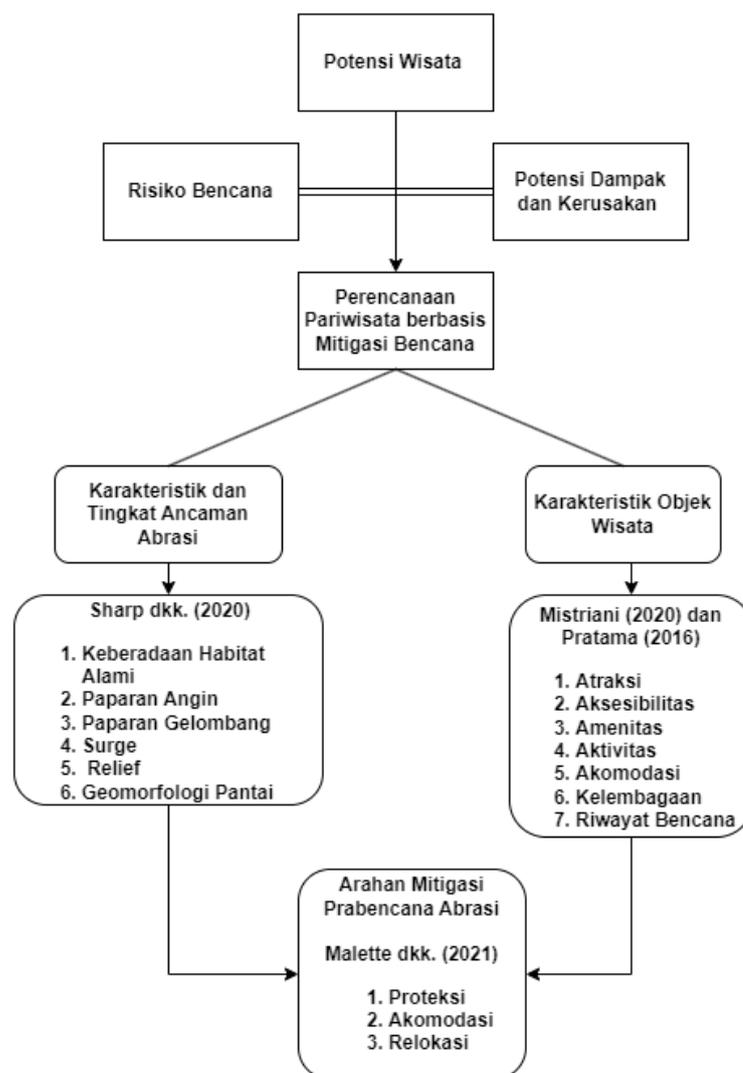
				3. Dengan dukungan ekosistem wilayah risiko bencana tinggi berkurang sebanyak 14% dan wilayah risiko bencana sedang sebanyak 8%			
3	Zhang, dkk. (2021) Pada Jurnal <i>Environment International</i> , 147	<i>Coastal vulnerability to climate change in China's Bohai Economic Rim</i>	<ol style="list-style-type: none"> 1. <i>Geomorphology</i> 2. <i>Natural habitat</i> 3. <i>Coastal relief</i> 4. <i>Sea level rise</i> 5. <i>Wind, wave, surge</i> 6. <i>Agricultural GDP</i> 7. <i>Urbanized area</i> 8. <i>Population density</i> 9. <i>Population growth rate</i> 10. <i>Vulnerable population</i> 11. <i>Per population GDP</i> 12. <i>Communication</i> 13. <i>Transportation Education</i> 14. <i>Medical service</i> 	Analisis Skoring	Hasil penelitian menunjukkan bahwa: <ol style="list-style-type: none"> 1. 20% wilayah pesisir dengan 350.000 penduduk tergolong kerentanan tinggi. Dalam skenario kenaikan muka air laut pada tahun 2100, akan lebih banyak wilayah tergolong kerentanan tinggi dan jumlah penduduk terpapar meningkat sebanyak 13-24%. 2. Arahan mitigasi sebaiknya difokuskan pada bagian tenggara dan timur laut serta selat Dongyin. 	Penelitian ini menggunakan InVEST Coastal Vulnerability Model dalam mengukur kerentanan pesisir terhadap factor geofisik. Penelitian ini, mengombinasikan analisis dengan tiga variabel utama yang terdiri atas factor geofisik, factor paparan dan factor kapasitas adaptif. Sehingga input data yang diperlukan lebih kompleks.	Penelitian ini menggunakan beberapa indicator tambahan berupa factor sosial ekonomi.

(22), Al Ruheili dan Boluwade (2023), Zhang dkk. (2021)



2.9 Kerangka Konsep

Kerangka konsep dari penelitian ini (Gambar 12) dihasilkan dari masalah yang analisa oleh peneliti dan hasil sintesis penelitian terkait. Penelitian ini diprakarsai oleh potensi wisata yang berpotensi terdampak oleh masalah abrasi yang mengancam kawasan wisata pesisir di Takalar, sehingga diperlukan kajian mitigasi yang terdiri dari tiga indikator yaitu potensi wisata, indeks kerentanan abrasi dan arahan mitigasi abrasi.



Gambar 12. Kerangka konsep penelitian

