

**ANALISIS KERENTANAN PESISIR PULAU BARRANG CADDI
TERHADAP ABRASI**



**SYAHRANI
L011 20 1087**



**PROGRAM STUDI ILMU KELAUTAN
FAKULTAS ILMU KELAUTAN DAN PERIKANAN
UNIVERSITAS HASANUDDIN
MAKASSAR**

2024

**ANALISIS KERENTANAN PESISIR PULAU BARRANG CADDI
TERHADAP ABRASI**

**SYAHRANI
L011 20 1087**



**PROGRAM STUDI ILMU KELAUTAN
FAKULTAS ILMU KELAUTAN DAN PERIKANAN
UNIVERSITAS HASANUDDIN
MAKASSAR
2024**

**ANALISIS KERENTANAN PESISIR PULAU BARRANG CADDI
TERHADAP ABRASI**

SYAHRANI

L011 20 1087

Skripsi

Sebagai salah satu syarat untuk memperoleh gelar sarjana

Program Studi Ilmu Kelautan

Pada

**PROGRAM STUDI ILMU KELAUTAN
FAKULTAS ILMU KELAUTAN DAN PERIKANAN
UNIVERSITAS HASANUDDIN
MAKASSAR
2024**

SKRIPSI
ANALISIS KERENTANAN PESISIR PULAU BARRANG CADDI
TERHADAP ABRASI

SYAHRANI
 L011 20 1087

Skripsi,

Telah dipertahankan di depan Panitia Ujian Sarjana pada 28 November 2024
 dan dinyatakan telah memenuhi syarat kelulusan



pada
 Program Studi Ilmu Kelautan
 Departemen Ilmu Kelautan
 Fakultas Ilmu Kelautan dan Perikanan
 Universitas Hasanuddin
 Makassar

Mengesahkan
 Pembimbing Utama,

Dr. Wasir Samad, S.Si., M.Si
 NIP. 197211232006041002

Mengetahui,
 Ketua Program Studi,



Dr. Khairul Amri, S.T., M.Sc. Stud
 NIP. 196907061995121002

**PERNYATAAN KEASLIAN SKRIPSI
DAN PELIMPAHAN HAK CIPTA**

Dengan ini saya menyatakan bahwa, skripsi berjudul "Analisis Kerentanan Pesisir Pulau Barrang Caddi Terhadap Abrasi" adalah benar karya saya dengan arahan dari pembimbing (Dr. Wasir Samad, S.Si., M.Si. sebagai Pembimbing Utama). Karya ilmiah ini belum diajukan dan tidak sedang diajukan dalam bentuk apa pun kepada perguruan tinggi mana pun. Sumber informasi yang berasal atau dikutip dari karya yang diterbitkan maupun tidak diterbitkan dari penulis lain telah disebutkan dalam teks dan dicantumkan dalam Daftar Pustaka skripsi ini. Apabila dikemudian hari terbukti atau dapat dibuktikan bahwa sebagian atau keseluruhan skripsi ini adalah karya orang lain, maka saya bersedia menerima sanksi atas perbuatan tersebut berdasarkan aturan yang berlaku.

Dengan ini saya melimpahkan hak cipta (hak ekonomis) dari karya tulis saya berupa skripsi ini kepada Universitas Hasanuddin.

Makassar, 28 November 2024



Syahrani

NIM L011201087

UCAPAN TERIMA KASIH

Bismillahirrahmanirahim.

Puji syukur penulis panjatkan kepada Allah SWT Yang Maha Pengasih dan Penyayang yang telah memberikan rahmat kesehatan, kesempatan dan petunjuk sehingga penulis mampu menyelesaikan skripsi dengan judul “**Analisis Kerentanan Pesisir Pulau Barrang Caddi Terhadap Abrasi**”. Skripsi ini disusun dalam rangka untuk memenuhi salah satu syarat mencapai gelar sarjana di Departemen Ilmu Kelautan, Fakultas Ilmu Kelautan dan Perikanan, Universitas Hasanuddin sehingga skripsi ini dapat memberikan informasi dan manfaat kepada para pembaca.

Penulis menyadari bahwa tanpa bantuan dan dukungan dari berbagai pihak, maka skripsi ini tidak dapat diselesaikan dengan baik. Banyaknya dukungan, tenaga dan pikiran yang berikan kepada penulis sehingga skripsi ini dapat terselesaikan. Melalui skripsi ini, penulis mempersembahkan ucapan terima kasih kepada :

1. Orang Tua Tercinta dan Terkasih Penulis, Ayahanda **Ayatullah Panai** dan Ibunda **Herawati** yang tiada henti memberikan doa, dukungan, kasih sayang, cinta dan kebersamaan langkah-langkah penulis hingga penulis mampu menyelesaikan skripsi ini. Walaupun beliau tidak pernah merasakan perguruan tinggi, tetapi beliau dapat dapat mengantarkan penulis menggapai cita-cita hingga sampai pada perguruan tinggi.
2. Kedua Adik Tersayang Penulis, **Sitti Zaenab** dan **Muhammad Rafi** yang senantiasa memberikan dukungan, semangat dan menjadi tempat berkeluh-kesah penulis selama masa penyusunan skripsi.
3. Bapak **Dr. Wasir Samad, S.Si., M.Si**, selaku pembimbing sekaligus penasehat akademik yang berkontribusi besar dalam penyelesaian skripsi ini, baik dalam hal kritikan dan saran beliau yang membangun dan senantiasa memberikan arahan yang positif kepada penulis dalam penyelesaian skripsi ini.
4. Bapak **Prof. Dr. Mahatma, S.T., M.Sc.** dan **Dr. Muhammad Banda Selamat, S.Pi., M.T.** selaku penguji yang memberikan saran dan kritiknya terhadap penyusunan skripsi ini serta banyak memberikan ilmu dan berkontribusi terhadap penyelesaian skripsi ini.
5. Tim Turlap Rani : **Annisa Cathayana Putri S.Kel, Indian Puspita Sari S.Kel, Juhaini S.Kel, Muhammad Al-Amin, Muhammad Azizir Furkhan D S. Kel, Ramadhan** dan **Untung Saputra** yang telah memberi banyak bantuan dalam pengambilan data di lapangan dan terus kebersamaan penulis hingga skripsi ini terselesaikan.
6. Saudari **Andi Athira Anggraeni, S. Sos** yang telah kebersamaan penulis, memberi semangat, bertukar pikiran dan mendengarkan keluh kesah penulis selama masa-masa penyelesaian skripsi ini selesai.
7. Bapak **Akhsari Tahir Lopa, S.T., M.T.** dan Bapak **Dr. Abd. Wahid, S. Pi., M.Si.** yang telah banyak memberi masukan, arahan dan support selama masa studi penulis.
8. Teman-teman seperjuangan selama masa perkuliahan **Annisa Cathayana Putri S.Kel, Lianty Revalarissa S.Kel, Juliana S.Kel** dan **Hapsa S.Kel** yang telah

banyak memberikan bantuan, pengalaman, semangat dan bertukar pikiran selama masa studi penulis.

9. Teman-teman KKNT Gel. 110 BPJS Ketenagakerjaan Kab. Pangkep Kec. Labakkang (**Dian Yunita, Fahira Fitria Ramadhani, Hamza Hamid, Irfani Febriyanti Fahmil, Rahmat Diza Ramadhan dan Zhafirah Dzulhi Az'zahra Sukmayanty**) yang telah kebersamai dan memberi banyak pengalaman yang unik.
10. Teman-Teman "**Ber8**" (**Aliyah Arianti Halim, Alni Safitri, Asria, Nurdia Rahmilah, Nurfadillah Sari, Nur Husna, Silva Wulandari dan Sitti Zaenab**) yang telah banyak memberikan semangat dan menghibur penulis melalui cerita-cerita lucu selama masa penyusunan skripsi ini.
11. Keluarga "**OCEAN 20**" yang telah memberikan bantuan, semangat, pengalaman dan telah kebersamai penulis selama masa studi hingga selesainya skripsi ini.
12. Keluarga besar "**Marine Science Diving Club Universitas Hasanuddin**" yang telah memberi ilmu, kesempatan, pengalaman kepada penulis selama masa studi hingga selesainya skripsi ini.
13. Keluarga besar "**KEMA JIK FIKP-UH**" yang telah memberikan pembelajaran dan pengalaman kepada penulis selama masa studi.
14. Seluruh dosen dan Civitas Akademik **Departemen Ilmu Kelautan, Fakultas Ilmu Kelautan dan Perikanan Universitas Hasanuddin** yang telah memberikan ilmu selama perkuliahan dan membantu penulis dalam mengurus administrasi.
15. Kepada seluruh pihak tanpa terkecuali yang namanya tidak disebutkan, terima kasih telah memberi bantuan dalam menyelesaikan skripsi ini.
16. Kepada **Syahrani** terima kasih atas segala usaha, semangat, kerja keras dan perjuangan dalam menyelesaikan skripsi ini serta tetap bertahan dan tak menyerah dengan semua hal yang telah kau lalui.

Semoga Allah SWT senantiasa memberi rahmat kepada pihak yang telah membantu penulis dalam menyelesaikan skripsi ini. Penulis sadar bahwa skripsi ini masih jauh dari kesempurnaan, namun penulis berharap skripsi ini dapat bermanfaat untuk para pembaca dan khususnya untuk penulis sendiri. Akhir kata, penulis mengharapkan kritik dan saran yang membangun dalam penulisan karya ilmiah yang lebih baik kedepannya.

Penulis

Syahrani

ABSTRAK

SYAHRANI. **Analisis Kerentanan Pesisir Pulau Barrang Caddi Terhadap Abrasi** (dibimbing oleh Dr. Wasir Samad, S.Si., M.Si. sebagai Pembimbing Utama).

Latar Belakang. Kerentanan pantai merupakan suatu kondisi yang menggambarkan seberapa rawan suatu wilayah pesisir terhadap bencana. Beragam faktor dapat diukur untuk memahami kerentanan suatu wilayah atau pulau, salah satunya melalui kajian fenomena abrasi. Abrasi merupakan proses pengikisan material-material penyusun pantai oleh gelombang dan material hasil kikisan itu terangkut ke tempat lain oleh arus. Pulau Barrang Caddi termasuk salah satu pulau yang mengalami erosi pantai yang cukup serius, hal ini dikarenakan rusaknya ekosistem terumbu karang dan padang lamun. **Tujuan.** Penelitian bertujuan untuk mengetahui tingkat dan penyebab utama kerentanan pantai terhadap abrasi di wilayah pesisir pulau Barrang Caddi. **Metode.** Penelitian ini menggunakan metode *Coastal Vulnerability Index (CVI)* untuk menganalisis kerentanan pantai dengan variabel yang disesuaikan dengan faktor yang berpengaruh terhadap abrasi. **Hasil.** Hasil penelitian menunjukkan nilai kecepatan arus pada perairan pulau Barrang Caddi berada pada kisaran 0.011-0.123 m/s. Tipe pasang surut di pulau Barrang Caddi merupakan tipe pasang surut harian tunggal (*Diurnal Tide*). Rata-rata tinggi gelombang signifikan tertinggi 0.191 m dan terendah 0.037 m. Hasil angkutan sedimen tertinggi yaitu sebesar 6.596 cm³ pada bagian utara pulau. Nilai kisaran indeks kerentanan pantai di wilayah pesisir pulau Barrang Caddi yaitu 2.24 hingga 8.66 dengan kategori kerentanan rendah hingga sedang. **Kesimpulan.** Secara keseluruhan tingkat kerentanan pantai terhadap abrasi di wilayah pesisir pulau Barrang Caddi termasuk kategori rendah hingga sedang. Tingkat kerentanan pantai terhadap abrasi di wilayah pesisir pulau Barrang Caddi dipengaruhi oleh gelombang dan laju angkutan sedimen di lokasi tersebut.

Kata kunci: Kerentanan; Abrasi; Pulau Barrang Caddi; *Coastal Vulnerability Index (CVI)*.

ABSTRACT

SYAHRANI. **Analysis of Coastal Vulnerability of Barrang Caddi Island to Abrasion** (supervised by Dr. Wasir Samad, S.Si., M.Si. as Main Supervisor).

Background. Coastal vulnerability refers to a condition that describes how susceptible a coastal area is to disasters. Various factors can be assessed to understand the vulnerability of a region or island, one of which is through the study of abrasion phenomena. Abrasion is the process of eroding coastal materials by waves, with the eroded material transported to other locations by currents. Barrang Caddi Island is one of the islands experiencing significant coastal erosion due to the degradation of coral reef and seagrass ecosystems. **Objective.** This study aims to determine the level and primary causes of coastal vulnerability to abrasion in the coastal areas of Barrang Caddi Island. **Methods.** The research employs the Coastal Vulnerability Index (CVI) method to analyze coastal vulnerability using variables adjusted to factors influencing abrasion. **Results.** The study results indicate that the current velocity in the waters around Barrang Caddi Island ranges from 0.011 to 0.123 m/s. The tidal type of Barrang Caddi Island is classified as diurnal tide. The highest average significant wave height is 0.191 m, while the lowest is 0.037 m. The highest sediment transport is recorded at 6.596 cm³ in the northern part of the island. The coastal vulnerability index values in the coastal areas of Barrang Caddi Island range from 2.24 to 8.66, categorized as low to moderate vulnerability. **Conclusion.** Overall, the coastal vulnerability to abrasion in the coastal areas of Barrang Caddi Island falls under the low to moderate category. This vulnerability is influenced by wave activity and sediment transport rates in the area.

Keywords: Vulnerability; Abrasion; Barrang Caddi Island; Coastal Vulnerability Index (CVI).

DAFTAR ISI

	Halaman
HALAMAN JUDUL	i
PERNYATAAN PENGAJUAN	ii
HALAMAN PENGESAHAN	Error! Bookmark not defined.
PERNYATAAN KEASLIAN SKRIPSI	iii
UCAPAN TERIMA KASIH	v
ABSTRAK	vii
ABSTRACT	viii
DAFTAR ISI	ix
DAFTAR TABEL	xi
DAFTAR GAMBAR	xii
DAFTAR LAMPIRAN	xiii
BAB I PENDAHULUAN	1
1.1 Latar Belakang	1
1.2 Tujuan dan Kegunaan	2
BAB II METODE PENELITIAN	3
2.1 Waktu dan Tempat	3
2.2 Alat dan Bahan	3
2.3 Prosedur Penelitian	4
2.3.1 Persiapan	4
2.3.2 Penentuan Stasiun.....	4
2.3.3 Penentuan Metode.....	5
2.3.4 Pengumpulan Data.....	5
2.4 Analisis Data	8
2.4.1 Pasang Surut	8
2.4.2 Kemiringan Pantai.....	9
2.4.3 Arah dan Laju Angkutan Sedimen.....	9
2.4.4 Ketinggian Gelombang.....	10
2.4.5 Indeks CVI (Coastal Vulnerability Index)	11
BAB III HASIL	13
3.1 Gambaran Umum Lokasi	13

3.2	Kondisi Oseanografi	13
3.2.1	Kecepatan Arus.....	13
3.2.2	Pasang surut.....	14
3.2.3	Gelombang.....	15
3.3	Kemiringan Pantai.....	17
3.4	Perubahan Garis Pantai.....	18
3.5	Laju Angkutan Sedimen	19
3.6	CVI (Coastal Vulnerability Index).....	20
BAB IV	PEMBAHASAN.....	22
4.1	Kondisi Oseanografi	22
4.1.1	Arus.....	22
4.1.2	Pasang Surut	22
4.1.3	Gelombang.....	23
4.2	Kemiringan Pantai.....	23
4.3	Perubahan Garis Pantai.....	24
4.4	Laju dan Angkutan Sedimen	25
4.5	Hubungan CVI (Coastal Vulnerability Index) dengan Kondisi Oseanografi Fisik	26
BAB V	27
5.1	Kesimpulan.....	27
DAFTAR PUSTAKA	28
LAMPIRAN	30

DAFTAR TABEL

Nomor urut	Halaman
1. Alat yang akan digunakan.....	3
2. Bahan yang digunakan	4
3. Penentuan Skor untuk CVI (Wahyudi et al., 2009).....	11
4. Kategori Indeks Kerentanan Pantai Berdasarkan Nilai CVI	12
5. Konstanta Harmonik Hasil Perhitungan Pasang Surut Menggunakan metode Admiralty	15
6. Ketinggian Rata-rata Signifikan Gelombang di Pulau Barrang Caddi	15
7. Perhitungan Fetch Rerata Efektif	16
8. Tinggi dan Periode Gelombang Signifikan Hasil Peramalan.....	17
9. Data Kemiringan Pulau Barrang Caddi	17
10. Data Laju Angkutan Sedimen dan Arah Angkutan Sedimen (cm ³)	19
11. Nilai Masing-Masing Parameter	20
12. Kategori pada Masing-Masing Parameter.....	20
13. Skor Setiap Parameter dan Nilai CVI Pulau Barrang Caddi.....	21

DAFTAR GAMBAR

Nomor urut	Halaman
1. Peta Lokasi Penelitian	3
2. Kecepatan Arus (m/s) dan Elevasi Muka Air (cm).....	13
3. Kecepatan (m/s) dan Arah Arus (derajat)	14
4. Kondisi Pasang Surut	14
5. Rata-rata Tinggi Gelombang Signifikan Pulau Barrang Caddi	15
6. Ilustrasi Fetch Efektif.....	16
7. Perubahan Garis Pantai Pulau Barrang Caddi	18
8. Laju Angkutan Sedimen Pulau Barrang Caddi.....	19
9. Laju Akumulasi Pulau Barrang Caddi	20

DAFTAR LAMPIRAN

Nomor urut	Halaman
1. Data Pasang Surut Metode Doodson (cm)	31
2. Data Pasang Surut Metode Admiralty (cm).....	33
3. Data Arus Pulau Barrang Caddi.....	34
4. Data Laju Angkutan Sedimen (cm ³).....	34
5. Data Laju Akumulasi Sedimen	35
6. Data Gelombang Pulau Barrang Caddi.....	35
7. Dokumentasi Lapangan	54

BAB I

PENDAHULUAN

1.1 Latar Belakang

Potesi unik yang dimiliki pesisir pulau di Indonesia menjadikan wilayah pesisir di Indonesia mejadi daya tarik visual bagi masyarakat, selain itu hal tersebut pesisir Indonesia juga dimanfaatkan sebagai daerah pemukiman, budidaya, pertanian, pelabuhan maupun pariwisata. Potensi dan fungsi tersebut dapat menimbulkan dampak rawannya wilayah pesisir terhadap aktivitas – aktivitas yang sifatnya merusak terhadap kondisi fisik maupun ekologi wilayah pesisir seperti perubahan morfologi pantai atau terjadinya fenomena abrasi pantai (Ristiano, 2011).

Wilayah pesisir pantai merupakan daerah peralihan laut dan daratan. Kondisi tersebut menyebabkan wilayah pesisir mendapatkan tekanan dari berbagai aktivitas dan fenomena yang terjadi di darat maupun di laut. Fenomena-fenomena yang terjadi di daratan seperti erosi, banjir dan aktivitas yang dilakukan seperti pembangunan pemukiman dan sebagainya pada akhirnya memberi dampak pada ekosistem pantai. Demikian pula fenomena-fenomena di lautan seperti pasang surut air laut, gelombang badai dan sebagainya (Damaywanti, 2013).

Garis pantai terletak di kawasan pesisir pulau yang merupakan kawasan yang mempunyai beberapa ekosistem tersendiri dimana setiap kehidupan pantai saling berkaitan antara satu dengan yang lainnya. Oleh karena itu, kawasan pantai menjadi satu kawasan yang sangat dinamik begitu pula dengan garis pantainya. Perubahan yang terjadi pada garis pantai merupakan satu proses secara terus menerus melalui berbagai proses baik pengikisan (abrasi) maupun penambahan (akresi) pantai yang diakibatkan oleh pergerakan sedimen, *longshore current*, dan gelombang (Kurniadin & Fadlin, 2021).

Menurut Peraturan Kepala Badan Nasional Penanggulangan Bencana Nomor 02 Tahun 2012 Tentang Pedoman Umum Pengkajian Risiko Bencana, kerentanan merupakan sebuah keadaan dari suatu kawasan, kelompok ataupun masyarakat yang mengarah ataupun ketidakmampuan dalam menghadapi ancaman dari bencana. Kerentanan dapat berperan dalam meningkatkan ancaman dan risiko bencana pada wilayah pesisir (Jasmani, 2017).

Tingkat kerentanan suatu wilayah berperan penting dalam menilai atau memprediksi dampak serta kemungkinan yang muncul akibat perubahan fenomena secara langsung. Kerentanan pantai adalah suatu kondisi yang menggambarkan seberapa rawan suatu wilayah pesisir terhadap bencana. Kerentanan wilayah pesisir mencerminkan tingkat kelemahan wilayah tersebut, baik dari segi fisik maupun sosial ekonomi dalam menghadapi ancaman bahaya. Beragam faktor dapat diukur untuk memahami kerentanan suatu wilayah atau pulau, salah satunya melalui kajian fenomena abrasi yang terjadi (Sulma, 2012).

Abrasi merupakan proses pengikisan material-material penyusun pantai oleh gelombang dan material hasil kikisan itu terangkut ke tempat lain oleh arus. Abrasi pada areal pesisir tidak hanya membuat garis-garis pantai menjadi menyempit, apabila dibiarkan bisa menjadi lebih berbahaya. Hal tersebut dapat mengancam pemukiman penduduk yang berada di areal pesisir tersebut. Dari sudut pandang keseimbangan

interaksi antara kekuatan-kekuatan asal darat dan kekuatan-kekuatan asal laut, Abrasi terjadi karena kekuatan-kekuatan asal laut lebih kuat daripada kekuatan-kekuatan asal darat. Faktor utama terjadi Abrasi adalah aktivitas gelombang di pantai yang terjadi secara terus menerus dan tidak dapat ditahan oleh material pantai (Pananrangi, 2015).

Pulau Barrang Caddi merupakan salah satu pulau kecil yang terletak di Kepulauan Spermonde atau Sulawesi Selatan. Pulau ini termasuk salah satu pulau yang mengalami erosi pantai yang cukup serius. Erosi pantai yang terjadi di Pulau Barrang Caddi ini semakin cepat terjadi hal ini dikarenakan rusaknya ekosistem terumbu karang dan padang lamun yang memiliki fungsi sebagai pelindung alami bagi pulau. Selain terjadinya kerusakan pada ekosistem, kenaikan air laut oleh perubahan iklim diperkirakan akan menjadikan peningkatan intensitas dan frekuensi badai sehingga akan semakin memperburuk erosi pantai yang terjadi pada pesisir Pulau Barrang Caddi. Telah dilakukan beberapa usaha untuk menanggulangi erosi yang telah terjadi oleh pihak-pihak yang terkait yaitu dengan membangun pemecah ombak pada bagian pantai yang mengalami erosi. Tetapi pada kenyataannya beberapa bagian pantai pulau tersebut masih terjadi erosi (Lanuru, 2015).

Oleh karena itu perlunya dilakukan analisis lebih lanjut terkait abrasi yang terjadi pada pesisir Pulau Barrang Caddi, untuk mengetahui tingkat kerentanan pantai terhadap abrasi di wilayah pesisir Pulau Barrang Caddi dan penyebab utama kerentanan pantai terhadap abrasi di wilayah pesisir pulau tersebut.

1.2 Tujuan dan Kegunaan

Tujuan dari penelitian analisis kerentanan pesisir pulau Barrang Caddi terhadap abrasi yaitu sebagai berikut.

- a. Untuk mengetahui tingkat kerentanan pantai terhadap abrasi di wilayah pesisir pulau Barrang Caddi.
- b. Untuk mengetahui penyebab utama kerentanan pantai terhadap abrasi di wilayah pesisir pulau Barrang Caddi.

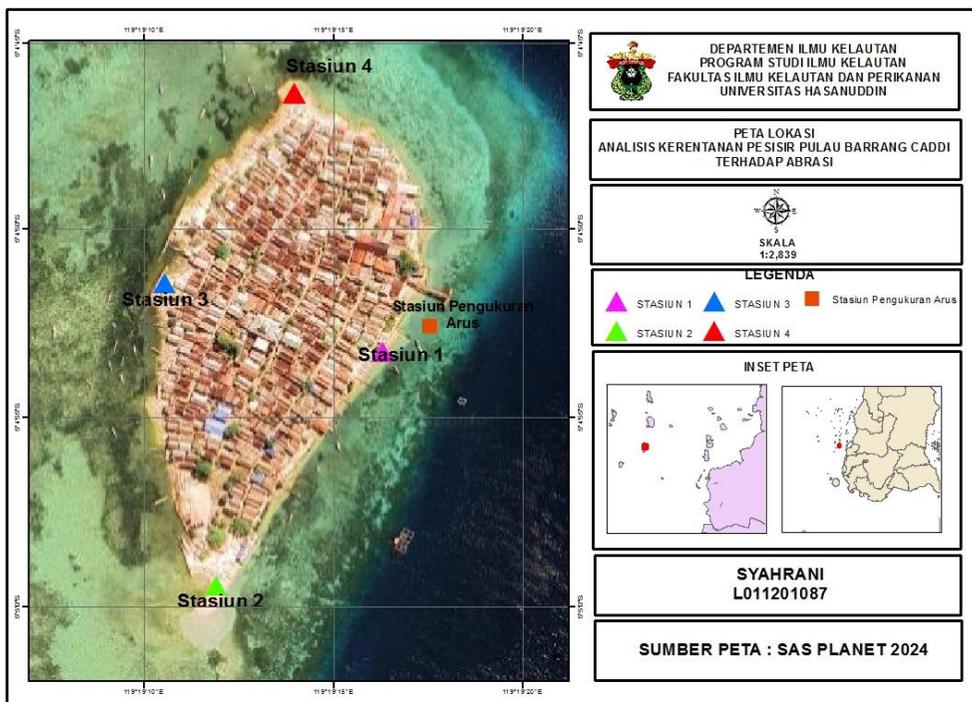
Adapun kegunaan dari penelitian ini adalah untuk memberikan informasi terkait tingkat kerentanan pantai terhadap abrasi di wilayah pesisir pulau Barrang Caddi dan penyebab utama kerentanan pantai terhadap abrasi di wilayah pesisir pulau Barrang Caddi.

BAB II

METODE PENELITIAN

2.1 Waktu dan Tempat

Penelitian ini dilaksanakan pada bulan Maret 2024 hingga Juli 2024. Pengambilan data lapangan telah dilaksanakan pada 24-26 Mei 2024 di Pulau Barrang Caddi, Kota Makassar, Sulawesi Selatan (Gambar 1). Analisis sampel sedimen dilakukan pada tanggal 28 Mei 2024 di Laboratorium Oseanografi Fisika dan Geomorfologi Pantai, Fakultas Ilmu Kelautan dan Perikanan, Universitas Hasanuddin.



Gambar 1 Peta Lokasi Penelitian

2.2 Alat dan Bahan

Adapun alat yang digunakan pada penelitian ini beserta fungsinya yaitu sebagai berikut.

Tabel 1 Alat yang akan digunakan

Alat	Fungsi
Sedimen trap	Menghitung volume transport sedimen
<i>Current Meter</i>	Menentukan kecepatan dan arah arus.
Roll meter	Mengukur jarak

GPS (<i>Global Positioning System</i>)	Menentukan titik koordinat pengambilan sampel
Kompas	Mentukan arah mata angin
Rambu ukur	Mengukur pasang surut
Timbangan analitik	Mengukur berat sedimen
Nampan	Wadah menyimpan sedimen di laboratorium
<i>Glass Beaker</i>	Wadah sedimen yang telah diukur menggunakan timbangan
Alat Tulis	Mencatat hasil pengamatan lapangan dan di Laboratorium

Adapun Bahan digunakan pada penelitian ini beserta kegunaannya yaitu sebagai berikut.

Tabel 2 Bahan yang digunakan

Bahan	Fungsi
Plastik sampel	Wadah penyimpanan sementara sedimen di lapangan
Sampel Sedimen	Objek yang dianalisis laju angkutannya
Kertas <i>Underwater</i>	Mencatat hasil pengamatan di lapangan

2.3 Prosedur Penelitian

2.3.1 Persiapan

Pada tahap ini peneliti melakukan pengumpulan seluruh data dan informasi melalui studi literatur, konsultasi dengan pembimbing, survei awal lapangan, serta mempersiapkan alat dan bahan yang digunakan oleh peneliti pada saat penelitian dilaksanakan.

2.3.2 Penentuan Stasiun

Penentuan stasiun penelitian dilakukan berdasarkan hasil observasi yang dilakukan sebelum pelaksanaan penelitian. Lokasi yang dipilih yaitu lokasi yang mewakili kondisi pantai yang dianggap rentan terhadap abrasi pantai, dilihat dari perubahan garis pantai pada citra *google earth* yang tersebar pada bagian utara, selatan, timur dan barat pulau. Stasiun 1: terletak dibagian timur Pulau Barrang Caddi, tidak terdapat ekosistem lamun, pada area ini berbatasan langsung dengan slope.

Stasiun 2: terletak pada bagian selatan Pulau Barrang Caddi, terdapat ekosistem karang dan padang lamun tetapi tidak terlalu luas, pada area ini tidak terdapat pelindung pantai.

Stasiun 3: terletak pada bagian barat Pulau Barrang Caddi, terdapat ekosistem karang dan padang lamun yang cukup luas, pada area ini terdapat pelindung pantai berupa tanggul.

Stasiun 4: terletak pada bagian utara Pulau Barrang Caddi, terdapat ekosistem karang dan padang lamun yang cukup luas, pada area ini terdapat pemecah ombak berupa tetrapod yang cukup besar.

2.3.3 Penentuan Metode

Metode yang digunakan yaitu metode pengukuran langsung untuk mengukur kecepatan dan arah arus, kemiringan pantai, pasang surut dan sedimen trap untuk pengambilan angkutan sedimen. Pada analisis pergerakan sedimen dilakukan dengan pengukuran volume sampel di Laboratorium Oseanografi Fisika dan Geomorfologi Pantai, Departemen Ilmu Kelautan, Fakultas Ilmu Kelautan dan Perikanan, Universitas Hasanuddin. Adapun pengambilan data sekunder dilakukan dengan mengambil data citra lokasi pada *Google Earth* yang kemudian dianalisis menggunakan *software* Arcgis. Serta Data Pasang Surut yang diperoleh dari *Website* Badan Meteorologi, Klimatologi dan Geofisika (BMKG).

2.3.4 Pengumpulan Data

Kecepatan dan Arah Arus

Pengambilan data kecepatan arus dilakukan secara langsung pada lokasi penelitian menggunakan alat *Current meter*. Pengukuran arus dilakukan dengan cara pendekatan Eulerian. Pendekatan Eulerian merupakan metode pengamatan arus pada suatu posisi tertentu di suatu kolom perairan, sehingga data arus yang didapatkan berada pada suatu titik tertentu dan fungsi waktu tertentu. Pengambilan data kecepatan dan arah arus dilakukan dengan cara yaitu pertama-tama menyiapkan alat *Current Meter* Marotte HS. Kemudian Buka bagian atas alat dan pasang *Memory card*. Selanjutnya Nyalakan *Current meter* Marrote HS dengan menekan tombol ON, jika menyala maka lampu sensor akan berkedip-kedip yang menandakan alat sudah dapat digunakan. Kemudian tutup kembali bagian atas alat. Kemudian letakkan *current meter* pada dasar perairan dengan sensor menghadap ke atas. Pengukuran arus dilakukan selama 24 jam dengan interval waktu pembacaan 1 jam. Setelah waktu pengamatan selesai, ambil dan nonaktifkan *current meter*. Untuk pembacaan hasil pengukuran dilakukan mengambil *memory card* yang telah dipasang dan lakukan pembacaan pada *software* Marotte HS Config.

Pasang Surut

Dalam pengambilan data primer pasang surut dilakukan dengan cara pengukuran langsung di lapangan yang dilakukan selama 39 jam. Dalam pengamatan pasang surut dilakukan menggunakan rambu ukur. Pertama-tama alat yang disiapkan berupa balok yang diberi skala dalam satuan meter. Selanjutnya menentukan satu titik yang dapat

mewakili semua stasiun penelitian untuk dilakukan pemasangan rambu ukur. Adapun syarat pemasangan rambu ukur yaitu pada titik pemasangan rambu ukur tetap tergenang air meskipun kondisi air laut dalam masa surut terendah. Kemudian dilakukan pengikatan rambu ukur disekitar titik pengamatan yang telah ditentukan dan catat titik koordinat yang telah dibaca menggunakan GPS (*Global Positioning System*). Selanjutnya dilakukan pengamatan selama 39 jam dengan interval pengukuran 1 jam. Pengukuran dilakukan dengan cara mencatat batas atas (puncak) dan batas bawah (lembah).

Data pasang surut yang telah diperoleh kemudian diolah menggunakan rumus tinggi muka air laut sebagai berikut.

$$MSL = \frac{\sum Hi \times Ci}{\sum Ci}$$

Keterangan :

MSL = Tinggi muka air laut rata-rata (cm)
 Hi = tinggi muka air (cm)
 Ci = Konstanta Doodson

Dalam pengambilan data sekunder pasang surut diperoleh dengan cara mengakses *website* Badan Meteorologi, Klimatologi dan Geofisika (BMKG) secara *online*. Kemudian *download* data pasang surut dengan memasukkan tanggal, bulan dan tahun serta titik koordinat yang telah dicatat dalam pengambilan data primer. Pengambilan data sekunder pasang surut dilakukan untuk memprediksi pasang surut pada titik pengamatan selama 30 hari dengan interval 1 jam menggunakan metode *admiralty*.

Kemiringan Pantai

Dalam pengukuran kemiringan pantai dilakukan dengan pengukuran langsung di lapangan. Pertama siapkan alat yang digunakan untuk mengukur kemiringan pantai berupa roll meter dan tiang skala sepanjang 2 meter. Kemudian tentukan titik pasang tertinggi dan titik surut terendah pada stasiun penelitian. Selanjutnya Tarik roll meter dari titik pasang mengarah pada lepas pantai dan tancapkan tiang skala pada titik surut. Kemudian catat jarak antara titik pasang hingga ke titik tiang skala. Pengukuran dilakukan sebanyak 3 kali pengulangan untuk mengetahui derajat kemiringannya. Selanjutnya untuk mengetahui kemiringannya bidik menggunakan *software* laser grid dari titik pasang ke arah tiang skala.

Arah dan Laju Angkutan Sedimen

Dalam pengamatan arah dan laju angkutan sedimen dilakukan menggunakan alat Sedimen trap. Pertama-tama alat yang disiapkan berupa sedimen trap 5 arah, sedimen trap dibuat menggunakan pipa yang disusun sesuai arah Utara, Selatan, Timur, Barat dan Vertikal yang kemudian pada bagian bawah arah vertikal terdapat pemberat agar sedimen trap dapat diletakkan tanpa mengikut arus. Kemudian pada tiap stasiun penelitian diletakkan sedimen trap. Selanjutnya untuk meletakkan sedimen trap, tentukan arah mata angin dengan Kompas dan sesuaikan dengan posisi pipa pada sedimen trap. Selanjutnya buka penutup pipa pada sedimen trap lalu tenggelamkan

sedimen trap dengan kedalaman 30-40 cm. Catat waktu peletakkan sedimen trap (sebaiknya pada saat surut terendah). Kemudian pengamatan dilakukan selama 1 x 24 jam. Setelah 24 jam dari waktu diletakkan ambil sampel sedimen dengan memindahkannya pada plastik sampel. Kemudian tiap sampel sedimen dianalisis lebih lanjut di Laboratorium Oseanografi Fisika dan Geomorfologi Pantai Departemen Ilmu Kelautan, Fakultas Ilmu Kelautan dan Perikanan, Universitas Hasanuddin. Sampel sedimen yang telah diperoleh di lapangan selanjutnya ditimbang menggunakan timbangan analitik untuk mendapatkan volume basah sampel sedimen. Selanjutnya sampel sedimen dikeringkan menggunakan oven. Sampel sedimen yang telah kering ditimbang kembali untuk mendapatkan volume kering sampel sedimen.

Ketinggian Gelombang

Dalam pengambilan data ketinggian gelombang dilakukan menggunakan alat rambu ukur. Pengukuran tinggi gelombang dimulai dengan mempersiapkan alat berupa rambu ukur, Kompas dan kamera. Selanjutnya menentukan lokasi pengambilan data gelombang pada tiap stasiunnya dan catat titik koordinatnya. Selanjutnya lakukan pengukuran tinggi gelombang dengan menancapkan rambu ukur pada titik pengukuran. Kemudian cara membaca pergerakan naik (puncak) dan turun (lembah) permukaan gelombang air laut pada rambu ukur yang telah ditancapkan pada area pengamatan sebanyak 51 kali, pengamatan dilakukan mulai dari matahari terbit hingga terbenam dengan interval pembacaan 3 jam sekali. Catat waktu pengukuran dan jangka waktu pengukuran serta untuk data tambahan dilakukan pengambilan data arah datang gelombang dengan cara membidik gelombang yang datang secara tegak lurus dengan menggunakan kompas.

Data ketinggian gelombang yang telah didapatkan dari pengukuran yang dilakukan di lapangan, selanjutnya untuk menghitung tinggi gelombang dengan menggunakan rumus berikut.

- Tinggi gelombang

$$H = (\text{Puncak Gelombang} - \text{Lembah Gelombang})$$

- Tinggi gelombang rata-rata

$$H = \frac{H_1 + H_2 + \dots + H_N}{N}$$

- Tinggi gelombang signifikan

$$H_s = \frac{1}{3} (\text{rata - rata gelombang terbesar})$$

Perubahan Garis Pantai

Pengamatan perubahan garis pantai dilakukan dengan cara mengolah citra. Pertama-tama dilakukan pengolahan citra dengan mengunduh citra dengan resolusi maksimal pada Google Earth Pro dengan tahun perekaman 2018 sampai 2023. Kemudian

dilakukan koreksi geometrik untuk mengatasi adanya pergeseran titik koordinat pada sistem perekaman citra, koreksi geometrik dilakukan pada aplikasi Arcmap. Selanjutnya dilakukan digitasi garis pantai pada masing-masing tahun perekaman dengan citra yang telah dikoreksi geometrik. Hasil digitasi kemudian dipindahkan dan disesuaikan berdasarkan jarak perpindahan pada koreksi pasang surut. Kemudian hasil digitasi disusun secara tumpang tindih (Overlay) sehingga didapatkan gambaran perubahan dan data luas pulau pada masing-masing citra sebagai data untuk menilai terjadinya abrasi ataupun akresi. Untuk mendapatkan hasil perubahan secara numerik, hasil tumpang tindih (Overlay) dilakukan digitasi kembali pada bagian abrasi ataupun akresi untuk melihat luasan abrasi dan akresinya.

2.4 Analisis Data

2.4.1 Pasang Surut

Data sekunder pasang surut yang telah diperoleh kemudian dianalisis menggunakan metode *admiralty* dengan bantuan *Microsoft Excel* dengan rumus sebagai berikut untuk mengetahui tipe pasang surut pada lokasi penelitian.

Rumus Tipe Pasang Surut :

$$F = (A_{K1} + A_{O1}) / (A_{M2} + A_{S2})$$

Keterangan :

F = bilangan Formzahl

A_{O1} = amplitudo komponen pasang surut tunggal utama yang disebabkan oleh gaya tarik bulan

A_{K1} = amplitudo komponen pasang surut tunggal utama yang disebabkan oleh gaya tarik bulan dan matahari

A_{M2} = amplitudo komponen pasang surut ganda utama yang disebabkan oleh gaya tarik bulan

A_{S2} = amplitudo komponen yang disebabkan oleh gaya tarik matahari

Adapun untuk menentukan tinggi dan rendahnya pasang surut ditentukan dengan rumus-rumus sebagai berikut (Triadmodjo, 2012):

$$MSL = ZO + 1,1(A_{M2} + A_{S2})$$

$$DL = MSL - ZO$$

$$MHWL = ZO + (A_{M2} + A_{S2})$$

$$HHWL = ZO + (A_{M2} + A_{S2}) + (A_{O1} + A_{K1})$$

$$MLWL = ZO - (A_{M2} + A_{S2})$$

$$LLWL = ZO + (A_{M2} + A_{S2}) - (A_{O1} + A_{K1})$$

$$HAT = ZO + (A_{M2} + A_{S2} + A_{N2} + A_{P1} + A_{O1} + A_{K1})$$

$$LAT = ZO - (A_{M2} + A_{S2} + A_{N2} + A_{P1} + A_{O1} + A_{K1})$$

Keterangan :

MSL = Muka air laut rerata (mean sea level), adalah muka air rerata antara muka air tinggi rerata dan muka air rendah rerata. Elevasi ini digunakan sebagai referensi untuk elevasi di daratan.

MHWL = Muka air tinggi rerata (mean high water level)

DL = Datum level

HHWL = Muka air tinggi tertinggi (highest high water level)

MLWL = Muka air rendah rerata (mean low water level)

LLWL = Air rendah terendah (lowest low water level), adalah air terendah pada saat pasang surut purnama atau bulan mati.

HAT = Tinggi pasang surut

LAT = Rendah pasang surut

2.4.2 Kemiringan Pantai

Data yang kemiringan pantai yang telah diperoleh dari pengukuran yang dilakukan di lapangan, selanjutnya diolah menggunakan rumus sebagai berikut.

- Penentuan besar sudut kemiringan pantai

$$\tan \beta = \frac{y}{x}$$

- Penentuan kemiringan pantai

$$\text{Kemiringan } (\beta) = \arctan \frac{y}{x}$$

Keterangan :

y = Jarak bidang datar pengamatan

x = Jarak vertikal bidang datar terhadap sumbu x

2.4.3 Arah dan Laju Angkutan Sedimen

Dalam pengamatan arah dan laju angkutan sedimen, setelah melakukan analisis sampel di Laboratorium Oseanografi Fisika dan Geomorfologi Pantai Departemen Ilmu Kelautan, Fakultas Ilmu Kelautan dan Perikanan, Universitas Hasanuddin untuk menghitung volume basah dan kering sampel. Untuk menentukan arah dan laju angkutan sedimen hasil perhitungan volume sampel kemudian dihitung menggunakan persamaan sebagai berikut.

$$\text{Vol/hari} = \frac{Q}{t}$$

$$Q = \sqrt{(Q_u - Q_s)^2 + (Q_b - Q_t)^2}$$

$$\text{Arah } Q = \frac{Q_u - Q_s}{Q_b - Q_t} = \tan \alpha$$

$$q^{\circ} = \arctan \alpha \left| \frac{Q_u - Q_s}{Q_b - Q_t} \right|$$

Keterangan :

Q = Angkutan Sedimen

Q_u = Angkutan Sedimen dari Utara

Q_s = Angkutan Sedimen dari Selatan

Q_b = Angkutan Sedimen dari Barat

Q_t = Angkutan Sedimen dari Timur

q^o = Arah Angkutan Sedimen

Kecepatan akumulasi sedimen dihitung berdasarkan berat sedimen yang tertangkap per satuan luas areaper waktu dalam rumus sebagai berikut (Rifardi, 2012).

$$KA = \frac{W/L}{t}$$

Keterangan :

KA = Kecepatan Akumulasi (gr/cm³/hari)

W = Berat Kering (gr)

L = Volume Sedimen trap (cm³)

t = Waktu pemasangan sedimen trap (hari)

2.4.4 Ketinggian Gelombang

Data pengukuran ketinggian gelombang yang telah diperoleh kemudian dianalisis menggunakan Microsoft Excel dengan rumus sebagai berikut.

- Periode Gelombang

$$T = \frac{t}{N}$$

- Panjang Gelombang

$$L = \frac{g \times T^2}{2\pi}$$

$$L = 1,56 \times T^2$$

Keterangan :

T = Periode Gelombang dari hasil pengukuran dalam satuan detik

L = Panjang Gelombang (m)

g = gaya gravitasi (9,81 m/s²)

t = Waktu pengamatan (s)

N = Banyaknya Gelombang

2.4.5 Indeks CVI (*Coastal Vulnerability Index*)

Tahapan analisis data untuk menentukan indeks kerentanan pantai di wilayah pesisir Pulau Barrang Caddi sebagai berikut.

1. Mengelompokkan data parameter oseanografi yakni ketinggian gelombang, kecepatan arus, kemiringan pantai, perubahan garis pantai dan laju angkutan sedimen berdasarkan kelas atau kategori kerentanannya. Variabel yang digunakan dianggap menjadi faktor yang mempengaruhi tingkat kerentanan pantai di wilayah pesisir pulau Barrang Caddi terhadap abrasi.
2. Perhitungan indeks kerentanan pantai di wilayah pesisir pulau Barrang Caddi ditentukan berdasarkan konsep perhitungan nilai indeks kerentanan dalam metode *Coastal Vulnerability Index* (CVI) dimana pada variabel telah dimodifikasi yang disesuaikan dengan parameter yang mempengaruhi kerentanan pesisir terhadap abrasi pantai. Sehingga indeks kerentanannya ditentukan berdasarkan persamaan sebagai berikut (Thieler & Hammar-Klose et al., 2000):

$$CVI = \sqrt{\frac{a \times b \times c \times d \times e}{5}}$$

Dimana CVI = Nilai indeks Kerentanan dengan a adalah kecepatan arus, b adalah ketinggian gelombang, c adalah kemiringan pantai, d adalah laju angkut sedimen dan e adalah perubahan garis pantai. Nilai tersebut dibagi menjadi 5 kelas (Tabel 3) yaitu kelas sangat rendah diberikan skor 1, kelas rendah diberikan skor 2, kelas sedang diberikan skor 3, kelas tinggi diberikan skor 4 dan kelas sangat tinggi diberikan skor 5 (Dhiahuddin et al., 2017).

Tabel 3 Penentuan Skor untuk CVI (Wahyudi et al., 2009)

Variabel	Kategori	Nilai	Skor
Kecepatan Arus (m/s)	Sangat Rendah	< 0.033	1
	Rendah	0.034 - 0.057	2
	Sedang	0.058 - 0.080	3
	Tinggi	0.081 - 0.103	4
	Sangat Tinggi	> 0.104	5
Ketinggian Gelombang (m)	Sangat Rendah	< 0.068	1
	Rendah	0.069 - 0.100	2
	Sedang	0.101 - 0.131	3
	Tinggi	0.132 - 0.163	4
	Sangat Tinggi	> 0.164	5
Kelandaian (°)	Sangat Rendah	> 6.16	1
	Rendah	4.98 - 6.15	2
	Sedang	3.80 - 4.97	3
	Tinggi	2.61 - 3.79	4
	Sangat Tinggi	< 2.60	5

Angkutan Sedimen (cm³)	Sangat Rendah	< 1.368	1
	Rendah	1.369 - 2.676	2
	Sedang	2.677 - 3.984	3
	Tinggi	3.985 - 5.292	4
	Sangat Tinggi	> 5.293	5
Perubahan Garis Pantai (m)	Sangat Rendah	>43	1
	Rendah	29 - 42	2
	Sedang	14 - 28	3
	Tinggi	0 - 13	4
	Sangat Tinggi	<(-1)	5

3. Analisis hasil indeks kerentanan pantai di wilayah pesisir pulau Barrang Caddi terhadap abrasi pantai selanjutnya dilakukan klasifikasi indeks kerentanan pantai berdasarkan nilai CVI dibagi menjadi empat kategori sebagai berikut (Hammar-Klose *et al.*, 2003).

Tabel 4 Kategori Indeks Kerentanan Pantai Berdasarkan Nilai CVI

No	Nilai CVI	Tingkat Kerentanan
1.	< 6,59	Rendah
2.	6,60 – 12,74	Sedang
3.	12,75 – 18,89	Tinggi
4.	> 18,90	Sangat Tinggi