

SKRIPSI

**ANALISIS PERUBAHAN GARIS PANTAI
PADA TAHUN 2012-2022 DI PANTAI SANROBONE
KABUPATEN TAKALAR**

Disusun dan diajukan oleh

**BAU ASHARY NASIR
L011181325**



**DEPARTEMEN ILMU KELAUTAN
FAKULTAS ILMU KELAUTAN DAN PERIKANAN
UNIVERSITAS HASANUDDIN
MAKASSAR
2022**

**ANALISIS PERUBAHAN GARIS PANTAI
PADA TAHUN 2012-2022 DI PANTAI SANROBONE
KABUPATEN TAKALAR**

**BAU ASHARY NASIR
L011181325**

SKRIPSI

Sebagai salah satu syarat untuk memperoleh gelar sarjana pada
Fakultas Ilmu Kelautan dan Perikanan



**DEPARTEMEN ILMU KELAUTAN
FAKULTAS ILMU KELAUTAN DAN PERIKANAN
UNIVERSITAS HASANUDDIN
MAKASSAR
2022**

LEMBAR PENGESAHAN

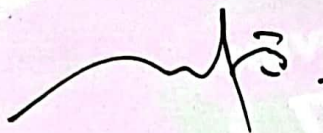
Judul Skripsi : Analisis Perubahan Garis Pantai Pada Tahun 2012 2022
di Pantai Sanrobone Kabupaten Takalar

Nama Mahasiswa : Bau Ashary Nasir
Nomor Pokok : L011181325
Program Studi : Ilmu Kelautan

Skripsi telah diperiksa dan disetujui oleh :

Pembimbing Utama,

Pembimbing Pendamping



Dr. Muhammad Anshar Amran, M.Si
NIP. 19640218 199203 1 002



Dr. Wasir Samad, S.Si., M.Si
NIP. 19721123 200604 1 002

Mengetahui,

Ketua Program Studi
Ilmu Kelautan



Dr. Khairul Amri, ST, M.Sc. Stud
NIP. 19890706 199512 1 002

PERNYATAAN BEBAS PLAGIASI

Yang bertanda tangan di bawah ini:

Nama : Bau Ashary Nasir

NIM : L011181325

Program Studi: Ilmu Kelautan

Fakultas : Ilmu Kelautan dan Perikanan

Menyatakan dengan ini bahwa karya tulis yang berjudul: "Analisis Perubahan Garis Pantai Pada Tahun 2012 – 2022 di Pantai Sanrobone Kabupaten Takalar" ini Adalah karya tulisan saya sendiri dan bukan merupakan pengambilan alihan tulisan orang lain bahwa Skripsi yang saya tulis ini benar-benar merupakan hasil karya saya sendiri. Apabila dikemudian hari terbukti atau dapat dibuktikan bahwa sebagian atau keseluruhan Skripsi ini hasil karya orang lain, maka saya bersedia menerima sanksi atas perbuatan tersebut.

Makassar, 22 November 2022



Bau Ashary Nasir

L011181325

PERNYATAAN AUTHORSHIP

Saya yang bertanda tangan di bawah ini:

Nama : Bau Ashary Nasir
NIM : L011181325
Program Studi : Ilmu Kelautan
Fakultas : Ilmu Kelautan dan Perikanan

Menyatakan bahwa publikasi sebagian atau keseluruhan isi Skripsi pada jurnal atau forum ilmiah lain harus seizin dan menyertakan tim pembimbing sebagai *author* dan Universitas Hasanuddin sebagai institusinya. Apabila dalam waktu sekurang-kurangnya dua semester (satu tahun sejak pengesahan Skripsi) saya tidak melakukan publikasi dari sebagian atau keseluruhan skripsi ini, maka pembimbing sebagai salah seorang dari penulis berhak mempublikasinya pada jurnal ilmiah yang ditentukan kemudian, sepanjang nama mahasiswa tetap diikuti.

Makassar, 22 November 2022

Mengetahui,



Dr. Khairul Amri, ST., M.Sc.Stud.
NIP: 19890706 199512 1 002

Penulis

Bau Ashary Nasir
NIM: L011181325

ABSTRAK

Bau Ashary Nasir. L011181325. “Analisis Perubahan Garis Pantai Pada Tahun 2012-2022 di Pantai Sanrobone Kabupaten Takalar”. Dibimbing oleh **Muhammad Anshar Amran** sebagai Pembimbing Utama dan **Wasir Samad** sebagai Pembimbing Anggota.

Pantai merupakan daerah batas sekaligus penghubung antara ekosistem laut dan ekosistem darat, hal ini menyebabkan daerah pantai memiliki karakteristik lingkungan yang dinamis. Demi menjaga keseimbangan alami, salah satu bentuk penyesuaian adalah perubahan garis pantai. Penelitian ini bertujuan untuk melakukan analisis perubahan garis pantai di pesisir Kecamatan Sanrobone menggunakan data citra multi tahun dan pengukuran langsung di lapangan, sehingga diperoleh informasi perubahan garis pantai secara spasial dan temporal. Garis pantai yang didapatkan dari pantauan citra diolah menggunakan dua jenis perhitungan, yaitu perhitungan panjang garis pantai dan perhitungan luasan daerah pantai. Data parameter fisika baik primer maupun sekunder menjadi penunjang untuk menghubungkan hasil analisis perubahan garis pantai dari citra dan faktor-faktor yang menyebabkannya. Hasil penelitian menunjukkan adanya perubahan panjang garis pantai pada tahun 2013 adalah 3738.05 m, tahun 2016 sepanjang 5062.8 m, tahun 2019 sepanjang 4859.05 m, dan tahun 2022 sepanjang 3247.13 m. Berdasarkan perhitungan luas perubahan wilayah pantai nilai abrasi terbesar adalah tahun 2016-2019 yaitu 90.704 m², dan nilai akresi terbesar adalah tahun 2013-2016 yaitu 75.011 m². Sedangkan, total perubahan garis pantai pada tahun 2013 – 2022 yaitu daerah abrasi 73.581 m² dan akresi 61.513 m². Adapun faktor yang menyebabkan perubahan garis pantai merupakan kombinasi dari faktor alam dan faktor antropogenik.

Kata Kunci: Sanrobone, Garis Pantai , Abrasi, Akresi

ABSTRACT

Bau Ashary Nasir. L011181325. "Analysis of Shoreline Change in 2012 - 2022 at Sanrobone Beach, Takalar Regency". Supervised by **Muhammad Anshar Amran** as Main Advisor and **.Wasir Samad** as Member Advisor

The coast is a boundary area that link between marine and terrestrial ecosystems, this causes the coastal area to have dynamic environmental characteristics. In order to maintain a natural balance, one form of adjustment is a coastline changes. This study aims to analyze changes in the coastline on the coast of Sanrobone district using multi-year image data and direct measurements in the field, so that information on changes in the coastline is obtained spatially and temporally. The coastline obtained from image monitoring is processed using two types of calculations, namely the calculation of the length of the coastline and the calculation of the area of the coast. Physical parameter data, both primary and secondary, is a support for connecting the results of the analysis of changes in the shoreline from the image and the factors that cause it. The results showed that there was a change in both the length of the coastline and the area of the beach area, from the calculation of the length of the coastline it was found that in 2013 it was 3738.05 m, in 2016 it was 5062.8 m, in 2019 it was 4859.05 m, and in 2022 is 3247.13 m. Based on the calculation of the area of change in the coastal area, the largest abrasion value was 90,704 m² during 2016-2019, and the largest accretion value was 75,011 m² during 2013-2016. Meanwhile, the total changes in the coastline of abrasion and accretion during 2013 – 2022 are 73,581 m² and 61,513 m², respectively. The factors that cause shoreline changes are a combination of natural and anthropogenic factors.

Keywords: Sanrobone, Coastlines , Abration, Accretion.

KATA PENGANTAR

Assalamualaikum Warahmatullahi Wabarakatuh

Alhamdulillah Rabbil Alamin, segala puji Penulis panjatkan kehadirat Allah SWT, atas segala rahmat dan hidayah-Nya sehingga penulis dapat menyelesaikan skripsi berjudul “**Analisis Perubahan Garis Pantai Pada Tahun 2012 – 2022 di Pantai Sanrobone Kabupaten Takalar**” ini. Skripsi ini disusun berdasarkan data-data hasil penelitian sebagai tugas akhir untuk memperoleh gelar sarjana di Departemen Ilmu Kelautan, Fakultas Ilmu Kelautan dan Perikanan, Universitas Hasanuddin. Penelitian ini diharapkan dapat memberikan manfaat, informasi, membawa kepada suatu kebaikan, dan disertai oleh keberkahan.

Penulis sebagai manusia biasa yang tak luput dari kesalahan, sangat menyadari bahwa ada begitu banyak kekurangan yang terdapat dalam skripsi ini. Oleh karena itu, Penulis memohon maaf dan mengharapkan kesalahan tersebut dapat menjadi pelajaran dan diambil hikmahnya saja baik bagi penulis maupun para pembaca, karena sebaik-baik pelajaran adalah pengalaman. Akhirnya, kepada semua pihak yang berperan dalam proses penulisan skripsi ini, Penulis mengucapkan banyak terima kasih dan selalu mendoakan semoga Allah SWT membalas segala pertolongan yang telah mereka berikan kepada penulis serta semoga perbuatan baik yang mereka lakukan dapat menjadi suatu ibadah amal jariah.

Melalui Skripsi ini penulis ingin mengucapkan terimakasih yang sebesar-besarnya sebagai bentuk penghargaan dan penghormatan kepada pihak-pihak yang telah memberikan bimbingan, bantuan, dukungan, serta doa selama melakukan penelitian dan penyelesaian skripsi. Ucapan ini penulis berikan untuk:

1. Kepada yang tercinta kedua orang tua Ayahanda (Alm.) Muh. Nasir yang semasa hidupnya telah memberikan segala bentuk kasih sayang dan Ibunda Bau Murni yang selalu mendoakan kemudahan dan kelancaran untuk penulis agar dapat segera menyelesaikan perkuliahan.
2. Kepada yang tersayang saudariku Bau Ansurry Nasir yang rela direpotkan oleh penulis dalam hal – hal kecil semasa perkuliahan.
3. Kepada yang tersayang tanteku Bau Jerni, S.ST dan keluarga yang selalu memberikan dukungan baik secara material maupun mental kepada penulis selama masa perkuliahan.
4. Kepada yang terhormat Bapak Dr. Muhammad Anshar Amran, M.Si. selaku pembimbing utama yang telah memberikan arahan dan bimbingan dengan sabar, serta senantiasa berbagi ilmu yang sangat berharga kepada penulis hingga dapat menyelesaikan skripsi ini.
5. Kepada yang terhormat Bapak Dr. Wasir Samad, S.Si., M.Si. selaku pembimbing pendamping yang selalu memberi bimbingan serta berbagi ilmu dan pengalaman hingga memotivasi penulis dalam menyelesaikan skripsi ini.
6. Kepada yang terhormat Bapak Dr. Ahmad Faizal, ST., M.Si. selaku penguji sekaligus penasehat akademik, yang selalu memberikan saran dan arahan serta ilmu yang bermanfaat sedari awal masa studi hingga masa akhir studi penulis.
7. Kepada yang terhormat Bapak Dr. Mahatma Lanuru, ST., M.Sc. selaku penguji yang selalu memberi saran dan arahan hingga terselesaikannya skripsi ini.

8. Kepada Para Dosen Program Studi Ilmu Kelautan Universitas Hasanuddin yang telah memberikan ilmu pengetahuan dan berbagi pengalaman sejak mahasiswa baru hingga terselesaikannya skripsi ini.
9. Kepada Bapak Kurniadi, S.Pd. selaku Sekretaris Desa Laguruda, Kecamatan Sanrobone, Kabupaten Takalar yang telah memberikan ijin, arahan, pertolongan, dan perhatian kepada penulis dan tim saat pengambilan data di lokasi penelitian.
10. Kepada Ibu Erviani, S. Pd. dan keluarga selaku pegawai kantor Desa Laguruda, Kecamatan Sanrobone, Kabupaten Takalar yang telah memfasilitasi tempat tinggal dan makanan penulis dan tim saat pengambilan data di lokasi penelitian.
11. Kepada yang tersayang kedua sahabat Sri Dawana dan St. Firjatih Widhah, S. Kel. yang selalu sedia mendampingi, menyemangati, dan membantu penulis.
12. Kepada teman-teman seperjuangan Winarso Usman, S. Kel, Sri Mulyani Anugerah, King Abdul Azis, Indra Kurniawan, Wilya Ananda, S.Kel, Riska Wildajaya S. Kel, Nuryani Khadijah Syaputri, S. Kel, Aulia Putri dan Ardiansyah Kahar, S. Kel, yang telah memberikan bantuan, dukungan, serta bersedia meluangkan waktu saat penulis membutuhkan.
13. Kepada teman-teman lainnya yang telah membantu pengambilan data di lapangan dan pengolahan data dalam penelitian ini Kamil Indra Muhaimin, S.Kel, dan Muh. Syair, S.Kel.
14. Kepada teman-teman CORALS 18 lainnya yang telah kebersamai penulis sedari awal perkuliahan.
15. Kepada Bang Yedam, Takata Mashihō dan TREASURE (Choi Hyunsuk, Park Jihoon, Kanemoto Yoshinori, Kim Junkyu, Yoon Jaehyuk, Hamada Asahi, Kim Doyoung, Watanabe Haruto, Park Jeongwoo, dan So Junghwan) yang telah menjadi inspirasi, penyemangat, sekaligus pelipur lara bagi penulis.
16. Kepada seluruh pihak tanpa terkecuali yang namanya luput disebutkan satu persatu karena telah banyak memberikan bantuan selama penyusunan skripsi.

Semoga Allah SWT. selalu memberikan anugerah-Nya kepada semua pihak yang telah membantu penulis dalam menyelesaikan skripsi ini. Penulis menyadari bahwa skripsi ini terdapat banyak kekurangan dan masih jauh mencapai kesempurnaan dalam arti sebenarnya, namun penulis berharap semoga skripsi ini dapat bermanfaat bagi penulis dan para pembaca pada umumnya. Akhir kata penulis mengharapkan kritik dan saran yang membangun dari para pembaca untuk meningkatkan kemampuan penulis dalam menulis karya ilmiah.

Terima Kasih

Wassalamualaikum Warahmatullahi Wabarakatuh

Makassar, 22 November 2022

Penulis

Bau Ashary Nasir

BIODATA



Penulis dilahirkan di Makassar pada 29 April 2000. Penulis merupakan anak pertama dari 2 bersaudara dari pasangan (Alm.) Muh. Nasir dan Bau Murni Tahun 2012 penulis lulus dari SDI Matalalang, Kecamatan Bontoharu, Kabupaten Kepulauan Selayar, Sulawesi Selatan. Tahun 2015 lulus di SMP Negeri 1 Pallangga, Kecamatan Pallangga, Kabupaten Gowa, Sulawesi Selatan. Tahun 2018 lulus di SMA Negeri 1 Gowa, Kecamatan Somba Opu, Kabupaten Gowa, Sulawesi Selatan. Pada bulan Agustus 2018 penulis diterima sebagai mahasiswa Program Studi Ilmu Kelautan, Departemen Ilmu Kelautan, Fakultas Ilmu Kelautan dan Perikanan, Universitas Hasanuddin melalui Seleksi Jalur SBMPTN.

Selama masa studi di Universitas Hasanuddin, penulis aktif menjadi asisten laboratorium pada mata kuliah Akustik Kelautan, Pemetaan Pesisir dan Laut, Penginderaan Jauh, dan Sistem Informasi Geografis. Penulis juga aktif dalam beberapa kegiatan kemahasiswaan sebagai anggota UKM Shorinji Kempo-UH dan UKM KPI-UH. Selain itu, Penulis telah melaksanakan Kuliah Kerja Nyata Tematik di Desa Julukanaya, Kecamatan Pallangga, Kabupaten Gowa, Sulawesi Selatan pada KKN Gelombang 106 pada tanggal 9 Juni sampai 14 Agustus 2021.

Adapun untuk memperoleh gelar sarjana kelautan, penulis melakukan penelitian yang berjudul “Analisis Perubahan Garis Pantai Pada Tahun 2012-2022 di Pantai Sanrobone Kabupaten Takalar” pada tahun 2022 yang dibimbing oleh Dr. Muhammad Anshar Amran, M.Si selaku pembimbing utama dan Dr. Wasir Samad, S.Si, M.Si selaku pembimbing pendamping.

DAFTAR ISI

LEMBAR PENGESAHAN.....	Error! Bookmark not defined.
PERNYATAAN BEBAS PLAGIASI.....	Error! Bookmark not defined.
PERNYATAAN AUTHORSHIP	Error! Bookmark not defined.
ABSTRAK.....	v
ABSTRACT.....	vi
KATA PENGANTAR	vii
BIODATA.....	ix
DAFTAR ISI.....	x
DAFTAR TABEL.....	xii
DAFTAR GAMBAR	xiii
DAFTAR LAMPIRAN.....	xv
I. PENDAHULUAN.....	1
A. Latar Belakang.....	1
B. Tujuan dan Kegunaan Penelitian	2
II. TINJAUAN PUSTAKA	3
A. Perubahan Garis Pantai.....	3
B. Faktor Yang Berpengaruh Terhadap Perubahan Garis Pantai	3
C. Analisis Perubahan Garis Pantai	7
III. METODE PENELITIAN	10
A. Waktu dan Tempat.....	10
B. Alat dan Bahan.....	11
C. Prosedur Penelitian.....	12
D. Pengolahan Data	16
E. Analisis Data.....	17
IV. HASIL	18
A. Gambaran Umum Lokasi	18
B. Parameter Fisik Lingkungan.....	18
C. Analisis Data Sekunder	24
D. Perubahan Garis Pantai Sanrobone	26
V. PEMBAHASAN.....	31
A. Parameter Fisik Lingkungan.....	31
B. Perubahan Garis Pantai.....	37

VI.	PENUTUP	41
A.	Kesimpulan	41
B.	Saran.....	41
	DAFTAR PUSTAKA	42
	LAMPIRAN	47

DAFTAR TABEL

Tabel 1. Alat yang digunakan dalam penelitian serta kegunaannya	11
Tabel 2. Bahan yang digunakan dalam penelitian serta kegunaannya	11
Tabel 3. Kelas Kemiringan Lereng Pantai	14
Tabel 4. Pembagian kelas jenis substrat berdasarkan ukuran butir	15
Tabel 5. Konstanta Harmonik Hasil Perhitungan Pasang Surut Menggunakan Metode Admiralty.....	20
Tabel 6. Kecepatan Akumulasi Sedimen ($\text{gr}/\text{cm}^3/\text{hari}$).....	22
Tabel 7. Angkutan Sedimen.....	23

DAFTAR GAMBAR

Gambar 1. Peta lokasi penelitian perubahan garis pantai di Desa Laguruda, Kecamatan Sanrobone, Kabupaten Takalar	10
Gambar 2. Grafik perbandingan rata-rata tinggi gelombang signifikan pada setiap stasiun di lokasi penelitian Desa Laguruda, Kecamatan Sanrobone.	18
Gambar 3. Grafik perbandingan kecepatan arus pada setiap stasiun di lokasi penelitian Desa Laguruda, Kecamatan Sanrobone.	19
Gambar 4. Visualisasi perbedaan arah arus pada setiap stasiun di lokasi penelitian Desa Laguruda, Kecamatan Sanrobone.	19
Gambar 5. Grafik pasang surut pada tanggal 30 Mei 2022 – 31 Mei 2022 dari hasil pengukuran langsung di lokasi penelitian Desa Laguruda, Kecamatan Sanrobone.....	20
Gambar 6. Grafik pasang surut pada tanggal 2 Mei 2022 - 31 Mei 2022 dari data sekunder BIG stasiun Paotere	20
Gambar 7. Profil penampang melintang pantai pada setiap pengukuran di lokasi penelitian Desa Laguruda, Kecamatan Sanrobone.	21
Gambar 8. Profil kemiringan pantai pada setiap pengukuran di lokasi penelitian Desa Laguruda, Kecamatan Sanrobone.	21
Gambar 9. Grafik persentase ukuran butir sedimen yang telah dianalisis di Laboratorium Oseanografi Fisika dan Geomorfologi Pantai	22
Gambar 10. Grafik perbandingan jumlah dan arah angkutan sedimen pada setiap stasiun di lokasi penelitian Desa Laguruda, Kecamatan Sanrobone.	23
Gambar 11. Grafik perbandingan hasil perhitungan arah dominan dari angkutan sedimen pada setiap stasiun di lokasi penelitian Desa Laguruda, Kecamatan Sanrobone.....	23
Gambar 12. Grafik perbedaan kekeruhan perairan pada setiap stasiun di lokasi penelitian Desa Laguruda, Kecamatan Sanrobone.	24
Gambar 13. Perbedaan tinggi gelombang sesuai tahun perekaman citra berdasarkan data sekunder BMKG.....	24
Gambar 14. Perbedaan MSL pada tahun perekaman citra	25
Gambar 15. <i>Windrose</i> April 2013	25
Gambar 16. <i>Windrose</i> Mei 2016.....	25
Gambar 18. <i>Windrose</i> Mei 2022.....	26
Gambar 19. Garis pantai tahun 2013, 2016, 2019, dan 2022 di lokasi penelitian Desa Laguruda, Kecamatan Sanrobone.	26
Gambar 20. Pembagian segmen garis pantai tahun 2013, 2016, 2019, dan 2022 di lokasi penelitian Desa Laguruda, Kecamatan Sanrobone.....	28
Gambar 21. Grafik perpindahan garis pantai per segmennya pada tahun 2013, 2016, 2019, dan 2022 di lokasi penelitian Desa Laguruda, Kecamatan Sanrobone	28

Gambar 22. Total perubahan garis pantai tahun 2013-2016 Desa Laguruda Kecamatan Sanrobone	29
Gambar 23. Perubahan garis pantai tahun 2013-2016 Desa Laguruda Kecamatan Sanrobone.....	29
Gambar 24. Total perubahan garis pantai tahun 2016-2019 Desa Laguruda Kecamatan Sanrobone.....	29
Gambar 25. Perubahan garis pantai tahun 2016-2019 Desa Laguruda Kecamatan Sanrobone.....	29
Gambar 26. Total perubahan garis pantai tahun 2019-2022 Desa Laguruda Kecamatan Sanrobone.....	29
Gambar 27. Perubahan garis pantai tahun 2013-2022 Desa Laguruda Kecamatan Sanrobone.....	29
Gambar 28. Total perubahan garis pantai tahun 2013-2022 Desa Laguruda Kecamatan Sanrobone.....	30
Gambar 29. Perubahan Garis Pantai tahun 2013-2022 Desa Laguruda Kecamatan Sanrobone.....	30
Gambar 30. Pemecah gelombang sederhana di Stasiun I lokasi penelitian Desa Laguruda Kecamatan Sanrobone	38
Gambar 31. Nehrang (lidah pantai) di Stasiun II lokasi penelitian Desa Laguruda Kecamatan Sanrobone	39
Gambar 32. Spit di Stasiun IV lokasi penelitian Desa Laguruda Kecamatan Sanrobone	40

DAFTAR LAMPIRAN

Lampiran 1. Data Primer Pengukuran Gelombang	47
Lampiran 2. Data Primer Pengukuran Kecepatan dan Arah Arus	50
Lampiran 3. Data Primer Pengolahan Pasang Surut	50
Lampiran 4. Data Sekunder Pengolahan Pasang Surut.....	51
Lampiran 5. Data Primer Kelandaian Pantai	54
Lampiran 6. Data Primer Analisis Ukuran Butir Sedimen	55
Lampiran 7. Data Primer Perbedaan Jumlah Angkutan Sedimen saat Pasang Surut ..	59
Lampiran 8. Data Primer Akumulasi Sedimen	59
Lampiran 9. Data Primer Kekeruhan.....	59
Lampiran 10. Data Sekunder Tinggi Gelombang.....	59
Lampiran 11. Data Sekunder Kecepatan Angin.....	60
Lampiran 12. Data Anomali Suhu pada Tahun Perekaman Citra (°C).....	61
Lampiran 13. Data Perhitungan Koreksi Pasang Surut Garis Pantai	62
Lampiran 13. Data Perpindahan Garis Pantai Berdasarkan Pembagian Segmen	62
Lampiran 14. Pergerakan Gelombang di Stasiun 1	63
Lampiran 15. Dokumentasi Pengambilan Data Primer di Lokasi Penelitian	63
Lampiran 16. Dokumentasi Analisis di Laboratorium Oseanografi Fisika dan Geomorfologi Laut.....	63

I. PENDAHULUAN

A. Latar Belakang

Daerah Pantai merupakan zona batas sekaligus zona penghubung antara kawasan ekosistem laut dan ekosistem darat. Adanya interaksi berkepanjangan dari kedua ekosistem tersebut dapat menimbulkan banyak proses alam, sehingga pantai memiliki dinamika yang kompleks (Yulius *et al.*, 2020).

Lingkungan pantai yang dinamis perlu melakukan penyesuaian secara kontinu demi menjaga keseimbangan alami, namun hal tersebut dapat menyebabkan perubahan garis pantai (Darmiati *et al.*, 2020). Menurut Triatmodjo (1999), Garis pantai menjadi garis batas pertemuan antara daratan dan lautan yang letaknya berubah tergantung pada pasang surut air laut dan erosi pantai.

Perubahan garis pantai sangat bervariasi, dapat terjadi dalam skala waktu bulanan maupun tahunan yang berbanding lurus dengan perubahan alam seperti gelombang, angin, pasang surut, arus, serta sedimentasi di sekitar muara sungai (Hanafi 2013; Prameswari *et al.*, 2014).

Penyebab perubahan garis pantai dapat diklasifikasikan menjadi dua faktor yaitu faktor alami dan faktor antropogenik. Faktor alami dapat berupa abrasi, akresi, dinamika muka air laut, angkutan sedimen (*on-offshore* dan *longshore*), dan kondisi geologi. Sedangkan faktor antropogenik dapat berupa reklamasi, pengerukan, pengangkutan sedimen pantai, penimbunan pantai, pembuatan kanal banjir, pembabatan tumbuhan pelindung pantai seperti mangrove, dan pengaturan pola daerah aliran sungai (Alesheikh *et al.*, 2007; Chen & Chang, 2009; Darmiati *et al.*, 2020).

Dampak perubahan garis pantai dapat menjangkau berbagai aspek. Pada aspek strategis, jika terjadi penambahan luas pantai akibat sedimentasi, akan mengganggu jalur transportasi kapal dan navigasi pelayaran di laut. Pada aspek sosial, perubahan garis pantai berpotensi membahayakan masyarakat ketika terjadi abrasi di wilayah pemukiman karena dapat memicu terjadinya potensi bencana longsor dan banjir saat air sedang dalam kondisi pasang tertinggi yang bersamaan dengan curah hujan yang tinggi. Selain itu, pada aspek lingkungan perubahan garis pantai dapat mengancam keseimbangan ekosistem yang ada di area pesisir (Iriadenta, 2013).

Analisis perubahan garis pantai dapat dilakukan dengan metode *in-situ* (pengukuran langsung) dan *ex-situ* melalui olah data citra (Kasim, 2012). Menurut Prasita (2015) analisis perubahan garis pantai melalui penginderaan jarak jauh dan sistem informasi geografis sangat efektif karena memuat peningkatan resolusi spasial dan temporal yang mendukung keperluan observasi berlanjut dalam pemetaan perubahan garis pantai yang mencakup perubahan penggunaan lahan darat sekitarnya.

Pengaplikasian sistem informasi geografis sangat diperlukan dalam aspek ruang untuk mengintegrasikan karakteristik lingkungan wilayah pesisir secara spasial dan deskriptif sehingga menghasilkan peta yang baik (Lubis *et al*, 2017).

Kecamatan Sanrobone, Kabupaten Takalar merupakan salah satu kawasan pengembangan potensi kelautan dan budidaya rumput laut di wilayah pesisir Sulawesi Selatan. Namun, dalam pengembangannya beberapa pengelolaan lahan tidak berwawasan lingkungan sehingga berdampak pada kerusakan lingkungan, seperti terjadinya degradasi mangrove (Rappe *et al.*, 2018). Pengembangan potensi kelautan di Kecamatan Sanrobone, Kabupaten Takalar juga diiringi dengan pembangunan dan penataan infrastruktur perkotaan, seperti tanggul sungai dan tanggul penahan ombak.

Berdasarkan uraian di atas maka perlu dilakukan penelitian terkait perubahan garis pantai di Sanrobone untuk mengetahui laju perubahannya melalui analisis data citra satelit dan melakukan pengukuran langsung di lapangan. Wilayah Pesisir Sanrobone dijadikan sebagai tempat penelitian didasarkan pada pemantauan awal melalui aplikasi *Google Earth* yang menunjukkan bahwa terjadi perubahan garis pantai pada tahun 2013, 2016, 2019, dan 2022, yang diduga akibat dari maraknya konversi lahan mangrove menjadi lahan tambak dan pemukiman, aktifitas penambangan pasir, serta pembangunan atau penataan infrastruktur kota di kawasan pesisir Sanrobone.

B. Tujuan dan Kegunaan Penelitian

Tujuan dari penelitian ini adalah menganalisis perubahan garis pantai di pesisir Kecamatan Sanrobone menggunakan data citra multi tahun dan melakukan pengukuran langsung di lapangan, sehingga diperoleh informasi perubahan garis pantai secara spasial dan temporal.

Kegunaan dari penelitian ini adalah menghasilkan peta serta informasi terkait, yang dapat digunakan sebagai referensi oleh para pembaca dan pemerintah Kabupaten Takalar setempat sebagai dasar dalam pengambilan keputusan untuk pengembangan potensi wilayah pesisir Kecamatan Sanrobone, Kabupaten Takalar.

II. TINJAUAN PUSTAKA

A. Perubahan Garis Pantai

Garis Pantai adalah batas dari dua ekosistem dengan karakteristik yang berbeda yaitu ekosistem darat dan ekosistem laut. Oleh karena itu kawasan pantai memiliki sifat yang dinamis, dalam artian wilayah pantai dapat berubah dalam beberapa waktu sebagai reaksi terhadap proses alam dan aktivitas manusia yang terjadi disekitarnya. Perubahan garis pantai merupakan suatu wujud penyesuaian daerah pantai secara terus menerus akibat abrasi dan akresi pantai (Sihombing *et al.*, 2017). Sehingga perubahan garis pantai dapat memberikan informasi tentang dinamika pantai dan transfer sedimen yang terjadi di sepanjang pantai, karena sifat perubahan garis pantai yang sangat bervariasi, dan dapat berubah dalam jangka waktu yang tidak ditentukan, baik dalam skala detik maupun skala jutaan tahun (Prameswari *et al.*, 2014). Hanafi (2013), menyatakan bahwa pada umumnya seiring waktu berjalan, perubahan garis pantai berbanding lurus dengan perubahan alam seperti gelombang, angin, pasang surut, arus, serta sedimentasi daerah delta sungai.

Menurut Heriati dan Semeidi (2017), aktivitas hidro-oseanografi seperti pola arus sejajar garis pantai (*longshore current*) dan pola arus laut (*offshore current*) akan mempengaruhi pola sedimentasi di daerah pantai dan muara sungai.

B. Faktor Yang Berpengaruh Terhadap Perubahan Garis Pantai

Perubahan garis pantai pada dasarnya dipengaruhi oleh dua faktor alami utama yaitu faktor dari daratan dan faktor dari lautan, adapun faktor perubah lainnya adalah faktor manusiawi (Ongkosongo, 1980). Adapun uraian mengenai pengaruh faktor faktor tersebut terhadap perubahan garis pantai sebagai berikut:

1. Sedimentasi (Akresi dan Abrasi)

Sedimentasi yang terjadi di daerah pantai menjadi penyebab utama perubahan garis pantai. Sedimentasi merupakan terjadinya pengendapan material batuan yang diangkut oleh air atau angin. Saat terjadi erosi, air membawa bebatuan dan mengalir ke sungai, danau, dan akhirnya ke laut (Anwas, 1994).

Perubahan garis pantai pada hakekatnya mencakup proses abrasi dan akresi baik terjadi secara alami maupun antropogenik. Abrasi atau erosi pantai merupakan proses terkikisnya daerah daratan pantai karena adanya energi dari arus dan gelombang laut yang bersifat destruktif. Sedangkan Akresi adalah proses bertambahnya luas daratan atau pembentukan daratan baru atau pendangkalan perairan akibat dari bertambahnya jumlah sedimen yang terbawa oleh arus laut dan mengalami pengendapan di daerah

tersebut. Perubahan garis pantai pada dasarnya akan berdampak pada perubahan luas area yang digunakan, dalam kasus abrasi akan mempersempit daerah dan beresiko membahayakan. Sedangkan jika suatu daerah mengalami akresi maka akan menimbulkan masalah seperti perluasan areal lahan, pendangkalan pelabuhan, dan yang terburuk adalah pendangkalan mulut muara karena dapat mengakibatkan banjir di sekitar muara. Baik akresi maupun abrasi, keduanya akan memberikan dampak buruk terhadap ekologi, ekonomi dan sosial masyarakat (Triatmodjo, 1999; Putra *et al.*, 2016).

2. Geologi dan Geomorfologi Pantai

Perubahan garis pantai dapat disebabkan oleh kondisi geologi dan geomorfologi pantai. Keduanya berpengaruh terutama pada tipe pantai terjal (Cliff) yang dapat dilihat melalui struktur batuan, jenis batuan, bentuk pantai, dan zona perairan dangkal. Faktor geologi berkaitan dengan sumber sedimen, keadaan daerah aliran, atau bagian dasar dari perairan tersebut (Bird, 1984).

Geomorfologi merupakan bentuk umum permukaan bumi yang mengalami perubahan. Dengan adanya perubahan geomorfologi pantai memungkinkan terjadinya perubahan garis pantai. Hubungan keduanya disebabkan oleh adanya dinamika kemiringan pantai, distribusi sedimen, serta pola perjalanan gelombang, sehingga dapat menimbulkan peristiwa abrasi dan akresi (Fuad *et al.*, 2019). Menurut Li (2010), pada umumnya geomorfologi pantai yang berasal dari endapan glasial dan lakustrin lebih mudah terkikis.

3. Kenaikan Muka Air Laut

Perubahan iklim global akibat dari efek rumah kaca sangat mempengaruhi wilayah pesisir. Perubahan iklim menyebabkan percepatan kenaikan permukaan laut dengan cara yang paling buruk karena meningkatkan risiko tinggi gelombang, badai hingga gelombang besar seperti *tsunami* yang dapat membahayakan (Brooks *et al.*, 2006; Gommers *et al.* 2005; Parthasarathy and Paresh, 2019)

Permukaan laut rata-rata global meningkat sekitar 210 mm dari akhir abad ke-19 hingga awal abad ke-21, dan diperkirakan akan meningkat sebesar 450 mm menjadi 820 mm pada akhir abad ke-21 (Church dan will, 2011; Charch *et al.*, 2013).

Selain itu, Kenaikan muka air laut juga dapat menyebabkan intrusi air laut. Kenaikan muka air laut (*Sea level rise*/SLR) akan menimbulkan ancaman besar terhadap dataran rendah dan wilayah pesisir dan pulau-pulau yang rentan dengan populasi besar dan infrastruktur berkelanjutan, dan akan berdampak negatif berdampak pada pembangunan ekologi dan sosial ekonomi pesisir (Arkema *et al.*, 2013; Jotuuton *et al.*, 2014; Rahman *et al.*, 2011; Qiao *et al.*, 2018).

4. Arus Laut

Arus berfungsi sebagai media transpor sedimen melalui proses perpindahan massa air laut/pantai. Arus laut yang berpengaruh terhadap perkembangan pantai adalah arus pasang surut (*tidal current*), arus menuju pantai (*onshore current*), arus susur pantai (*longshore current*), dan arus balik (*rip current*).

Arus pasut berlangsung ketika air laut bergerak ke arah daerah pesisir pada saat pasang dan berbalik mengalir ke arah laut pada saat surut. Ketika terjadi arus pasang dan kemudian berubah menjadi arus surut, terjadi suatu periode air tenang dimana kecepatan arus pasang sangat lambat, berhenti, dan kemudian berbalik arah. Arus menuju pantai (*onshore current*) terjadi pada saat gelombang yang bergerak ke arah pantai menghasilkan arus pada zona empasan (*surf zone*). Arus menuju pantai ini membawa sedimen dari laut menuju ke pantai dan mengendapkannya di pantai (Duxbury et al., 2002).

Arus yang dibangkitkan oleh hempasan gelombang dapat menimbulkan dua macam pola arus menuju pantai. Pola pertama yaitu arus tolak pantai (*rip current*) bersama arus susur pantai dan pola kedua hanya arus susur pantai yang terjadi akibat arah datang gelombang yang miring atau gelombang datang membentuk sudut karena mengalami pembelokan. Arus susur pantai (*longshore current*) ialah arus laut yang terdapat di zona empasan, yang umumnya bergerak sejajar garis pantai, yang ditimbulkan gelombang pecah yang membentuk sudut terhadap garis pantai.

Arus laut membawa partikel sedimen yang dapat mempengaruhi perubahan garis pantai. Menurut Bird (1984), arus laut adalah pergerakan air laut yang dipengaruhi oleh pola umum angin, perbedaan salinitas, dan suhu massa air laut. Menurut Astjario dan Harkins (2005), perubahan garis pantai akibat terjadinya akresi dan tanah timbul dipengaruhi kuat oleh material sedimen terendapkan yang dibawa oleh arus sejajar garis pantai (*longshore current*) dan arus laut (*offshore current*).

5. Gelombang

Gelombang berpengaruh besar terhadap perubahan garis pantai. Interaksi antara gelombang dan morfologi pantai akan menimbulkan perubahan bentuk gelombang akibat pembelokan, pemantulan, maupun gelombang pecah. Transformasi gelombang ini akan berdampak kembali terhadap perubahan morfologi pantai baik berupa perluasan maupun pengikisan area. Pengaruh gelombang yang sangat tinggi juga terkait dengan faktor lain, seperti faktor meteorologi (kecepatan, arah dan durasi angin, iklim), faktor topografi (tinggi dan kemiringan kawasan), faktor hidrografi (jarak angin bertiup, kedalaman perairan asal gelombang), dll.

Gelombang dapat menyebabkan perubahan wilayah pantai paling dramatis, jika terjadi bersama badai. Dalam keadaan badai, energi gelombang berada di level maksimal. Selain itu, kekuatan badai sering kali mengakibatkan pergeseran jangka pendek di permukaan daratan karena gaya dorongan dari satu sisi ke sisi lainnya. Kekuatan gelombang sangat bervariasi secara signifikan, tetapi dalam jangka waktu yang lama, jika dirata-ratakan kondisi cuaca dan gelombang tetap hampir sama. Akibatnya tingkat erosi dapat diperkirakan tetap kurang lebih sama (Li *et al*, 2010).

Menurut Lubis *et al* (2017), tsunami atau gelombang besar akibat adanya pergeseran lempeng dasar laut dapat merubah daratan pantai serta tutupan lahan yang ada di daratan tersebut. Gelombang mampu membuat perubahan garis pantai karena adanya sedimen yang terbawa maupun terkikis bersamanya.

6. Biologi Pantai

Sebagai suatu ekosistem, komponen biotik seperti flora dan fauna akan mempengaruhi terjadinya perubahan lingkungan. Menurut Bird (1980), keberadaan flora dan fauna di pantai mempengaruhi proses pelapukan, pengendapan, erosi dan transportasi di daerah pantai.

Hutan mangrove merupakan salah satu contoh pengaruh keberadaan makhluk hidup terhadap perubahan garis pantai. Hutan ini berperan aktif sebagai pagar pelindung pantai. Jika terjadi gelombang tinggi atau badai maka mangrove dapat memperkecil tingkat erosi dan jika terjadi degradasi mangrove pada suatu kawasan pesisir maka daerah itu telah kehilangan *Green belt-nya* sebagai pelindung pantai akibat abrasi laut (Saputra *et al.*, 2020). Contoh lainnya adalah keberadaan komunitas karang, yang akan mengurangi kecepatan dan kekuatan jalannya ombak, sehingga pada saat akan mencapai daerah pantai kekuatannya sudah tidak seberapa.

7. Aktivitas Manusia

Aktivitas manusia dalam rangka pemenuhan kebutuhan hidup berpengaruh terhadap kondisi ekosistem dan sumberdaya alam, sehingga menyebabkan perubahan terhadap lingkungan di wilayah pesisir termasuk perubahan garis pantai. Perubahan garis pantai yang disebabkan oleh aktivitas manusia di daerah pesisir, seperti reklamasi, alih fungsi lahan menjadi pemukiman atau tambak, dan eksploitasi bahan galian di daratan akan berdampak pada muatan sedimen yang berkurang atau berlebihan, serta penebangan hutan mangrove yang menyebabkan hilangnya pelindung alami pantai. Menurut Heriati dan Semeidi (2017), perubahan garis pantai dan terganggunya ekosistem pantai saling terkait. Baik konversi lahan maupun pembangunan di wilayah sekitar pantai akan mempengaruhi ekosistem sekaligus garis pantainya.

Aktivitas manusia seperti penambangan pantai, pengerukan lepas pantai, dan sejenisnya yang terjadi di dalam sabuk pantai akan sangat mempengaruhi perubahan garis pantai (Lamberti *et al.*, 2005; Parthasarathy dan Paresh, 2019). Penambangan atau pengerukan pantai dapat menyebabkan terjadinya erosi di sekitar tempat galian, karena terjadinya keseimbangan antara laju sedimentasi dari sungai-sungai yang bermuara di pantai tersebut dengan laju pengerukan oleh manusia. Selain itu, pantai akan menjadi lebih curam sehingga akan memperbesar potensi longsor di pantai. Sebaliknya jika ada aktivitas penimbunan pantai atau reklamasi akan menyebabkan perubahan garis pantai berupa akresi, sehingga garis pantai akan bertambah maju ke arah laut.

Tidak hanya hal negatif tetapi hal positif seperti pembangunan infrastruktur pelindung pantai-pun akan berdampak pada perubahan garis pantai. Neelamani (2018), menyatakan bahwa adanya infrastruktur pelindung pantai akan berpengaruh terhadap terjadinya akresi dan abrasi. Adanya pelindung pantai ini pada umumnya akan memperkuat pantai, namun akan membuat gelombang terpantul dan terbias sehingga mempengaruhi kawasan pantai yang berada di sebelahnya. Secara sederhana dapat digambarkan jika terjadi akresi pada satu sisi pantai, maka akan beriringan dengan terjadinya abrasi di sisi pantai lainnya sehingga terjadinya perubahan garis pantai.

Menurut Wahyudin (2006), terdapat tiga jenis bangunan pelindung pantai yaitu groin, jetty, dan pemecah gelombang. Groin merupakan bangunan pelindung pantai yang dibuat tegak lurus dengan garis pantai, guna menahan lepasnya sedimen di sepanjang pantai dan mengurangi risiko terjadi erosi. Jetty adalah bangunan tegak lurus pantai dengan ketentuan ujungnya harus mencapai luar posisi gelombang pecah dan bertempat di kedua sisi muara sungai yang berfungsi mencegah pendangkalan perairan oleh endapan sedimen pantai di muara agar tidak mengganggu alur transportasi lalu lintas kapal. Sedangkan pemecah gelombang terbagi menjadi dua jenis yaitu pemecah gelombang sambung pantai yang digunakan untuk perlindungan perairan pelabuhan dan yang kedua adalah pemecah gelombang lepas pantai yang berguna dalam perlindungan pantai terhadap erosi.

C. Analisis Perubahan Garis Pantai

Analisis perubahan garis pantai perlu dilakukan sebagai salah satu bagian dari studi ekosistem pantai. Dalam analisis perubahan garis pantai ini perlu diperhatikan beberapa hal seperti pengembangan perencanaan kemunduran, zonasi bahaya, studi akresi erosi, perkiraan sedimen regional dan pemodelan konseptual atau prediktif morfodinamika pantai (Maiti dan Bhattacharya, 2009).

Pemantauan perubahan garis pantai membantu mengidentifikasi sifat dan proses yang menyebabkan perubahan ini di area tertentu, untuk menilai dampak manusia dan merencanakan strategi pengelolaan (Umar *et al.*, 2013)

1. Penginderaan Jarak Jauh

Penginderaan jarak jauh adalah suatu teknik dan seni yang memanfaatkan gelombang elektromagnetik untuk menghasilkan gambar citra. Teknik kerja penginderaan jarak jauh adalah dengan cara satelit memantulkan gelombang elektromagnetik hingga mengenai objek di bumi dan terpantul kembali ke satelit untuk direkam. Penginderaan jarak jauh adalah metode yang tepat untuk digunakan dalam analisis perubahan garis pantai, karena dapat digunakan secara efektif dengan akurasi yang memadai serta biaya yang lebih rendah dibandingkan menggunakan teknik konvensional (Arief *et al.*, 2011; Umar *et al.*, 2013).

Dalam penginderaan jarak jauh diperlukan data citra satelit secara multitemporal yang berguna untuk menilai perubahan skala besar di kawasan pesisir. Data citra satelit dapat mendeteksi pola spasial sedimen tersuspensi pada daerah sekitar delta, muara, serta lokasi yang mengandung sedimen lainnya. (Gorman *et al.*, 1998).

2. Google Earth

Google *Earth* merupakan suatu perangkat lunak yang menyediakan citra beresolusi spasial tinggi dengan tujuan untuk memudahkan manusia mengetahui permukaan bumi. Pada umumnya, citra *Google Earth* memiliki resolusi spasial citra tinggi dengan kisaran 1–15 meter untuk daerah daratan kota atau pada negara maju, sedangkan untuk daerah tak berpenghuni seperti Antartika dan Lautan resolusinya sangat rendah bergantung pada kualitas satelit. Untuk resolusi temporal sendiri Google Earth sangat bervariasi, karena perekaman citra tidak dilakukan pada waktu yang sama pada setiap daerahnya.

Google Earth sebagai salah satu aplikasi penginderaan jauh memiliki keunggulan jika dibandingkan melakukan pengukuran langsung di lapangan dengan metode *terestris* yang membutuhkan mobilisasi dan alat-alat dibidang pemetaan. Aplikasi *Google Earth* memiliki banyak fitur yang mampu melakukan analisis spasial seperti pengukuran jarak, luas, digitasi *on screen*, *import* data teks koordinat, dan melakukan perhitungan jarak dan luas antar titik secara cepat (Martoyo *et al.*, 2017).

3. Analisis Spasial

Sistem Informasi Geografis (SIG) dapat diartikan sebagai suatu komponen yang terdiri dari perangkat keras, perangkat lunak, data geografis dan sumberdaya manusia yang bekerja bersama secara efektif untuk menangkap, menyimpan, memperbaiki,

memperbaharui, mengelola, memanipulasi, mengintegrasikan, menganalisa, dan menampilkan data dalam suatu informasi berbasis geografis.

Sistem Informasi Geografis (SIG) dan teknik geospasial dibutuhkan dalam Studi perubahan garis pantai perlu digunakan untuk memetakan dan mengukur daerah erosi dan akresi serta melakukan evaluasi tingkat perubahan garis pantai dalam rentang waktu yang panjang. Penggunaan Sistem Informasi Geografi (SIG) dinilai penting untuk mempresentasikan unsur, tipe, dan kondisi yang terdapat dalam wilayah penelitian sehingga dapat dikumpulkan, disimpan, dimanipulasi, dan dianalisis serta ditampilkan kembali dalam sistem input peta yang lebih baik karena memuat informasi karakteristik baik secara spasial maupun deskriptif (Kermani *et al.*, 2016; dan Lubis *et al.*, 2017).