

**PERUBAHAN GARIS PANTAI DAN PENUTUPAN LAHAN
MENGUNAKAN TEKNOLOGI PENGINDERAAN JAUH
DI KABUPATEN BARRU**

SKRIPSI

NUR INZANI



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

2022

**PERUBAHAN GARIS PANTAI DAN PENUTUPAN LAHAN MENGGUNAKAN
TEKNOLOGI PENGINDERAAN JAUH DI KABUPATEN BARRU**

NUR INZANI

L111 16 525

SKRIPSI

Sebagai salah satu syarat memperoleh gelar sarjana
Program Studi Ilmu Kelautan, Departemen Ilmu Kelautan, Fakultas Ilmu Kelautan dan
Perikanan Universitas Hasanuddin



Pembimbing Utama : Dr. Nurjannah Nurdin, ST, M.Si.

Pembimbing Pendamping : Dr. Ir. Abdul Rasyid J, M.Si.

**DEPARTEMEN STUDI ILMU KELAUTAN
FAKULTAS ILMU KELAUTAN DAN PERIKANAN**

UNIVERSITAS HASANUDDIN

MAKASSAR

2022

HALAMAN PENGESAHAN

**PERUBAHAN GARIS PANTAI DAN PENUTUPAN LAHAN
MENGUNAKAN TEKNOLOGI PENGINDERAAN JAUH DI
KABUPATEN BARRU**

Disusun dan diajukan oleh:

NUR INZANI

L111 16 525

Telah dipertahankan di hadapan Panitia Ujian yang dibentuk dalam rangka Penyelesaian Studi Program Sarjana Program Studi Ilmu Kelautan Fakultas Ilmu Kelautan dan Perikanan Universitas Hasanuddin pada tanggal, 14 Maret 2022 dan dinyatakan telah memenuhi syarat kelulusan

Menyetujui,

Pembimbing Utama

Pembimbing Pendamping



Dr. Nuriannah Nurdin, ST, M.Si
NIP: 196809181997032001



Dr. Ir. Abdul Rasyid J, M.Si
NIP: 196503031991031004



Ketua Program Studi



Dr. Khairul Amri, ST, M.Sc. Stud.
NIP: 196907061995121002

PERNYATAAN BEBAS PLAGIASI

Saya yang bertanda tangan di bawah ini:

Nama : Nur Inzani
NIM : L111 16 525
Program Studi : Ilmu Kelautan
Jenjang : S1

Menyatakan bahwa Skripsi dengan Judul: "Perubahan Garis Pantai dan Penutupan Lahan Menggunakan Teknologi Penginderaan Jauh di Kabupaten Barru" ini adalah karya penelitian saya sendiri dan bebas dari plagiasi. Di dalamnya tidak terdapat karya ilmiah yang pernah diajukan oleh orang lain untuk memperoleh gelar akademik, juga tidak terdapat karya atau pendapat yang pernah ditulis atau diterbitkan oleh orang lain kecuali digunakan sebagai acuan dalam naskah ini, yang artinya sumber disebutkan sebagai referensi dan dituliskan pula di Daftar Pustaka. Apabila di kemudian hari terbukti terdapat plagiasi dalam karya ini, maka saya bersedia menerima sanksi sesuai ketentuan peraturan perundang-undangan terkait (Permendiknas No. 17, Tahun 2007).

Makassar, 14 Maret 2022



Nur Inzani
L111 16 525

PERNYATAAN AUTHORSHIP

Saya yang bertanda tangan di bawah ini:

Nama : Nur Inzani
NIM : L111 16 525
Departemen : 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 diikutkan.

Makassar, 14 Maret 2022

Mengetahui,
Ketua program studi,

Penulis



Dr. Khairul Amri, ST, M.Sc. Stud.
NIP: 196907061995121002

Nur Inzani
NIM: L111 16 525

ABSTRAK

Nur Inzani. L11116525. “Perubahan Garis Pantai dan Penutupan Lahan Menggunakan Teknologi Penginderaan Jauh di Kabupaten Barru” Dibimbing oleh **Nurjannah Nurdin** selaku Pembimbing Utama dan **Abd. Rasyid J** selaku Pembimbing Anggota.

Garis pantai merupakan garis batas pertemuan antara daratan dan air laut yang proses terjadinya sangat dipengaruhi oleh aktivitas dari daratan dan lautan. Lingkungan pantai merupakan suatu wilayah yang selalu mengalami perubahan karena ada banyak proses yang terjadi didalamnya. Penelitian ini bertujuan untuk memetakan dinamika garis pantai dan penutupan lahan (*land cover*) pada 2 kecamatan di Kabupaten Barru yaitu Kecamatan Mallusetasi dan Kecamatan Soppengriaja selama kurun waktu 23 tahun dengan menggunakan citra satelit landsat tahun 1997, 2008 dan 2020. Perubahan garis pantai di pesisir Barru pada tahun 1997-2008 adalah akresi dimana pada Kecamatan Soppengriaja mengalami akresi tertinggi. Abrasi terjadi di Kecamatan Mallusetasi dan mengalami pengurangan area. Untuk perubahan garis pantai pada tahun 2008-2020 akresi dan abrasi terbesar terjadi pada Kecamatan Soppengriaja. Perubahan penutupan lahan pesisir Kabupaten Barru dari tahun 1997, 2008, dan 2020 yaitu lahan pemukiman meningkat sebesar 4%, lahan tambak menurun sebesar 1%, kemudian sawah meningkat sebesar 7%, lahan vegetasi menurun sebesar 10% dan mangrove meningkat sebesar 1%.

Kata Kunci: Garis pantai, penutupan lahan, abrasi, akresi, Kabupaten Barru.

ABSTRACT

Nur Inzani. L11116525. Shoreline Change and Land Cover Using Remote Sensing Technology in Barru District. Supervised by **Nurjannah Nurdin** as the principle supervisor and **Abd. Rasyid J** as co-supervisor.

The shoreline is the boundary line between land and seawater, the process of which is strongly influenced by activities from land and sea. The coastal environment is an area that is always changing because many processes occur in it. This study aims to map the dynamics of the shoreline and land cover in 2 sub-districts in Barru District, namely Mallusetasi District and Soppengriaja District for a period of 23 years using Landsat satellite imagery in 1997, 2008, and 2020. Changes in the shoreline on the Barru coast in 1997-2008 was accretion where in Soppengriaja sub-district experienced the highest accretion. Abrasion occurred in Mallusetasi District and experienced a reduction in area. For shoreline changes in 2008-2020, the largest accretion and abrasion occurred in Soppengriaja District. Changes in coastal land cover in Barru Regency from 1997, 2008, and 2020, namely residential land increased by 4%, pond land decreased by 1%, then rice fields increased by 7%, vegetation area decreased by 10% and mangroves increased by 1%.

Keywords: shoreline, land cover, abrasion, accretion, Barru District.

KATA PENGANTAR

Alhamdulillahirobbil Alamin. Segala puji bagi Allah SWT, Tuhan seluruh alam atas kebesaran nikmat dan karunianya yang tiada berujung, sehingga penulis dapat menyelesaikan penyusunan skripsi ini. Tak lupa pula shalawat serta salam terkirim buat baginda besar Nabi Muhammad SAW sebagai tokoh syuri teladan bagi seluruh umat manusia.

Skripsi ini disusun sebagai salah satu syarat untuk menyelesaikan studi di Departemen Ilmu Kelautan, Fakultas Ilmu kelautan dan Perikanan Universitas Hasanuddin. Segala upaya telah dilakukan demi tersusunnya skripsi ini, namun mengingat itu tentulah tidak tercapai titik kesempurnaan.

Akhirnya, dengan segala kerendahan hati penulis mempersembahkan skripsi ini walaupun disajikan dalam bentuk yang sederhana, namun penulis berharap semoga skripsi ini dapat diterima dan bermanfaat bagi semua pihak.

Penulis juga 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. Ayahanda dan Ibunda tercinta Al Qadri dan Rosdiana yang selalu mendoakan, mendidik dan mengarahkan penulis untuk menjadi pribadi yang lebih baik serta melakukan versi terbaiknya dalam setiap aspek kehidupan.
2. Ungkapan terimakasih juga penulis berikan kepada Saudari tersayang, Nurul Hikmawati yang selalu mendoakan dan memberikan semangat kepada penulis.
3. Ibu Dr. Nurjannah Nurdin ST, M.Si selaku pembimbing pertama yang telah memberikan nasehat, arahan, dukungan hingga terselesainya penulisan skripsi.
4. Bapak Dr. Ir. Abdul Rasyid J, M.Si selaku pembimbing akademik dan pembimbing pendamping skripsi, yang selalu mengingatkan dan memberi saran kepada penulis selama masa perkuliahan hingga penyusunan skripsi ini.
5. Bapak Dr. Wasir Samad S.Si M.Si dan Bapak Dr. Ahmad Faizal S.T M.Si selaku tim penguji yang telah memberikan saran dan masukan yang membangun sehingga penulis dapat menyelesaikan skripsi ini dengan baik.
6. Bapak Dr. Khairul Amri, ST, M.Sc. Stud. selaku Ketua Departemen Ilmu Kelautan beserta para Dosen Fakultas Ilmu Kelautan dan Perikanan Universitas Hasanuddin, yang telah membagikan ilmu pengetahuan dan pengalamannya kepada penulis, baik dalam studi di kelas, praktik lapangan, maupun secara informal.
7. Teman-teman yang telah membantu untuk terlaksananya penelitian dan penulisan skripsi ini (Naufal Miftahul Ghalib, Septian Fakhruwahid, Muh. Try Rexky Nugroho,

Muh. Nabil Akbar, Abdul Gafur Rahman, Sitti Hardiyati Yahya, Nurul Fajriani Manaba, Wahyuni Oktaviani, Nur Afni, David Rantetana, Indah Dewi Cahyani, Marzuki, Agung Putra Perdana, Dicky Darmawan, Fajriansyah Nadir dan Resky Hadi).

8. Teman-teman FBI (Abdul Gafur Rahman, David Rantetana, Fajriansyah Nadir, Ilmi Amalia, Indah Dewi Cahyani, Mayang Nizhar Rajj, Muh. Nabil Akbar, Muh. Try Rexky Nugroho, Nur Afni, Nurul Fajriani Manaba, Siti Nasiroh Fitriani, Sitti Hardiyati Yahya, Wahyuni Oktaviani Abdullah dan Assajadah Nuratika) yang telah menemani selama perkuliahan.
9. Teman-teman se-angkatan Athena 2016 yang selalu kebersamai dan menemani selama perkuliahan hingga penyusunan skripsi ini.
10. Keluarga Mahasiswa Ilmu Kelautan (KEMA JIK FIKP UH) sebagai lembaga kader yang memberikan pengalaman kepada penulis selama menjadi mahasiswa.
11. Semua pihak yang namanya luput disebutkan satu persatu, terimakasih atas segala bentuk doa dan dukungan kepada penulis dalam menyelesaikan tugas akhir ini dengan baik.
12. *I also want to express my appreciation to SHINee and NCT especially LTM and JJH, who always bringing so much joy into my life, being my piece of peace, and always giving me the strength to be proud of who I am, thank you.*
13. *Last but not least, I wanna thank me. I wanna thank me for believing in me. I wanna thank me for doing all this hard work. I wanna thank me for having no days off. I wanna thank me for never quitting. I wanna thank me for just being me at all times.*

Semoga Allah SWT. selalu memberikan anugerah-Nya kepada semua pihak yang telah membantu penulis dalam menyelesaikan skripsi ini. Penulis menyadari masih ada kekurangan dalam penulisan ini. Penulis berharap bahwa hasil penelitian ini dapat memberikan manfaat dan kontribusi kepada semua pihak yang membutuhkan.

Terima Kasih

Wassalamualaikum Warahmatullahi Wabarakatuh

Makassar, 14 Maret 2022

Nur Inzani

BIODATA PENULIS



Nur Inzani, anak kedua dari dua bersaudara lahir di Makassar pada tanggal 22 Februari 1998 dari pasangan Bapak Al Qadri dan Ibu Rosdiana. Penulis mengawali pendidikan di SD Negeri Balangbaru Makassar pada tahun 2004-2010, kemudian melanjutkan pendidikan di SMP Negeri 27 Makassar pada tahun 2010-2013, SMA Negeri 11 Makassar pada tahun 2013-2016. Setelah menamatkan SMA pada tahun 2016 penulis diterima sebagai mahasiswa di Program Studi Ilmu Kelautan, Fakultas Ilmu Kelautan dan Perikanan, Universitas Hasanuddin dengan melalui Jalur Non-subsidi (PM-JNS).

Selama mahasiswa penulis aktif berorganisasi pada kegiatan KEMAJIK FIKP Universitas Hasanuddin. Penulis juga telah melaksanakan Kuliah Kerja Nyata (KKN) Reguler di Kelurahan Tanete, Kecamatan Bulukumpa, Kabupaten Bulukumba pada KKN Gelombang 102 pada bulan Juli-Agustus 2019.

Adapun untuk memperoleh Gelar Sarjana Kelautan, Penulis melaksanakan penelitian yang disertai penulisan skripsi yang berjudul “Perubahan Garis Pantai dan Penutupan Lahan Menggunakan Teknologi Penginderaan Jauh di Kabupaten Barru” pada tahun 2020 dibawah bimbingan Dr. Nurjannah Nurdin, ST, M.Si selaku pembimbing utama dan Dr. Ir. Abd. Rasyid J, M.Si selaku pembimbing pendamping.

DAFTAR ISI

	Halaman
HALAMAN PENGESAHAN.....	iii
PERNYATAAN BEBAS PLAGIASI.....	iv
PERNYATAAN AUTHORSHIP.....	v
ABSTRAK	vi
ABSTRACT	vii
KATA PENGANTAR	viii
BIODATA PENULIS	x
DAFTAR ISI.....	xi
DAFTAR TABEL	xiii
DAFTAR GAMBAR	xiv
DAFTAR LAMPIRAN	xvi
I. PENDAHULUAN	1
A. Latar Belakang.....	1
B. Tujuan dan Kegunaan Penelitian	2
II. TINJAUAN PUSTAKA	3
A. Garis Pantai.....	3
B. Faktor-Faktor Perubahan Garis Pantai	4
C. Penutupan Lahan	6
D. Landsat.....	8
E. Interpretasi Citra	10
F. Faktor Oseanografi	11
III. METODOLOGI PENELITIAN	13
A. Waktu dan Tempat	13
B. Alat dan Bahan	13
C. Prosedur Penelitian	14
IV. HASIL.....	21
A. Gambaran Umum Lokasi	21
B. Pengolahan Citra.....	21
C. Penutupan Lahan Kabupaten Barru.....	23
D. Garis Pantai Kabupaten Barru	31
E. Pengaruh Perubahan Penutupan Lahan Terhadap Perubahan Garis Pantai	44
F. Parameter Oseanografi.....	44
V. PEMBAHASAN	47
A. Penutupan Lahan	47
B. Garis Pantai.....	49

C.	Keterkaitan Perubahan Garis Pantai dan Penutupan Lahan	51
D.	Parameter Oseanografi.....	52
VI.	KESIMPULAN DAN SARAN.....	54
A.	Kesimpulan.....	54
B.	Saran.....	54
	DAFTAR PUSTAKA.....	55
	LAMPIRAN.....	59

DAFTAR TABEL

Nomor	Halaman
1. Karakteristik band citra Landsat 5	8
2. Karakteristik band citra Landsat 7	9
3. Karakteristik band citra Landsat 8	9
4. Matriks kesalahan (<i>confusion matrix</i>)	18
5. Kondisi pasang surut saat perekaman citra.....	22
6. Hasil uji akurasi klasifikasi tutupan lahan tahun 2020	27
7. Perubahan luasan lahan tahun 1997, 2008, dan 2020	27
8. Luasan kelas setiap tutupan lahan di Kecamatan Mallusetasi.....	28
9. Luasan kelas setiap tutupan lahan di Kecamatan Soppeng Riaja	28
10. Matriks perubahan tutupan lahan	31
11. Hasil uji korelasi perubahan penutupan lahan terhadap abrasi	44
12. Hasil uji korelasi perubahan penutupan lahan terhadap akresi.....	44
13. Rata-rata kecepatan angin, tinggi dan periode gelombang saat musim barat dan musim timur pada tahun 2016-2020	46
14. Kecepatan arus menurut Mason (1981)	52

DAFTAR GAMBAR

Nomor	Halaman
1. Terminologi kawasan pantai.....	3
2. Peta lokasi penelitian Kabupaten Barru.....	13
3. Diagram alur penelitian.	14
4. Pemotongan citra.....	23
5. Hasil klasifikasi penutupan lahan Kabupaten Barru Tahun 1997.....	24
6. Hasil klasifikasi penutupan lahan Kabupaten Barru Tahun 2008.....	25
7. Hasil klasifikasi penutupan lahan Kabupaten Barru Tahun 2020.....	26
8. Dinamika luasan tutupan lahan.	28
9. Luasan tutupan lahan pemukiman.	29
10. Luasan tutupan lahan tambak.	29
11. Luasan tutupan lahan sawah.	30
12. Luasan tutupan lahan vegetasi.	30
13. Luasan tutupan lahan mangrove.....	31
14. Hasil transformasi NDWI.....	32
15. Hasil digitasi <i>on sceen</i> garis pantai Kecamatan Mallusetasi dan Soppeng Riaja.	32
16. Garis pantai Kabupaten Barru tahun 1997, 2008, dan 2020.....	33
17. Perubahan garis pantai di Kabupaten Barru yang menunjukkan (a) Desa Bojo mengalami abrasi, (b) Desa Kupa bagian utara mengalami akresi, (c) Desa Kupa bagian selatan mengalami abrasi, (d) Desa Batupute mengalami akresi, (e) Desa Lawallu mengalami akresi, dan (f) Kelurahan Mangkoso mengalami abrasi.....	34
18. Luasan abrasi dan akresi garis pantai Kabupaten Barru tahun 1997-2008.....	35
19. Wilayah abrasi di (a) Kecamatan Mallusetasi dan (b) Soppeng Riaja tahun 1997-2008.	36
20. Wilayah akresi di (a) Kecamatan Mallusetasi dan (b) Soppeng Riaja tahun 1997-2008.	37
21. Luasan abrasi dan akresi garis pantai Kabupaten Barru tahun 2008-2020.....	38
22. Wilayah abrasi di (a) Kecamatan Mallusetasi dan (b) Soppeng Riaja tahun 2008-2020.	39
23. Wilayah akresi di (a) Kecamatan Mallusetasi dan (b) Soppeng Riaja tahun 2008-2020.	40
24. Luasan abrasi dan akresi garis pantai Kabupaten Barru tahun 1997-2020.....	41
25. Wilayah abrasi di (a) Kecamatan Mallusetasi dan (b) Soppeng Riaja tahun 1997-2020.	42

26. Wilayah akresi di (a) Kecamatan Mallusetasi dan (b) Soppeng Riaja tahun 1997-2020.	43
27. Mawar angin (<i>windrose</i>).....	45
28. Penentuan <i>fetch</i> (panjang lintasan seret gelombang) Kabupaten Barru.	45
29. Penutupan lahan di Kabupaten Barru yang menunjukkan 5 kelas yaitu (a) sawah, (b) vegetasi, (c) pemukiman, (d) mangrove, dan (e) tambak.	49

DAFTAR LAMPIRAN

Nomor	Halaman
1. Hasil koreksi geometrik	59
2. Hasil koreksi radiometrik	60
3. Nilai kecepatan arus.....	61
4. Perhitungan prediksi gelombang	62
5. Dokumentasi di lapangan.....	66

I. PENDAHULUAN

A. Latar Belakang

Pantai merupakan suatu wilayah dimana interaksi antara lautan dan daratan terjadi. Pantai adalah jalur yang merupakan batas antara darat dan laut, diukur pada saat pasang tertinggi dan surut terendah, dipengaruhi oleh fisik laut dan sosial ekonomi bahari, sedangkan ke arah darat dibatasi oleh proses alami dan kegiatan manusia di lingkungan darat (Ersa dan Sasmito, 2008). Menurut Triatmodjo (2008), garis pantai merupakan garis batas pertemuan antara daratan dan air laut yang proses terjadinya sangat dipengaruhi oleh aktivitas dari daratan dan lautan. Lingkungan pantai merupakan suatu wilayah yang selalu mengalami perubahan karena ada banyak proses yang terjadi didalamnya.

Perubahan garis pantai bersifat dinamis dan terus menerus melalui berbagai proses baik kemunduran dan penambahan daratan. Menurut Dahuri *et al.* (2008), parameter oseanografi seperti pasang surut, ombak, dan arus laut memegang peranan dominan dalam perubahan garis pantai. Selain proses alami tersebut, aktivitas manusia yaitu diantaranya konversi dan alih fungsi lahan pelindung pantai untuk berbagai kepentingan juga dapat mengubah garis pantai apabila pengelolaannya tidak memperhatikan kelestarian lingkungan.

Perubahan yang terjadi pada daerah pantai dapat dipantau dengan menggunakan teknologi satelit penginderaan jauh secara multi-temporal. Setiawan (2012) menyatakan teknologi penginderaan jauh dapat memperoleh informasi tentang obyek, daerah, atau gejala dengan jalan menganalisis data yang diperoleh dengan menggunakan alat tanpa kontak langsung terhadap obyek, daerah, ataupun gejala yang dikaji tersebut. Dinamika yang mengikuti pergerakan waktu dapat diamati dalam bentuk perubahan garis pantai. Perubahan garis pantai juga sangat erat kaitannya dengan proses yang terjadi di kawasan pesisir sehingga monitoring perubahan tutupan lahan di kawasan pesisir perlu dilakukan sebagai bentuk pengendalian kerusakan daerah pantai. Penggunaan data satelit merupakan cara yang efektif untuk pemetaan tutupan lahan karena data satelit memiliki rentang waktu yang dapat diatur untuk pengambilan data citra pada lokasi yang sama.

Kabupaten Barru sebagian wilayahnya berupa wilayah pesisir sepanjang 78 km, dan basis ekonomi rakyat di wilayah ini adalah sektor perikanan laut. Sebagian besar penduduk wilayah Kabupaten Barru bermata pencaharian sebagai nelayan yang memiliki karakteristik berupa pertumbuhan penduduknya yang tinggi. Hasnawi *et al.* (2016) menyatakan bahwa wilayah pesisir Kabupaten Barru telah dimanfaatkan oleh masyarakat menjadi kawasan pemukiman, persawahan, pertambakan, perbenihan udang, dan perkebunan. Meningkatnya jumlah penduduk dan semakin intensifnya aktivitas di suatu tempat menjadi pemicu meningkatnya laju perubahan penggunaan lahan (Hidayah dan Suharyo, 2018).

Kegiatan penggunaan lahan tanpa memperhatikan keberlanjutan fungsi sumberdaya alam dan lingkungan mengakibatkan degradasi lahan sehingga monitoring perubahan tersebut sangat penting dalam arahan pengelolaan kawasan pesisir Kabupaten Barru. Dengan memerhatikan hal tersebut maka dilakukan penelitian ini untuk mengetahui dinamika garis pantai dan penutupan lahan (*land cover*) Kabupaten Barru selama kurun waktu antara tahun 1997, 2008, dan 2020 dengan menggunakan citra landsat.

B. Tujuan dan Kegunaan Penelitian

Tujuan dari penelitian ini adalah sebagai berikut :

1. Memetakan dinamika garis pantai pada 2 kecamatan di Kabupaten Barru yaitu Kecamatan Mallusetasi dan Kecamatan Soppengriaja selama kurun waktu 23 tahun dengan menggunakan citra satelit Landsat tahun 1997, 2008 dan 2020.
2. Memetakan penutupan lahan (*land cover*) pada 2 kecamatan di Kabupaten Barru yaitu Kecamatan Mallusetasi dan Kecamatan Soppengriaja selama kurun waktu 23 tahun dengan menggunakan citra satelit Landsat tahun 1997, 2008 dan 2020.

Kegunaan penelitian ini yaitu memberikan informasi mengenai perubahan garis pantai dan penutupan lahan (*land cover*) pada 2 kecamatan di Kabupaten Barru yang dapat menjadi salah satu pertimbangan untuk perencanaan tata ruang wilayah pesisir di Kabupaten Barru.

II. TINJAUAN PUSTAKA

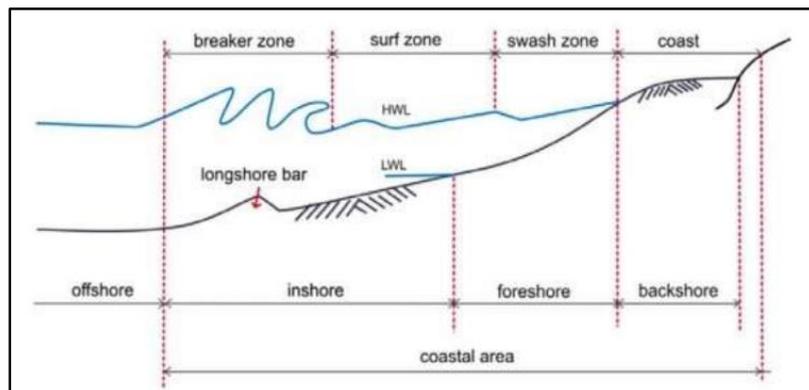
A. Garis Pantai

1. Pantai

Pantai didefinisikan sebagai batas antara laut dan darat. Pantai merupakan zona antara tepian perairan laut pada pasang rendah sampai batas efektif pengaruh gelombang ke arah daratan. Sedangkan garis pantai adalah garis dimana daratan dan perairan bertemu yang posisinya berubah-ubah sesuai dengan kondisi muka air akibat pasang surut (Eryani, 2015).

Pantai merupakan suatu wilayah dimana interaksi antara lautan dan daratan terjadi. Daerah pantai sering juga disebut daerah pesisir atau wilayah pesisir. Daerah pantai atau pesisir adalah suatu daratan beserta perairannya dimana pada daerah tersebut masih dipengaruhi baik oleh aktivitas darat maupun oleh aktivitas lautan (Masita, 2016).

Bambang Triatmodjo (1999) mendefinisikan bagian-bagian dari kawasan pantai sebagai berikut (Gambar 1):



Gambar 1. Terminologi kawasan pantai.

1. *Breaker zone* merupakan daerah terjadinya gelombang pecah.
2. *Surf zone* merupakan daerah yang terbentang antara bagian dalam dari gelombang yang pecah hingga batas naik dan turunnya gelombang di pantai.
3. *Swash zone* merupakan daerah yang dibatasi oleh garis batas tertinggi naiknya gelombang dan batas terendah turunnya gelombang.
4. *Coast* merupakan daratan pantai yang masih dipengaruhi lautan secara langsung misalnya pengaruh pasang surut, angin laut, dan ekosistem pantai.
5. *Offshore* merupakan daerah gelombang pecah hingga ke laut lepas.
6. *Inshore* merupakan daerah garis pantai surut terendah hingga ke garis gelombang pecah.
7. *Foreshore* merupakan daerah yang terbentang dari garis pantai pada saat surut terendah hingga batas atas *uprush* pada saat pasang tertinggi.

8. *Backshore* merupakan daerah yang dibatasi oleh *foreshore* dan garis pantai yang terbentuk pada saat terjadi gelombang badai bersamaan dengan muka air tertinggi.
9. *Coastal area* merupakan daratan pantai dan perairan pantai sampai kedalaman 100 atau 150 m.

2. Garis Pantai

Wilayah pesisir adalah suatu wilayah peralihan (*interface area*) antara ekosistem darat dan laut (Effendy, 2009). Wilayah pesisir terdiri dari dataran pesisir (*coastal plain*), lajur pesisir (*coastal stretch*), gisik (*beach*), pantai (*coastal, shore*), garis pantai (*coastline, shoreline, strandline*) dan perairan pesisir (*coastal water*) (Ongkosongo, 2011). Garis pantai merupakan salah satu bagian dari wilayah pesisir yang sangat penting keberadaannya (Anggriani *et al*, 2017).

Garis pantai (*shoreline*) merupakan garis batas pertemuan antara daratan dan air laut yang tidak tetap dan dapat berubah atau berpindah sesuai dengan pasang surut dan erosi pantai yang terjadi (Triatmodjo, 2008).

Daerah pantai merupakan daerah yang selalu mengalami perubahan baik itu perubahan yang terjadi secara lambat hingga cepat tergantung pada imbang daya pada topografi, batuan, dan sifat-sifatnya dengan gelombang, pasang surut, dan angin. Pada perubahan garis pantai, proses geomorfologi yang bekerja dapat dibedakan menjadi 2 proses yaitu destruksional dan konstruksional. Proses destruksional merupakan proses yang cenderung merubah bentuk lahan yang ada sebelumnya, sedangkan proses konstruksional merupakan proses yang membentuk lahan baru (Opa, 2011).

B. Faktor-Faktor Perubahan Garis Pantai

Daerah pantai sebagai wilayah peralihan antara daratan dan lautan pada kenyataannya mengalami posisi yang dinamis. Menurut Bambang Triadmodjo (1999) dan Dahuri *et al*, (2008), dinamika pantai secara langsung terjadi akibat adanya interaksi dari angin, gelombang, pasang surut, arus, badai, kenaikan muka air laut, dan sedimen. Selain proses alami tersebut, aktivitas manusia juga dapat mengubah garis pantai.

Perubahan garis pantai adalah satu proses tanpa henti (terus menerus) melalui proses alam di pantai yang meliputi pergerakan sedimen, arus susur pantai (*longshore current*), tindakan ombak dan penggunaan lahan. Perubahan yang terjadi akibat faktor-faktor tersebut dapat menunjukkan kecenderungan perubahan garis pantai tersebut terkikis (mengarah ke daratan) atau bertambah (menjorok ke laut) (Arief *et al*, 2011).

Sakka *et al.*, (2014) menyatakan perubahan garis pantai dapat dibedakan menjadi perubahan yang positif dan perubahan yang negatif. Perubahan yang positif yaitu apabila proses sedimentasi terjadi pada kawasan pantai tersebut atau disebut juga dengan akresi dan perubahan yang negatif yaitu apabila terjadi proses abrasi pada kawasan pantai tersebut.

Daerah pantai merupakan lingkungan yang dinamis dan perubahan morfologinya dipengaruhi oleh beberapa faktor, baik faktor dari alam ataupun manusia.

1. Faktor Alam

Perubahan garis pantai ditentukan oleh banyaknya sedimen yang keluar dan masuk di tiap ruas pantai. Jika sedimen yang masuk lebih kecil dari yang keluar maka pantai akan mengalami erosi, sebaliknya jika sedimen yang masuk lebih besar dari yang keluar maka pantai akan mengalami sedimentasi. Perubahan profil garis pantai ini disebabkan oleh angkutan sedimen tegak lurus pantai dan *transport* sepanjang pantai (Hariyadi, 2011).

Proses perubahan garis pantai disebabkan oleh angin dan air laut yang bergerak dari suatu tempat ke tempat lain, mengikis tanah dan kemudian mengendapkannya di suatu tempat secara kontinu. Angin yang menuju ke pantai secara bersamaan dengan gerak gelombang yang menuju pantai berpasir secara tidak langsung mengakibatkan gesekan antara gelombang dan dasar laut, sehingga terjadi gelombang pecah dan membentuk turbulensi yang kemudian membawa material disekitar pantai termasuk yang mengakibatkan pengikisan pada daerah disekitar pantai (Sumbahan, 2013).

Dahuri *et al.*, (2008) menyatakan gelombang merupakan parameter utama dalam proses erosi atau sedimentasi. Besarnya proses tersebut bergantung pada besarnya energi yang dihempaskan oleh gelombang ke pantai. Gelombang yang terhempas ke pantai melepaskan energinya di pantai. Makin tinggi gelombang, makin besar tenaganya memukul pantai. Pasir laut atau terumbu karang yang terdapat di pantai berfungsi sebagai peredam gelombang. Oleh sebab itu, pengambilan pasir laut dan terumbu karang memperbesar hantaman gelombang terhadap pantai dan merusak kestabilan pantai.

Gelombang yang datang menuju pantai dapat menimbulkan arus pantai (*nearshore current*) yang berpengaruh terhadap proses sedimentasi ataupun abrasi di pantai. Pola arus tersebut dibedakan menjadi dua berdasarkan besarnya sudut yang dibentuk antara gelombang yang datang dengan garis pantai yaitu arus menyusur pantai (*longshore current*) dan arus meretas pantai (*rip current*). Di antara kedua jenis arus pantai tersebut arus menyusur pantailah yang mempunyai pengaruh lebih besar terhadap transportasi sedimen pantai. Sedimen tersebut dapat terangkut hingga beberapa kilometer jauhnya dari tempat semula (Dahuri *et al*, 2008).

Pemanasan global atau peningkatan suhu bumi dapat menimbulkan dampak bagi kehidupan. Peningkatan suhu yang tinggi dan penguapan yang lebih besar mengakibatkan curah hujan cenderung meningkat sehingga dapat mengakibatkan banjir. Dampak lainnya yaitu peningkatan tinggi permukaan laut yang disebabkan oleh pemuaian air laut dan mencairnya gunung-gunung es di kutub. Kenaikan air laut tersebut menyebabkan mundurnya garis pantai (Shuhendry, 2004).

2. Faktor Manusia

Perubahan garis pantai yang disebabkan oleh faktor manusia yaitu berupa penanggulangan pantai, penggalian sedimen pantai, penimbunan pantai, pembabatan tumbuhan pelindung pantai, pembuatan kanal banjir, dan pengaturan pola daerah aliran sungai (Sudarsono, 2011).

Menurut Munandar & Ika (2017) kegiatan manusia (antropogenik) yang berpotensi menimbulkan perubahan garis pantai yaitu diantaranya:

1. Terperangkapnya angkutan sedimen sejajar pantai akibat bangunan buatan seperti groin, jetty, breakwater pelabuhan dan reklamasi yang sejajar garis pantai.
2. Timbulnya perubahan arus akibat adanya bangunan di pantai.
3. Berkurangnya suplai sedimen dari sungai akibat penambangan pasir, dibangunnya dam di sebelah hulu sungai dan sudetan (pemindahan arus sungai).
4. Penambangan pasir di perairan pantai, yang dapat mengakibatkan perubahan kedalaman sehingga merubah pola arus dan gelombang pecah.
5. Pengambilan pelindung pantai alami, yaitu penebangan hutan mangrove dan pengambilan terumbu karang.

C. Penutupan Lahan

Lahan menurut Kusriani *et al* (2011) yaitu suatu daerah di permukaan bumi dengan sifat-sifat tertentu seperti biosfer, atmosfer, tanah, lapisan geologi, hidrologi, populasi tanaman, binatang dan hasil kegiatan manusia masa lalu dan masa sekarang hingga pada tingkat tertentu yang dimana kegiatan manusia tersebut mempunyai pengaruh terhadap perubahan penggunaan lahan.

Prabowo (2008) menyatakan penggunaan lahan adalah pemanfaatan bagian permukaan bumi oleh manusia pada areal tertentu yang didalamnya terdapat unsur-unsur alam dan buatan manusia, dengan kata lain penggunaan lahan (*land use*) berkaitan dengan kegiatan manusia pada bidang lahan tertentu. Hal ini berbeda dengan penutupan lahan (*land cover*) yang merupakan perwujudan secara fisik atau kenampakan visual dari vegetasi, benda alami, dan unsur-unsur budaya yang ada di permukaan bumi tanpa memperlakukan kegiatan manusia terhadap objek tersebut.

Perubahan penggunaan lahan adalah bertambahnya suatu penggunaan lahan dari satu sisi penggunaan ke penggunaan yang lainnya atau berubahnya fungsi suatu lahan pada kurun waktu yang berbeda (Wahyunto *et al*, 2001).

Bentuk penutupan lahan suatu wilayah terkait dengan pertumbuhan penduduk dan aktivitasnya. Oleh karena itu, meningkatnya jumlah penduduk dan semakin intensifnya aktivitas di suatu tempat menjadi pemicu meningkatnya laju perubahan penggunaan lahan (Hidayah dan Suharyo, 2018). Karena lahan tidak dapat bertambah, maka yang terjadi

adalah perubahan penggunaan lahan yang cenderung menurunkan proporsi lahan-lahan yang sebelumnya merupakan penggunaan lahan pertanian menjadi lahan non-pertanian (Kusrini *et al*, 2011).

Perubahan penutupan lahan yang intensif tanpa memperhatikan keberlanjutan fungsi sumberdaya alam dan lingkungan mengakibatkan degradasi lahan dan memicu terjadinya bencana seperti erosi, sedimentasi, banjir dan longsor (Ramadhan *et al*, 2016).

Menurut Prabowo (2008), penggunaan lahan di wilayah pesisir secara umum terdiri dari:

1. Kawasan lindung, yaitu kawasan yang ditetapkan dengan fungsi utama melindungi kelestarian lingkungan hidup yang mencakup sumber alam, sumberdaya buatan, dan nilai sejarah, serta budaya bangsa guna kepentingan pembangunan keberlanjutan.
2. Sawah, meliputi areal tanah basah atau kering digenangi air yang secara fisik tampak seperti apa yang dikenal sebagai tanah yang ditanami padi.
3. Pertanian lahan kering, yaitu areal yang tidak pernah diairi, ditanami dengan jenis tanaman umur pendek yang secara khusus terdiri dari tegalan dan ladang.
4. Kebun campuran, yaitu areal yang ditanami rupa-rupa tanaman keras kombinasi dengan tanaman semusim dengan jenis yang tidak menonjol.
5. Perkebunan, areal yang ditanami tanaman keras dan cara pengambilan hasil bukan dengan menebang pohon.
6. Perikanan, yaitu penggunaan lahan berupa usaha perikanan.
7. Pemukiman, yaitu lahan yang dipergunakan untuk tempat tinggal termasuk pekarangan dan penampung kegiatan penduduk meliputi fasilitas jalan, perumahan, taman.
8. Pariwisata, yaitu kawasan yang berfungsi sebagai penghasil barang atau jasa yang bersifat rekreatif.

Perubahan penggunaan lahan dan penutupan lahan dapat dipantau menggunakan teknik penginderaan jauh. Penggunaan teknologi penginderaan jauh saat ini telah berkembang pesat karena dapat memberikan informasi secara cepat dan akurat tentang sifat, lokasi, luas penggunaan lahan dan total sumberdaya yang ada. Satu keuntungan utama monitoring perubahan lahan menggunakan data citra satelit yaitu mudah meng-*update* peta penggunaan dan penutupan lahan suatu wilayah (Kosasih, 2002).

D. Landsat

Penginderaan jauh atau *remote sensing* memiliki pengertian yaitu suatu ilmu dan seni untuk memperoleh data dan informasi dari suatu objek dipermukaan bumi dengan menggunakan alat yang tidak berhubungan langsung dengan objek yang dikajinya (Sugandi, 1999). Jadi penginderaan jauh merupakan ilmu dan seni untuk menganalisis permukaan bumi dari jarak jauh, dimana perekaman dilakukan di udara atau di angkasa dengan menggunakan alat dan wahana (Sugandi, 1999).

Penginderaan jauh merupakan teknik karena dalam perolehan datanya menggunakan teknik, dimana data tersebut merupakan hasil interaksi antara tenaga, objek, alat, dan wahana yang membentuk suatu gambar yang dikenal dengan citra (*imagery*) dan data citra. Perekaman objek membutuhkan sumber energi dalam bentuk tenaga elektromagnetik yang dipancarkan oleh matahari ke segala arah terutama ke permukaan bumi yang kemudian tenaga tersebut akan dipantulkan dan dipancarkan kembali oleh permukaan bumi. Tenaga pantulan dan pancaran tersebut akan direkam oleh alat sensor yang disimpan oleh wahana (Sugandi, 1999).

Teknologi penginderaan jauh satelit dipelopori oleh NASA Amerika Serikat dengan diluncurkannya satelit sumberdaya alam pertama yang disebut ERTS-1 (*Earth Resources Technology Satellite*) pada tanggal 23 Juli 1972, menyusul ERTS-2 pada tahun 1975. Satelit ERTS-1 dan ERTS-2 yang setelah diluncurkan kemudian berganti nama menjadi Landsat 1, Landsat 2, diteruskan dengan seri-seri berikutnya yaitu Landsat 3, 4, 5, 6, 7, dan terakhir adalah Landsat 8 yang diorbitkan pada tanggal 11 Februari 2013 (Huda, 2014).

Citra satelit Landsat 7 merupakan citra satelit bumi yang memiliki ETM+ (*Enhanced Thematic Mapper Plus*) dan *Scanner* yang dapat membantu untuk pemotretan foto udara. Landsat 7 ini diluncurkan pada bulan April 1999. Kegunaan citra satelit Landsat 7 ini yaitu untuk pemetaan penutupan lahan, pemetaan geologi, serta pemetaan suhu permukaan laut. Sedangkan citra satelit Landsat 8 memiliki sensor *Onboard Operational Land Imager* (OLI) dan *Thermal Infrared Sensor* (TIRS). Landsat 8 memiliki 11 band yang sebagian bandnya memiliki kesamaan dengan citra satelit Landsat 7. Landsat 8 ini dapat digunakan untuk mengetahui tingkat kepadatan dan luasan vegetasi (Kusuma, 2016). Karakteristik setiap band pada citra Landsat dapat dilihat pada Tabel 1, 2, dan 3 berikut.

Tabel 1. Karakteristik band citra Landsat 5.

Band	Panjang Gelombang (μm)	Sensor	Resolusi
1	0,45-0,52	Visible	30
2	0,52-0,60	Visible	30
3	0,63-0,69	Visible	30

4	0,76-0,90	Near-Infrared	30
5	1,55-1,75	Near-Infrared	30
6	10,40-12,50	Thermal	120
7	2,08-2,35	Mid-Infrared	30

Sumber: <http://www.usgs.gov>.2013

Tabel 2. Karakteristik band citra Landsat 7.

Band	Panjang Gelombang (μm)	Sensor	Resolusi
1	0,45-0,51	Biru	30
2	0,52-0,60	Hijau	30
3	0,63-0,69	Merah	30
4	0,75-0,90	Inframerah Dekat	30
5	1,55-1,75	Inframerah Tengah I	30
6	10,4-12,5	Inframerah Thermal	60
7	2,09-2,35	Inframerah Tengah II	30
8	0,52-0,90	Pankromatik	15

Sumber: <http://www.usgs.gov>.2013

Tabel 3. Karakteristik band citra Landsat 8.

Band	Panjang Gelombang (μm)	Sensor	Resolusi
1	0,43 - 0,45	Aerosol	30 m
2	0,45 - 0,51	Visible	30 m
3	0,53 - 0,59	Visible	30 m
4	0,64 - 0,67	Visible	30 m
5	0,87 - 0,88	Near-infrared	30 m
6	1,57 - 1,65	SWIR 1	30 m
7	2,11 - 2,29	SWIR 2	30 m
8	0,50 - 0,68	Pankromatik	15 m
9	1,36 - 1,38	Cirrus	30 m
10	10,6 - 11,19	TIRS 1	100 m
11	11,5 - 12,51	TIRS 2	100 m

Sumber: <http://www.usgs.gov>.2013

Teknologi penginderaan jauh dapat mendeteksi perubahan morfologi pantai secara multi-temporal atau perekaman dengan waktu yang berbeda-beda. Teknologi penginderaan jauh adalah teknik atau seni yang berlandaskan pada penggunaan gelombang elektromagnetik. Teknologi tersebut menghasilkan citra yang dapat dianalisa untuk melihat perubahan garis pantai. Dengan menggabungkan hasil analisa citra secara

multi-temporal dengan pengetahuan pakar, maka proses perubahan garis pantai tersebut dapat diukur dan diamati secara detail (Arief *et al*, 2011).

Penelitian tentang perubahan garis pantai dengan menggunakan Citra Landsat telah dilakukan oleh Nofirman (2017) di daerah Kabupaten Bengkulu Utara yang bertujuan untuk mengetahui perpindahan garis pantai dan perubahan morfologi pantai dengan integrasi citra. Suniada (2015) melakukan penelitian mengenai deteksi perubahan garis pantai di Kabupaten Jembrana Bali dengan menggunakan teknologi penginderaan jauh. Penelitian serupa juga dilakukan oleh Halim *et al*, (2016) dengan judul Studi Perubahan Garis Pantai Dengan Pendekatan Penginderaan Jauh Di Wilayah Pesisir Kecamatan Soropia. Penelitian lainnya dilakukan oleh Purba dan Jaya (2004) yang berjudul Analisis Perubahan Garis Pantai dan Penutupan Lahan Antara Way Penet dan Way Sekampung, Kabupaten Lampung Timur. Sementara itu Akhrianti *et al.*, (2018) melakukan penelitian mengenai perubahan penutupan lahan menggunakan Citra Landsat ETM multitemporal di Pesisir Utara Pulau Mendanau dan Pulau Batu Dinding, Kabupaten Belitung. Apriyanti (2017) membuat peta penutup lahan menggunakan klasifikasi terbimbing dengan metode *maximum likelihood* pada Citra Landsat 8 di Kabupaten Indramayu, Jawa Barat.

E. Interpretasi Citra

Data yang diperoleh melalui perekaman tenaga elektromagnetik yang dipantulkan dan dipancarkan oleh objek hasilnya disebut dengan data penginderaan jauh. Data tersebut berupa data visual (citra) dan data citra (numerik). Data tersebut belum memberikan arti dan manfaat, karena itu agar data tersebut mempunyai arti yang penting dan bermanfaat bagi bidang lain maupun pengguna data perlu adanya teknik analisis data penginderaan jauh. Analisis citra dalam penginderaan jauh merupakan langkah-langkah untuk interpretasi citra merupakan suatu perbuatan untuk mengkaji gambaran objek yang direkam (Sugandi, 1999). Menurut Arsy (2013) interpretasi citra merupakan suatu proses pengenalan objek yang berupa gambar (citra) untuk digunakan dalam disiplin ilmu tertentu.

Interpretasi citra penginderaan jauh dapat dilakukan dengan dua cara yaitu interpretasi secara manual (visual) dan interpretasi secara digital (Purwadhi, 2001). Interpretasi secara manual (visual) dilakukan pada citra *hardcopy* ataupun citra yang tertayang pada monitor komputer. Interpretasi visual adalah aktivitas visual untuk mengkaji gambaran muka bumi yang tergambar pada citra untuk tujuan indentifikasi objek dan menilai maknanya. Interpretasi secara digital berupa klasifikasi citra *pixel* berdasarkan nilai spektralnya dan dapat dilakukan dengan cara statistik. Dalam pengklasifikasian citra secara digital, mempunyai tujuan khusus untuk mengkategorikan secara otomatis setiap *pixel* yang mempunyai informasi spektral yang sama dengan mengikutkan pengenalan pola spektral,

pengenalan pola spasial, dan pengenalan pola temporal yang akhirnya membentuk kelas atau tema keruangan (spasial) tertentu (Arsy, 2013).

Unsur interpretasi citra terdiri atas sembilan unsur, yaitu (Somantri, 2009):

1. Rona dan warna (*tone/color*): rona merupakan tingkat kegelapan atau kecerahan objek pada citra, adapun warna adalah wujud yang tampak pada mata.
2. Bentuk (*shape*): kerangka suatu objek, bentuk merupakan atribut yang jelas sehingga banyak objek yang dapat dikenali berdasarkan bentuknya saja.
3. Ukuran (*size*): berupa jarak, luas, tinggi, lereng, dan volume selalu berkaitan dengan skalanya.
4. Kekasaran (*texture*): halus kasarnya objek pada citra.
5. Pola (*pattern*): hubungan susunan spasial objek. Pola merupakan ciri yang menandai objek buatan manusia ataupun alamiah.
6. Bayangan (*shadow*): bersifat menyembunyikan objek yang berada di daerah gelap.
7. Situs (*site*): kaitan dengan lingkungan sekitarnya yang dapat berguna untuk membantu pengenalan suatu objek.
8. Asosiasi (*association*): keterkaitan antara objek yang satu dengan objek yang lainnya, suatu objek pada citra merupakan petunjuk bahwa adanya objek lain.
9. Konvergensi bukti: menggabungkan beberapa unsur interpretasi untuk menemukan objeknya.

F. Faktor Oseanografi

1. Gelombang

Gelombang laut merupakan pergerakan naik turunnya air dengan arah tegak lurus permukaan air laut yang membentuk kurva sinusoidal. Pada umumnya gelombang laut disebabkan oleh tiupan angin baik secara langsung ataupun tidak langsung. Pembentukan gelombang umumnya terjadi di daerah perairan lepas, saat gelombang terbentuk gelombang tersebut akan bergerak dalam jarak yang panjang melintasi laut, dengan hanya kehilangan sedikit energinya (Wakkary dan Ihsan, 2017).

Gelombang yang berada di laut sering nampak tidak teratur dan sering berubah-ubah. Hal ini bisa diamati dari permukaan airnya yang diakibatkan oleh arah perambatan gelombang yang sangat bervariasi serta bentuk gelombangnya yang tidak beraturan, apalagi jika gelombang tersebut dibawah pengaruh angin. Angin yang berhembus di atas permukaan air yang semula tenang akan menyebabkan gangguan pada permukaan tersebut, selanjutnya akan timbul riak-riak gelombang kecil di atas permukaan air. Angin yang bertiup di permukaan laut ini yang merupakan pembangkit utama gelombang. Apabila kecepatan angin bertambah, maka riak gelombang tersebut menjadi bertambah besar dan jika angin berhembus terus-menerus akhirnya terbentuk gelombang. Di samping itu,

pergerakan massa air yang ditimbulkan oleh angin dapat menghasilkan momentum dan energi sehingga gelombang yang dihasilkan tidak menentu (Loupatty, 2013).

Gelombang didefinisikan sebagai ombak yang besar-besar ditengah lautan (Loupatty, 2013). Jika gelombang menjalar dari tempat yang dalam menuju ke tempat yang makin lama makin dangkal, pada suatu tempat tertentu gelombang tersebut akan pecah dan dilepaskan ke pantai dalam bentuk hempasan gelombang (Loupatty, 2013).

Salah satu penyebab yang berperan dalam pembentukan maupun perubahan bentuk pantai adalah gelombang laut (Loupatty, 2013). Proses sedimentasi merupakan salah satu proses oseanografi fisik yang disebabkan oleh gelombang laut. Energi hempas balik gelombang laut saat menghantam pantai yang menimbulkan arus menyusur pantai akan mengangkut partikel-partikel sedimen yang merupakan komponen utama penyusun pantai sehingga menyebabkan proses sedimentasi di salah satu bagian pantai dan bagian lain mengalami abrasi (Suhana, 2018).

2. Arus

Arus laut merupakan gerakan massa air dari suatu tempat (posisi) ke tempat lain. Pada hakekatnya, energi yang menggerakkan massa air laut tersebut berasal dari matahari. Adanya perbedaan pemanasan matahari terhadap permukaan bumi menimbulkan pula perbedaan energi yang diterima permukaan bumi. Perbedaan ini menimbulkan fenomena arus laut dan angin yang menjadi mekanisme untuk menyeimbangkan energi di seluruh permukaan bumi. Kedua fenomena ini juga saling berkaitan erat satu dengan yang lain. Angin merupakan salah satu faktor utama yang menyebabkan timbulnya arus laut selain gaya yang timbul akibat dari tidak samanya pemanasan dan pendinginan air laut (Furqon, 2016). Arus laut juga di artikan sebagai pergerakan mengalir suatu massa air yang di karenakan tiupan angin, beda densitas atau pergerakan gelombang yang panjang. Arus laut di pengaruhi beberapa faktor diantaranya adalah arah angin, beda tekanan air, beda densitas air, arus permukaan, *upwelling* dan *downwelling* (Irawan *et al*, 2018).

Gelombang yang datang menuju pantai dapat menimbulkan arus pantai (*nearshore current*). Arus juga dapat terbentuk akibat dari angin yang bertiup dalam selang waktu yang sangat lama, dapat juga di sebabkan oleh ombak yang membentur pantai secara miring. Dapat pula di sebabkan oleh gelombang yang terbentuk dari gelombang yang datang menuju garis pantai. Dengan demikian akan terjadi dua sistem arus yang mendominasi pergerakan air laut yaitu arus meretas pantai (*rip current*) dan arus sejajar pantai atau arus susur pantai (*longshore current*). Arus juga dapat membawa sedimen yang mengapung (*suspended sediment*) maupun yang terdapat di dasar laut. Arus berperan dalam transport sedimen di sepanjang pantai serta pembentukan berbagai sedimen yang terdapat di pantai (Loupatty, 2013).