

## BAB 2 TINJAUAN PUSTAKA

### 2.1 Definisi Pantai dan Pesisir

Secara umum, Sutikno menjelaskan bahwa pantai merupakan suatu daerah yang meluas dari titik terendah air laut pada saat surut hingga ke arah daratan sampai mencapai batas efektif dari gelombang. Sedangkan garis pantai adalah garis pertemuan antara air laut dengan daratan yang kedudukannya berubah-ubah sesuai dengan kedudukan pada saat pasang-surut, pengaruh gelombang dan arus laut [6]. Menurut Triatmodjo pantai adalah daerah di tepi perairan yang dipengaruhi oleh air pasang tertinggi dan air surut terendah [7].

Pantai (*shore*) merupakan daerah pergantian yang berbeda diantara daratan dan laut pada hakikatnya mendapati kondisi yang bergejolak. Perubahan muka pantai diakibatkan adanya korelasi anatar angin, gelombang, pasang surut, arus, badai, kenaikan muka air lut dan sedimen [8]. Pantai didefinisikan sebagai bentuk geografis yang tersusun dari pasir yang berada di daerah pinggiran laut. Pantai merupakan pembatas dari daratan dan laut. Pantai dapat terbentuk diakibatkan oleh gelombang yang membentur pesisir secara kontinu, sehingga mengalami pengikisan [8].

Menurut Triatmodjo pesisir adalah daerah darat di tepi laut yang masih mendapat pengaruh laut seperti pasang surut, angin laut dan perembesan air laut. Wilayah pesisir merupakan wilayah daratan yang berbatasan dengan laut. Batas di daratan meliputi daerah-daerah yang tergenang air maupun yang tidak tergenang air yang masih dipengaruhi oleh proses-proses laut, seperti pasang surut, dan intrusi air laut. Sedangkan batas di laut adalah daerah-daerah yang dipengaruhi oleh proses-proses alami di daratan, seperti sedimentasi dan mengalirnya air tawar ke laut, serta yang dipengaruhi oleh kegiatan-kegiatan manusia si daratan [9].

Pesisir di dalam UU No. 1 tahun 2014 tentang Pengelolaan Wilayah Pesisir dan Pulau-Pulau Kecil didefinisikan sebagai wilayah pesisir merupakan daerah peralihan antara ekosistem darat dan laut yang dipengaruhi oleh perubahan di darat dan laut. Pesisir didefinisikan sebagai suatu jalur

yang dilalui oleh daratan dan lautan dengan karakteristik geologi khusus yang berinteraksi satu sama lain sehubungan dengan daratan dibatasi oleh sifat fisik laut dan pengaruh karakteristik sosial ekonomi laut, sedangkan arah menuju laut tergantung pada proses alam dan daratan lingkungan, dibatasi oleh dampak aktivitas manusia [8].

## 2.2 Perubahan Garis Pantai

Perubahan terhadap garis pantai adalah suatu proses baik pengikisan (abrasi) maupun penambahan (akresi) pantai yang diakibatkan oleh pergerakan sedimen, arus unsur pantai (*logshore current*), tindakan ombak dari penggunaan tanah. Perubahan garis pantai yang diakibatkan oleh faktor-faktor tersebut dapat menunjukkan kecenderungan perubahan garis pantai tersebut terkikis (mengerah ke daratan) atau bertambah (menjorok ke laut) [10].

Keberadaan garis pantai selalu mengalami perubahan secara kontinu, pada pantai yang berhadapan langsung dengan arah datang gelombang dan arus pantai selalu mengalami abrasi yang lebih tinggi dibandingkan dengan daerah pantai yang letaknya sejajar atau searah dengan arah datangnya gelombang. Garis pantai terbagi atas dua kelompok besar yang dipengaruhi oleh gerakan tektonik, gerakan eustatik dan kombinasi kedua Gerakan tersebut [11] :

1. Garis pantai naik. Garis pantai yang mengalami pengangkatan dan biasanya lurus dan datar, disebabkan karena daratan mengalami pengangkatan.
2. Garis pantai turun. Garis pantai yang mengalami penurunan, biasanya memiliki bentuk yang lurus dan disebabkan daratan mengalami penurunan.

Perubahan garis pantai ditentukan oleh banyaknya sedimen yang keluar dan masuk di tiap ruas pantai. Jika sedimen yang masuk lebih tinggi dari yang keluar, maka pantai akan mengalami sedimentasi sebaliknya, dan bila sedimen yang masuk lebih kecil dari yang keluar, maka pantai akan mengalami erosi. Perubahan profil garis pantai ini disebabkan oleh angkutan

sedimen tegak lurus pantai dan transport sepanjang pantai. Transport sedimen yang dipertimbangkan adalah transpor sedimen sepanjang pantai [12].

### **2.3 Kriteria Kerusakan Pantai**

Menurut Indah Karya dan Secon dalam Ruzardi [13], mengklasifikasikan kerusakan daerah pantai dalam kategori (Ringan, Sedang, Berat, Amat Berat, dan Amat Sangat Berat), bentuk-bentuk kerusakan ini dapat dikenali di lapangan seperti :

1. Pantai berpasir atau lunak (erosi), seperti : perubahan garis pantai , gerusan dikaki bangunan, daerah yang terkena erosi/gerusan dan pengaruhnya terhadap daerah lain.
2. Pantai berbatu/bangunan (abrasi), seperti : abrasi di batuan, abrasi di tembok laut dan daerah yang terkena abrasi dan pengaruhnya terhadap daerah sekitar.
3. Sedimentasi dan pendangkalan muara, seperti : lamanya muara tertutup, pembukaan muara dan daerah yang terkena sedimentasi dan pengaruh sedimentasi.
4. Kerusakan lingkungan pantai, seperti : pemukiman, kualitas air laut, terumbu karang, hutan mangrove dan bangunan bermasalah.

### **2.4 Faktor Penyebab Perubahan Garis Pantai**

#### **2.4.1 Abrasi**

Abrasi adalah proses terkikisnya batuan atau material keras seperti dinding atau tebing atau tebing batu, yang biasanya diikuti dengan longsoran atau runtugan material [14].

Proses abrasi terjadi karena angin yang bertiup pada musim barat (November-Februari) menghasilkan ombak besar, mengakibatkan sedimen sepanjang pantai terkena abrasi. Sedangkan untuk proses akresi kemungkinan terjadi pada saat angin yang bertiup pada musim angin timur (Maret-Oktober) [15].

Abrasi atau erosi pantai disebabkan oleh adanya angkutan sedimen menyusur pantai sehingga mengakibatkan berpindahnya sedimen dari satu tempat ke tempat lain [16]. Pada daerah yang mengalami erosi

pantai dapat terjadi kerusakan lingkungan dan infrastruktur yang ada seperti rusak dan hilangnya bangunan, jalan, serta area pariwisata yang merupakan akibat dari erosi pantai [17].

#### **2.4.2 Sedimentasi ( Akresi )**

Garis pantai mengalami pergeseran ke arah laut karena adanya akresi secara terus-menerus. Akresi menunjukkan adanya pengendapan material-material di sungai dan laut. Proses pengendapan material yang diangkut oleh air sungai dan laut menyebabkan terjadinya pendangkalan dan tanah timbul di sepanjang garis pantai [18].

Sedimen pantai bisa berasal dari erosi garis pantai itu sendiri, dari daratan yang bawa oleh sungai, dan dari laut dalam yang terbawa arus ke daerah pantai [19]. Akresi pada muara sungai mampu menyebabkan terhalangnya aliran sungai menuju laut sehingga terjadi banjir [17].

#### **2.4.3 Tenaga Tektonik**

Tenaga tektonik atau sering juga disebut sebagai tektonisme. Tenaga tektonik ini terjadi akibat adanya Gerakan didalam bumi. Akibat dari Gerakan itu, menghasilkan tekanan yang bersifat menarik, mendorong, horizontal maupun vertical. Gerakan dari tenaga tektonik menyebabkan terjadinya lipatan dan patahan pada permukaan bumi. Adanya tekanan yang akan memberikan perubahan tinggi terhadap air laut yang mengakibatkan daratan naik atau turun yaitu disebut gerak epirogenesa. Perubahan tinggi daratan yang terus menerus dapat dilihat dari perubahan letak garis pantai. Gerakan ini menyebabkan garis pantai yang bertingkat-tingkat atau munculnya pulau baru [20].

### **2.5 Penginderaan Jarak Jauh**

Penginderaan jauh dapat diartikan sebagai teknologi untuk mengidentifikasi suatu obyek di permukaan bumi tanpa melalui kontak langsung dengan obyek tersebut. Saat ini teknologi penginderaan jauh berbasis satelit menjadi sangat populer dan digunakan untuk berbagai tujuan kegiatan, salah satunya untuk mengidentifikasi potensi sumber daya wilayah pesisir dan

lautan. Hal ini disebabkan teknologi ini memiliki beberapa kelebihan, seperti: harganya yang relatif murah dan mudah didapat, adanya resolusi temporal (perulangan) sehingga dapat digunakan untuk keperluan monitoring, cakupannya yang luas dan mampu menjangkau daerah yang terpencil, bentuk datanya digital, serta kombinasi saluran spectral (band) sehingga data tersebut dapat diolah dalam berbagai keperluan, seperti pengolahan citra untuk membuat peta administrasi, peta tutupan lahan, dan sebagainya [21].

Teknologi penginderaan jauh sangat mendukung dalam identifikasi dan penilaian sumber daya alam. Hal ini dikarenakan penginderaan jauh memiliki keunggulan seperti dapat meliputi daerah yang luas dengan resolusi spasial yang tinggi, serta memberikan banyak pilihan jenis satelit penginderaan jauh. Penginderaan jauh mempunyai keakuratan yang cukup baik dalam mengidentifikasi obyek-obyek yang ada di permukaan bumi [22]. Kemungkinan akuisisi data berkala citra satelit yang beragam antara citra satelit hiperspektral dan resolusi tinggi menjadikan citra satelit sumber daya penting untuk pencatatan tanah nasional. Ketersediaan citra satelit dikalangan masyarakat umum sekarang memungkinkan semua orang untuk menggunakan gambar satelit lebih banyak sepenuhnya [23].

Jika di suatu tempat terjadi abrasi maka di tempat lain akan terjadi akresi. Perubahan garis pantai tersebut dapat dipantau menggunakan satelit penginderaan jauh. Teknologi penginderaan jauh adalah teknik atau seni yang berlandaskan pada penggunaan gelombang elektro magnetik. Teknologi tersebut menghasilkan citra yang diperoleh dengan cara membangun suatu relasi antara flux yang diterima oleh sensor yang dibawa oleh satelit dengan sifat-sifat fisik obyek yang diamati/obyek di permukaan bumi. Citra tersebut dianalisa untuk melihat perubahan garis pantai. Dengan menggabungkan hasil analisa citra secara multitemporal dan pengetahuan pakar, proses perubahan garis pantai tersebut dapat diukur/diamati secara detail [24].

## **2.6 Aplikasi Pengolah Sistem Informasi Geografi**

*Geographic Information System* (SIG) atau Sistem Informasi Geografis (GIS) didefinisikan sebagai bentuk data atau informasi yang menggunakan peta sebagai antarmuka untuk menyajikan informasi dalam format grafis. Aplikasi

SIG saat ini banyak digunakan dalam perencanaan, pelaksanaan dan pengelolaan wilayah geografis [8].

Secara umum menurut Masyur (2014) Sistem Informasi Geografis (SIG) dilakukan pengerjaannya berdasarkan interkoneksi 5 komponen, yaitu : data, user aplikasi *hardware* dan *software* adapun penjelasan 5 hal ini sebagai berikut [8] :

1. *Data* : Merupakan suatu komponen utama dari Sistem Informasi Geografis (GIS) adalah data. Pada dasarnya, Sistem Informasi Geografis (GIS) bekerja dengan dua jenis data geografis : tipe data vektor dan tipe data raster.
2. *Software* : Dalam software Sistem Informasi Geografis (SIG) haruslah mempunyai alat dan kegunaan yang dapat melaksanakan pengolahan data, menelusik dan membuka informasi geografis.
3. *Hardware* : Pengelolaan Sistem Informasi Geografis (SIG) memerlukan piranti yang memiliki spesifikasi yang lebih bagus daripada dengan jenis sistem informasi yang lain untuk menjalankan perangkat lunak Sistem Informasi Geografis (SIG).
4. *User* : Sistem Informasi Geografis (SIG) kurang memiliki manfaat jikalau tanpa ada personal yang menjalankan system dan menyusun rancangan yang dapat digunakan melihat kondisi yang dibutuhkan.
5. *Aplikasi* : Aplikasi Sistem Informasi Geografis (SIG) bagus mempunyai kesamaan dan kecocokan antara tujuan gambaran yang bagus erhadap kenyataan lapangan, dimana cara, tampilan dan pengaplikasian akan berlainan untuk setiap kebutuhan dan kasus.

### **2.6.1 Google Earth Pro**

*Google Earth Pro* merupakan perangkat lunak yang memungkinkan untuk melihat permukaan bumi dalam gambar beresolusi tinggi di area tertentu, terutama di area perkotaan, dan dapat diakses melalui internet. Layanan di *Google Earth Pro* memungkinkan anda mengukur jarak dan area, mendigitalkannya di layer, mendapatkan data koordinat teks, dan menghitung jarak dan area antar titik dengan cepat [8].

Citra *Google Earth* memiliki ketajaman spasial yang sangat baik, sehingga akurasi cukup tinggi. Diliris pada tahun 2005, citra *Google Earth* ini telah diaplikasikan secara luas dalam berbagai aplikasi analisis tutupan lahan dan analisis spasial [8].

### 2.6.2 ArcGIS

*ArcGIS* merupakan perangkat lunak berupa aplikasi yang terintegrasi berasal dari Sistem Informasi Geografis (SIG). *ArcGIS* menyediakan bermacam-macam perangkat lunak berupa Sistem Informasi Geografis (SIG) dapat melakukan pekerjaan yang berbeda yaitu ada *ArcMap*, *ArcCatalog*, *ArcReader* dan *ArcView*. *ArcGIS* dibuat dan disempurnakan fungsinya oleh *Environmental System Research* (ESRI) dimana organisasi ini berspesialisasi dalam solusi peta digital yang terintegrasi [8].

*ArcGIS* mempunyai 5 jenis layanan, yaitu :

1. *ArcView* : Digunakan untuk melakukan Analisa spasial dasar, menunjukkan data spasial dan untuk membuat peta *overlay*.
2. *ArcMap* : Digunakan untuk memproses Sistem Informasi Geografis (SIG) dan pemodelan peta dikarenakan aplikasi ini merupakan aplikasi utama. *ArcMap* memiliki kemampuan untuk memvisualisasikan, menciptakan *database* spasial baru, menunjuk (*query*), menyunting, membuat layout peta, Analisa, pemodelan dan pembuatan model akhir dalam laporan kegiatan.
3. *ArcEditor* : Digunakan untuk memanipulasi berkas *shapefile* dan *geodatabase*.
4. *ArcInfo* : Digunakan untuk memanipulasi data, pengeditan dan perhitungan.
5. *ArcCatalog* : Sebagai alat yang digunakan sebagai tempat mencoba, mencari, manajemen, mendistribusikan serta mengabadikan data spasial ataupun mendata dan menyimpan data.

### 2.6.3 *WRplot*

*Wrplot View* adalah perangkat lunak pengolah data cuaca yang menyediakan grafik mawar angin, analisis frekuensi, dan grafik untuk beberapa format data cuaca. Angin naik menunjukkan frekuensi terjadinya angin untuk setiap bagian angin tertentu dalam periode tertentu dan kelas kecepatan angin untuk setiap lokasi [8].

Mawar angin menunjukkan informasi singkat namun lengkap yang mendeskripsikan mengenai pola gerakan arah dan kecepatan angin didistribusikan di wilayah tertentu. Mawar angin, dimodelkan dalam rupa data yang melingkar, menunjukkan seberapa sering angin bertiup. Panjang setiap datum di sekitar lingkaran diasumsikan mewakili frekuensi waktu angin bertiup ke arah tertentu [8].

## 2.7 Penelitian Terdahulu

Bahwasannya penulis melihat penelitian yang terdahulu sebagai bahan acuan, pembandingan dan mempermudah pengonsepan dalam melakukan penelitian ini. Perbedaan dari penelitian peneliti dengan penelitian yang terdahulu yaitu terletak pada jenis citra yang digunakan, peneliti menggunakan citra Google Earth dalam penelitian ini, sedangkan untuk penelitian terdahulu menggunakan citra lansat 7 dan 8.

Adapun penelitian terdahulu yang dikutip oleh penulis dijabarkan pada **Tabel 2.1**

**Tabel 2. 1** Penelitian Terdahulu

<b>Nama Penulis</b>	<b>Judul</b>	<b>Metode</b>	<b>Hasil</b>
Elvan Dentary. 2013.	Analisis Perubahan Garis Pantai Di Sepanjang Pesisir Bagian Selatan Kabupaten Bangkalan Dengan Menggunakan Model Numerik.	Metode yang digunakan yaitu metode Modeling Numerik.	Pada stasiun 1 pola perubahan garis pantai mengalami rata-rata sedimentasi dengan perubahan sebesar 0,59 m/tahun, pada stasiun 2 pola perubahan garis pantai mengalami rata-

	Skripsi Ilmu Kelautan.		rata erosi pantai dengan perubahan sebesar 0,11 m/tahun, pada stasiun 3 pola perubahan garis pantai mengalami rata-rata erosi pantai dengan perubahan sebesar 0,10 m/tahun dan pada stasiun 4 pola perubahan garis pantai mengalami rata-rata sedimentasi pantai dengan perubahan sebesar 0,20 m/tahun.
Dewi, D.K, Sutikno, S dan Rinaldi. 2017.	Analisis Laju Perubahan Garis Pantai Pulau Karimun Besar Menggunakan DSAS (Digital Shoreline Analysis System). Jurnal Teknik Sipil.	Metode yang digunakan yaitu menggunakan metode DSAS (Digital Shoreline Analysis System) yang dimana sebelumnya menentukan baseline sebagai acuan menggunakan citra landsat tahun 1991-2016.	Hasil yang didapati berupa Pulau Karimun Besar memiliki laju akresi sebesar 3,78 m/tahun sedangkan laju abrasinya sebesar 1,63 m/tahun .
Darmiati, Nurjana. I., dan Atmadipoera, A.A. 2020.	Analisis Perubahan Garis Pantai Barat Kabupaten Tanah Laut Kalimantan Selatan. Jurnal ilmu dan Teknologi Kelautan Tropis.	Metode yang dipakai yaitu analisis tumpang susun peta digitasi garis pantai antara tahun 2003 menggunakan citra lansat 7 dengan tahun 2016 menggunakan citra lansat 8.	Penelitian ini menghasilkan data berupa pesisir kabupaten tanah laut terjadi penambahan sebesar 2371,23 ha dengan Panjang pantai 168,85 km sedangkan garis pantai mengalami pengurangan meliputi 9,28 km yang memiliki luas 28,02 ha.

Annisa Kusuma Fajari. 2020.	Analisis Perubahan Garis Pantai Menggunakan <i>One-Line Model</i> Di Pesisir Bagian Barat Kabupaten Situbondo Jawa Timur. Skripsi Ilmu Kelautan.	Metode yang digunakan yaitu metode numerik <i>one-line model</i> dengan rumus empiris CERC.	Daerah yang diprediksikan cenderung mengalami garis pantai maju adalah daerah mangrove Kecamatan Bangyuglugur, muara Sungai Lobawang, muara Sungai Deluang, Pantai Dubibir, Mangrove Kecamatan Suboh, dan muara Sungai Gardu Rusak. Secara umum daerah penelitian cenderung mengalami akresi dengan laju 0,217 m/tahun.
Firdaus Achmad Rizqiyanto. 2022.	Studi Perubahan Garis Pantai Pulau Tabuhan Kecamatan Wongsorejo Kabupaten Banyuwangi Menggunakan Citra Google Earth. Skripsi Ilmu Kelautan	Metode yang digunakan yaitu overlay (tumpang susun) citra tahun 2006, 2011, 2016 dan 2021.	Perubahan luasan pulau Tambuhan dari tahun 2006 sebesar 67.313,4 m <sup>2</sup> menjadi 50.018,9 m <sup>2</sup> pada tahun 2021 dengan rata-rata pengurangan 850,9 m <sup>2</sup> pertahunnya. Pulau Tabuhan mengalami abrasi sebesar 22.423,3 m <sup>2</sup> di bagian selatan, barat dan timur sedangkan bagian utara mengalami akresi sebesar 5.128,9 m <sup>2</sup> .
Rahmat Kurniawan. 2021.	Studi Transformasi Gelombang Terhadap Perubahan Garis Pantai Desa Mendalok,	Metode Analisa Pemodelan Perubahan Garis Pantai Menggunakan Aplikasi CEDAS-NEMOS	Prediksi perubahan garis pantai dari tahun 2021 hingga tahun 2031 sebagian besar mengalami abrasi dengan nilai abrasi

	Kecamatan Sungai Kunyit, Kabupaten Mempawah, Kalimantan Barat. Skripsi Teknik Kelautan.		terbesar yaitu 31,83 meter dan Sebagian kecil mengalami akresi dengan nilai terbesar yaitu 11,21 meter.
Aprianus Kumiadi. 2022.	Analisa Perubahan Garis Pantai Menggunakan Citra Satelit Di Kecamatan Singkawang Utara. Skripsi Teknik Kelautan.	Metode yang digunakan yaitu overlay (tumpang susun) citra tahun 2011-2021.	Hasil dari pembahasan yang telah dilakukan dapat disimpulkan bahwa penyebab terjadinya perubahan garis pantai di Kecamatan Singkawang Utara Kota Singkawang adalah terjadinya abrasi dan akresi dan didapatkan luas keseluruhan abrasi (2011, 2016 dan 2021) adalah 63176,913 m <sup>3</sup> dan luas akresi (2011,2016, dan 2021) adalah 37251,287 m <sup>3</sup> .