

PEMETAAN PERUBAHAN GARIS PANTAI DI KECAMATAN SINGKAWANG SELATAN

Eclesia Mayang Mangurai¹⁾, Jasisca Meirany²⁾ dan Arfena Deah Lestari³⁾

¹⁾ Mahasiswa Jurusan Teknik Kelautan Fakultas Teknik Universitas Tanjungpura Pontianak

²⁾ Dosen Jurusan Teknik Kelautan Fakultas Teknik Universitas Tanjungpura Pontianak

Email: eclesiamangurai@student.untan.ac.id

ABSTRAK

Pantai Pasir Panjang merupakan kawasan pesisir yang berada di Kecamatan Singkawang Selatan, Kota Singkawang, Kalimantan Barat. Garis Pantai di wilayah ini memiliki kisaran Panjang pantai ± 3 km yang mengalami perubahan garis pantai akibat abrasi dan akresi, sehingga aktivitas masyarakat seperti pariwisata di wilayah pesisir terganggu. Dengan menggunakan media citra landsat *Google Earth pro*, laju perubahan garis pantai yang terjadi di pantai Pasir Panjang Kecamatan Singkawang Selatan adalah seluas 3149,349 m² dan rata-rata laju perubahan yang terjadi selama 7 tahun adalah seluas 45806,804 m². Selanjutnya luasan abrasi dan akresi yang terjadi di pantai Pasir Panjang Kecamatan Singkawang Selatan untuk abrasi seluas 20012,416 m² dan akresi seluas 13273,992 m². Solusi yang dapat dilakukan untuk mengurangi perubahan garis pantai di pantai Pasir Panjang Kecamatan Singkawang Selatan yaitu dengan membangun *hard structure* berupa *breakwater* yang berfungsi melindungi bagian darat pantai di belakang bangunan, yang banyak aktivitas pariwisatanya terhadap abrasi dan akresi akibat arus dan gelombang.

Kata Kunci: Citra satelit, ArcGIS, Perubahan Garis Pantai, Abrasi, Akresi

ABSTRACT

Pasir Panjang Beach is a coastal area located in South Singkawang District, Singkawang City, West Kalimantan. The coastline in this region has a coastal length range of ± 3 km, which has undergone coastline transformation due to abrasion and accretion, so community activities such as tourism in coastal areas are postponed. Using Google Earth pro-Landsat imagery media, the rate of coastline transformation that occurs on Pasir Panjang beach, South Singkawang District is an area of 3149.349 m² wide and the average rate of change that occurs for 7 years is 45806.804 m². Furthermore, the area of abrasion and accretion that occurred on the beach of Pasir Panjang, South Singkawang District for abrasion covering an area of 20012.416 m² and accretion covering an area of 13273.992 m². The solution that can be done to reduce coastline transformation on Pasir Panjang beach, South Singkawang District, is to build a hard structure in the form of a breakwater that functions to support the land part of the beach behind the building, which has many tourism activities against abrasion and accretion due to currents and waves.

Key Words: Satellite imagery, ArcGIS, Coastline Changes, Abrasion, Accretion

I. PENDAHULUAN

Garis pantai merupakan batas dari ekosistem laut dan ekosistem darat yang dalam pengolahannya kedua ekosistem ini memiliki perbedaan karakteristik (Lubis et al., 2017). Kawasan pantai bersifat dinamis, artinya ruang pantai (bentuk dan lokasi) berubah dengan cepat sebagai reaksi terhadap proses alam dan aktivitas manusia (Lubis et al., 2017). Pada proses dinamis terdapat faktor yang mempengaruhi perubahan garis pantai, yaitu hidrologi, geologi, iklim dan vegetasi (Aryastana et al., 2016). Oleh karena itu perlu dilakukan pembaharuan terhadap peta perubahan garis pantai yang dilakukan secara menerus (Aryastana et al., 2016). Pembaharuan ini diperlukan untuk mengetahui faktor pendorong dan informasi manajemen sumber daya pantai, perlindungan lingkungan pantai dan juga untuk

perencanaan pengembangan yang berkelanjutan pada kawasan pantai (Aryastana et al., 2016). Garis pantai juga berguna dalam penentuan batas wilayah Negara atau daerah untuk pengolahan sumberdaya alam yang tersedia, contohnya ZEE diukur sejauh 200 mil dari garis pantai kearah laut lepas, kemudian UU No. 22 Tahun 1999, Pasal 3 menyatakan bahwa "Wilayah Daerah Provinsi terdiri atas wilayah darat dan wilayah laut sejauh dua belas mil laut yang diukur dari garis pantai kearah laut lepas dan/atau kearah perairan kepulauan" (Lubis et al., 2017).

Dari pembahasan diatas, maka dilakukan Pemetaan terhadap perubahan garis pantai di Kalimantan Barat, tepatnya di kawasan pesisir pantai Pasir Panjang Kelurahan Sedau, Kecamatan Singkawang Selatan. Dilihat dari letak geografisnya, Kecamatan Singkawang Selatan

berada pada 00°44'55,85"LU-00°53'51"LU dan 108°51'47"BT-108°03'22"BT (Yostryan Chenata & Ester Amelia Erika Wibowo, 2021). Kelurahan Sedau adalah Kelurahan terluas dengan luas 86,11km² atau 38,36 persen (Yostryan Chenata & Ester Amelia Erika Wibowo, 2021). Perubahan garis pantai mengurangi luas kawasan pesisir, salah satunya disebabkan oleh tingginya laju abrasi dan aktivitas penggunaan lahan oleh manusia (Purnawarman, 2020). Di sepanjang kawasan pesisir pantai Kecamatan Singkawang Selatan, telah terjadi abrasi yang merusak pondok wisata, pepohonan disepanjang pantai dan keindahan pantai sebagai tempat wisata umum. Abrasi juga diperkirakan akan mencapai wilayah pemukiman penduduk dengan kerugian yang lebih besar, sehingga penanggulangan bencananya akan mengalami kesulitan karena menghabiskan lebih banyak waktu dan biaya. Pantai Pasir Panjang memiliki panjang pantai sekitar 3 km yang terletak di Kelurahan Sedau, Kecamatan Singkawang Selatan (Anonim, 2022), dan belum memiliki data perubahan garis pantai. Pemetaan garis pantai dapat dilakukan dengan pengukuran lapangan secara langsung, analisa foto udara dan analisa penginderaan jauh atau citra satelit (Aryastana et al., 2016). Untuk mendapatkan data perubahan garis pantai dapat dilakukan pengukuran secara berkala setiap tahunnya, dengan salah satu alternatif teknologi penginderaan jarak jauh menggunakan data citra satelit landsat dari tahun 2014-2021 (Aryastana et al., 2016).

Penggunaan data satelit merupakan cara yang efektif untuk pemetaan penutup lahan dan vegetasi, karena data satelit memiliki rentang waktu yang dapat diatur untuk pengambilan data citra pada lokasi yang sama (Lubis et al., 2017). Perkembangan teknologi penginderaan jauh saat ini mengarah pada peningkatan resolusi spasial dan temporal untuk perolehan informasi dan keperluan *monitoring* (Lubis et al., 2017). Penggunaan data citra satelit untuk monitoring perubahan garis pantai memiliki beberapa keuntungan, yaitu mampu memonitor cakupan wilayah yang luas, mengurangi biaya dibandingkan dengan pengukuran langsung dan memerlukan waktu yang lebih singkat dalam menganalisa jika dibandingkan dengan pengukuran lapangan (Aryastana et al., 2016).

Mengingat permasalahan perubahan lahan dengan aspek keruangan sangat terkait, pendekatan menggunakan Sistem Informasi Geografis (SIG) juga diperlukan untuk menambah informasi, seperti sistem input data peta yang baik, dengan pendekatan menerapkan teknologi berbasis geospasial (Lubis et al., 2017). SIG memiliki kemampuan untuk mempresentasikan unsur-unsur yang terdapat dipermukaan bumi dengan cara mengumpulkan, menyimpan, memanipulasi,

menganalisa dan menampilkan kembali kondisi-kondisi alam (geografis) (Lubis et al., 2017). Penerapan SIG dapat menggabungkan berbagai karakteristik lingkungan wilayah pesisir baik secara ruang/tempat maupun gambaran sesungguhnya, maka diperlukan data-data spasial kawasan pesisir yang berguna dalam pemanfaatan dan pengelolaan sumberdaya ruang di kawasan pesisir yang direncanakan secara berkelanjutan (Lubis et al., 2017).

Oleh karena itu perlu diadakan penelitian tentang "Pemetaan Perubahan Garis Pantai Menggunakan Citra Satelit Di Kecamatan Singkawang Selatan".

Kawasan pesisir yang berada dilokasi penelitian mengalami perubahan garis pantai yang cukup besar dalam beberapa tahun kebelakang yang lama-kelamaan akan mengancam aktivitas manusia dan juga mata pencaharian masyarakat sekitar kawasan pesisir, dikarenakan proses abrasi yang merusak pantai serta akan mencapai pemukiman penduduk. Dari kondisi tersebut maka berapa besaran jarak dan laju abrasi dan akresi pantai yang terjadi dan tindakan apa yang dapat dilakukan sebagai penanggulangan untuk mengurangi dampak abrasi dan akresi dilokasi penelitian.

Tujuan Penelitian yang akan dicapai dalam tugas akhir ini untuk mengetahui besaran dan laju perubahan garis pantai abrasi dan akresi yang terjadi pada rentang waktu 2014 sampai 2021 menggunakan citra satelit (penginderaan jarak jauh) dikawasan pesisir Pantai Pasir Panjang Kecamatan Singkawang Selatan dan mendapatkan alternatif sebagai upaya pencegahan perubahan garis pantai di kawasan pesisir Kota Singkawang Selatan.

II. METODOLOGI DAN PUSTAKA

Pantai Dan Garis Pantai

Garis pantai merupakan pertemuan antara pantai (daratan) dan air (lautan). Suatu tinggi muka air tertentu dipilih untuk menjelaskan posisi garis pantai, yaitu garis air tinggi (*high water line*) sebagai garis pantai dan garis air rendah (*low water line*) sebagai acuan kedalaman (Sudarsono, 2011). Penambahan dan pengurangan area pantai tiap tahunnya dapat dihitung, yang secara umum kebanyakan perubahan alam yang terjadi di daerah pantai lebih cepat dari pada perubahan alam di lingkungan lain, kecuali pada daerah-daerah yang mengalami banjir, gempa bumi dan gunung api. Perubahan garis pantai ada dua macam, yaitu perubahan maju (akresi) dan perubahan mundur (abrasi). Garis pantai dikatakan maju apabila ada petunjuk adanya pengendapan atau pengangkatan daratan (*emerge*), sedangkan garis pantai dikatakan mundur apabila ada proses abrasi atau penenggelaman daratan (*sub merge*) (Aryastana et al., 2016).

Satelit Penginderaan Jauh

Penginderaan jauh adalah ilmu atau seni untuk memperoleh informasi tentang objek, daerah atau gejala, dengan jalan menganalisis data yang diperoleh dengan menggunakan alat, tanpa kontak langsung dengan objek, daerah atau gejala yang akan dikaji (Sudarsono, 2011). Aplikasi teknologi satelit penginderaan jauh telah banyak digunakan dalam berbagai bidang disiplin ilmu pengetahuan, dan telah banyak satelit baik yang berorbit polar maupun geostationer (berada pada posisi yang terus-menerus di atas Bumi yang berorbit) (Aryastana et al., 2016).

Resolusi Satelit

Perkembangan sensor satelit ditunjukkan dengan semakin meningkatnya mutu data yang dihasilkan. Secara umum data satelit disebut sebagai citra satelit (*image*), walaupun ada satelit yang bukan citra satelit. Kualitas citra yang berarti mutu sensor ditentukan oleh resolusinya (Syah, 2010).

Metode Penelitian

Penelitian pada dasarnya dapat dilakukan dengan dua metode yaitu metode kuantitatif dan kualitatif.

1. Metode Kuantitatif

Data ini merupakan suatu cara yang digunakan untuk menjawab masalah penelitian yang berkaitan dengan data berupa angka dan program statistik (Wahidmurni, 2017). Tujuannya mengembangkan dan menggunakan model-model matematis, teori-teori atau hipotesis yang berkaitan dengan fenomena alam. Data secara umum diperoleh berdasarkan pengukuran dan angka-angka (Febliana, 2021). Metode Kuantitatif ini menghasilkan data sekunder yang merupakan data dari instansi terkait dan didapatkan dari Badan Meteorologi dan Geofisika Maritim Semarang (Diponegoro, n.d.).

Penelitian laju perubahan garis pantai ini menggunakan beberapa alat dan bahan untuk menunjang penelitian. Beberapa alat dan bahan yang digunakan dalam penelitian yaitu:

- *Personal computer* (PC) sebagai media penyelesaian penelitian.
- Data citra satelit dari *Google Earth Pro*.
- *Software ArcGIS* digunakan untuk mengolah data citra satelit yang didapat.
- Data Batas Administrasi Kota Singkawang BIG 2017-2019 (Aditya, 2022).

2. Metode Kualitatif

(Sugiono, 2013), mendefinisikan metode kualitatif adalah metode penelitian yang berlandaskan pada filsafat *post-positivisme*, digunakan untuk meneliti pada kondisi objek yang alamiah, (sebagai lawannya adalah eksperimen) dimana peneliti adalah sebagai instrumen kunci, pengambilan sampel sumber data dilakukan secara *purposive* dan *snowbaal*, teknik pengumpulan

dengan *combination* (gabungan), analisis data bersifat induktif atau kualitatif dan hasil penelitian kualitatif lebih menekankan makna daripada generalisasi. Berdasarkan definisi diatas metode kualitatif adalah penelitian alamiah berdasarkan kondisi lapangan tanpa memanipulasi data atau untuk mendapatkan data terperinci dan data sebenarnya. Data secara umum diperoleh berdasarkan wawancara dan observasi atau pengukuran secara langsung dilapangan (Febliana, 2021). Metode kualitatif ini menghasilkan data primer yang merupakan data hasil survei lapangan dengan cara pengamatan maupun pengukuran secara langsung ke lapangan. Penulis melakukan pengamatan ke lapangan namun tidak melakukan pengukuran langsung karena keterbatasan dana dan waktu (Diponegoro, n.d.).

Metode penelitian yang digunakan yaitu metode deskriptif kuantitatif yang merupakan data sekunder, data didapatkan dari penyedia citra satelit yaitu *Google Earth Pro* sebagai penyedia gambar penginderaan jarak jauhnya (Aditya, 2022).

Metode Pengumpulan Data

Untuk menunjang identifikasi permasalahan di lokasi kajian perlu dilakukan pengumpulan data yaitu data primer dan data sekunder. Data primer dapat didefinisikan sebagai data yang diperoleh dari sumber pertama, yang berasal dari individu/perseorangan misalnya hasil dari wawancara atau berasal dari hasil pengisian kuesioner yang dilakukan oleh peneliti, sedangkan data sekunder merupakan data yang didapatkan dari badan resmi dan terfokus pada data yang dikumpulkan berupa data hidrooseanografi dari instansi terkait (Pratama, 2019).

1. Studi Literatur

Metode pengumpulan data ini yaitu dengan cara mencari referensi atau teori sesuai kasus permasalahan yang dilakukan dengan cara membaca karya ilmiah, buku maupun artikel dan data yang didapatkan berupa data sekunder (Febliana, 2021).

2. Dokumentasi

Dokumentasi merupakan langkah awal penelitian berupa data primer dalam upaya mengumpulkan bukti fisik atau data-data, dapat berupa pernyataan tertulis atau lainnya yang dimanfaatkan sebagai media informasi yang akurat (Kurniadi, 2022).

3. Observasi

Observasi merupakan upaya pengumpulan data primer yang dilakukan dengan cara melakukan pengamatan objek penelitian secara langsung, seperti pengukuran langsung dilapangan sehingga dapat dilakukan analisa data (Fallahiyah, 2021).

4. Interview (Wawancara)

Interview merupakan metode pengumpulan data

dengan berinteraksi langsung kepada orang yang memberikan informasi mengenai permasalahan pada lokasi penelitian dan menghasilkan data primer (Fallahiyah, 2021).

5. Survei Lapangan

Penelitian dengan survei lapangan dilakukan dengan mengumpulkan data penelitian secara langsung di lokasi tinjauan. Data yang dikumpulkan dalam survei lapangan adalah data primer. Data primer berasal dari sumber informasi oleh masyarakat setempat, seperti hasil observasi lapangan, hasil wawancara dan berupa data-data informasi yang dilakukan peneliti (Kurniadi, 2022).

Metode Analisa Data

Metode yang digunakan pada penelitian kali ini adalah *overlay* atau metode tumpang tindih. Data citra satelit yang sudah didapat akan dijadikan satu peta dengan teknik *overlay*. kemudian terdapat beberapa perhitungan dilakukan untuk menentukan laju perubahan dan perubahan rerata (Aditya, 2022).

Perubahan Garis Pantai dapat dimodelkan dari data Citra *Google Earth* yang di olah menggunakan *software ArcGIS 10.3*. Total tahun yang dipakai adalah 7 tahun terhitung dari tahun 2014 sampai tahun 2021, agar terlihat jelas jika terdapat perubahan yang terjadi (Rizqiyanto, 2022).

1. Metode Overlay

Overlay adalah proses tumpang-susun beberapa buah peta tematik dalam rangkaian kegiatan pengambilan kesimpulan secara spasial (Eko Budiyanto, 2010). *Overlay* merupakan fitur geografis yang terletak di atas fitur geografis lainnya. Untuk mengetahui pola perubahan garis pantai, dilakukan analisis menggunakan cara tumpang tindih atau *overlay* hasil digitasi garis pantai yang sudah dilakukan (Purba & Jaya, 2004). Hal yang dilakukan pada metode ini adalah menggabungkan dan menyusun hasil digitasi garis pantai dari citra per tahun 2014-2021 (Rizqiyanto, 2022).

2. Metode Measure Tolls

Metode ini digunakan untuk menghitung luasan garis pantai yang telah terjadi perubahan di Pantai Pasir Panjang, Kecamatan Singkawang Selatan (Rizqiyanto, 2022).

3. Analisis Kebenaran

Digunakan untuk uji akurasi data citra dengan kondisi sebenarnya di lapangan dengan metode *Ground Check*. Analisis kebenaran menggunakan rumus *Overall Accuracy*. Rumusnya sebagai berikut:

$$Overall\ Accuracy = \frac{Sampel\ Benar}{Sampel\ Keseluruhan} \times 100\% \quad (1)$$

Hasil digitasi juga perlu dilakukan uji keakurasiannya dengan rumus *RMSe (Root Mean Square Error)*:

$$RMSe = \sqrt{\frac{\sum(xRBI-xICP)^2 + (yRBI-yICP)^2}{N}} \quad (2)$$

Keterangan :

RMSe = *Root Mean Square Error*

xRBI = Koordinat x Digitasi

xICP = Koordinat x Citra

yRBI = Koordinat y Digitasi

yICP = Koordinat y Citra

N = Jumlah Total Dana

(Pratomo dkk, 2017)

Setelah dihitung nilai *RMSe* dihitung nilai *CE90 (Circular Error 90%)* yang didefinisikan sebagai perbedaan posisi horizontal yang tidak lebih dari radius *CE90*. Memiliki rumus sebagai berikut:

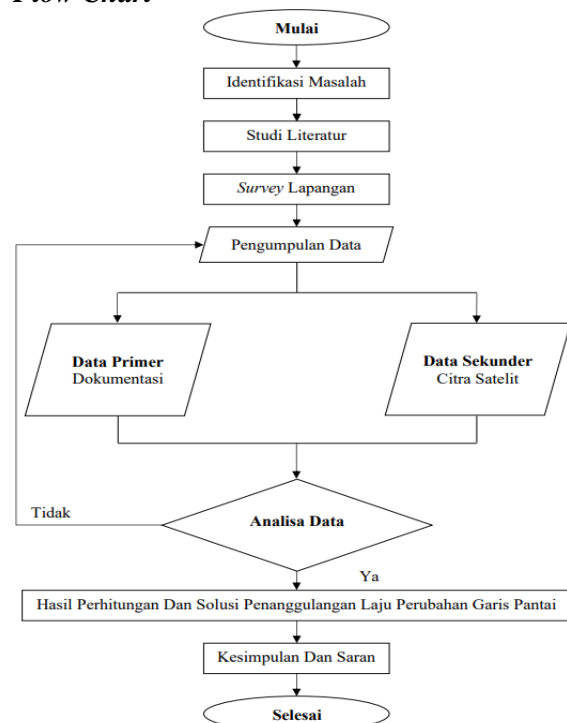
$$CE90 = 1,5175 \times RMSe \quad (3)$$

CE90 kemudian di bandingkan dengan PERKA BIG No 08 Tahun 2018 tentang Pedoman Teknis Ketelitian Peta Dasar yang dijabarkan pada table berikut ini.

Tabel 1. Pedoman Akurasi BIG (Hasil Analisis, 2022)

Skala	Interval Kontur (m)	Ketelitian Peta KBI					
		Kelas 1		Kelas 2		Kelas 3	
		Horizontal (CE90 dalam m)	Vertikal (LE90 dalam m)	Horizontal (CE90 dalam m)	Vertikal (LE90 dalam m)	Horizontal (CE90 dalam m)	Vertikal (LE90 dalam m)
1:1.000.000	400	300	200	600	300	900	400
1:500.000	200	150	100	300	150	450	200
1:250.000	100	75	50	150	75	225	100
1:100.000	40	30	20	60	30	90	40
1:50.000	20	15	10	30	15	45	20
1:25.000	10	7,5	5	15	7,5	22,5	10
1:10.000	4	3	2	6	3	9	4
1:5.000	2	1,5	1	3	1,5	4,5	2
1:2.500	1	0,75	0,5	1,5	0,75	2,3	1
1:1.000	0,4	0,3	0,2	0,6	0,3	0,9	0,4

Flow Chart



III. HASIL DAN PEMBAHASAN

Luas Dan Rata-Rata Perubahan Garis Pantai



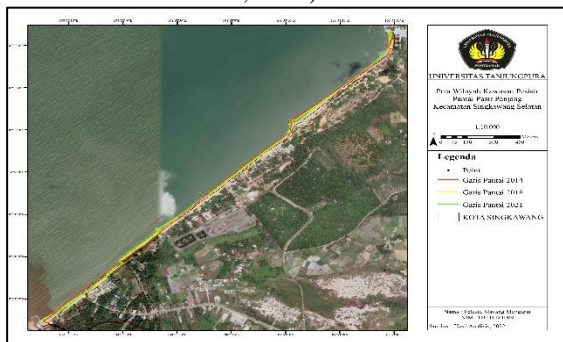
Gambar 1. Peta Luas Pesisir Pantai 2014 (Hasil Analisis, 2022)



Gambar 2. Peta Luas Pesisir Pantai 2018 (Hasil Analisis, 2022)



Gambar 3. Peta Luas Pesisir Pantai 2021 (Hasil Analisis, 2022)



Gambar 4. Peta Overlay Garis Pantai Tahun 2014, 2018 dan 2021 (Hasil Analisis, 2022)

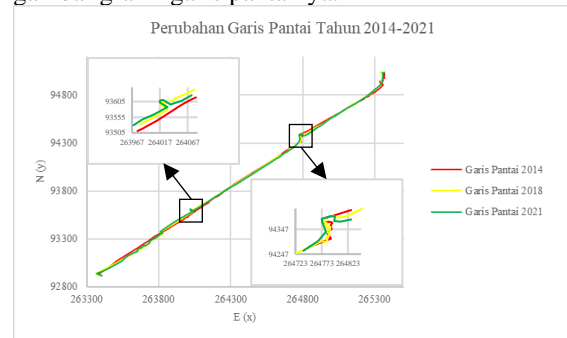
Data rincian luas pantai Pasir Panjang tahun 2014, 2018 dan 2021 disajikan dalam tabel berikut.

Tabel 2. Luas Pantai Pasir Panjang 2014-2021 (Hasil Analisis, 2022)

Tahun	2014	2018	2021	Perubahan	Rata-rata
Luas m ²	43839,159	47760,101	40689,810	31449,349	45806,804

Perhitungan luas pantai Pasir Panjang dilakukan dengan menggunakan perangkat lunak *ArcGIS*, pantai Pasir Panjang mengalami penambahan luas yang awalnya pada tahun 2014 memiliki luas 43839,159 m², menjadi 47760,101 m² pada tahun 2018 dan mengalami penyusutan kembali pada tahun 2021 sebesar 40689,810 m² dalam kurun waktu 7 tahun. Perubahan garis pantai yang terjadi di pantai Pasir Panjang mengalami penyusutan dan penambahan kawasan pesisir tiap tahunnya, dengan luas perubahan 3149,349 m² dan rata-rata selama 7 tahun terakhir yaitu 45806,804 m². Hal ini merupakan suatu masalah, dikarekan pantai Pasir Panjang merupakan salah satu tempat wisata umum yang ramai dikunjungi di Kota Singkawang.

Dari hasil perhitungan perubahan garis pantai, terdapat penyajian grafik yang menampilkan garis pantai tahun 2014, 2018 dan 2021. Berikut adalah gambar grafik garis pantainya.



Gambar 5. Grafik Garis Pantai Tahun 2014, 2018 dan 2021 (Hasil Analisis, 2022)

Grafik garis pantai yang disajikan pada **gambar 5** menunjukkan perbandingan antara titik koordinat x (E) dan titik koordinat y (N). Dari gambar grafik diatas menampilkan garis pantai tahun 2014 dengan warna merah sebagai minor, garis pantai tahun 2018 dengan warna kuning sebagai median dan garis pantai 2021 dengan warna hijau sebagai mayor. *Overlay 3* garis pantai digunakan agar perubahan garis pantainya dapat terlihat secara signifikan.

Abrasi Dan Akresi

Untuk mengetahui luas abrasi dan akresi yang terjadi, digunakan metode *meassure tools* yang ada pada perangkat lunak *ArcGIS*. Berikut ini adalah hasil dari layout luasan abrasi dan akresi pada tahun 2014, 2018 dan 2021.



Gambar 6. Peta Abrasi dan Akresi Tahun 2014-2021 (Hasil Analisis, 2022)

Tabel 3. Luas Abrasi dan Akresi (Hasil Analisis, 2022)

FID	Id	Luas	Keterangan
0	0	246,815	Akresi
1	0	8516,848	Abrasi
2	0	5866,334	Abrasi
3	0	1146,892	Akresi
4	0	5507,181	Abrasi
5	0	2438,805	Akresi
6	0	121,474	Abrasi
7	0	116,140	Akresi
8	0	0,580	Abrasi
9	0	598,233	Akresi
10	0	8727,107	Akresi
	Total	20012,416	ABRASI
		13273,992	AKRESI
	Rata-rata	4002,483	ABRASI
		2212,332	AKRESI

Tabel 4. Luas Abrasi dan Akresi tahun 2014-2021 (Hasil Analisis, 2022)

Penambahan/Pengurangan	Total Luasan	Rata-rata Tahun
Abrasi (m ²)	-20012,416	-4002,483
Akresi (m ²)	+13273,992	+2212,332

Abrasi yang terjadi di kawasan pesisir pantai Pasir Panjang dari hasil *overlay* tahun 2014, 2018 dan 2021 memiliki luasan 20021,416 m² dan akresi yang terjadi memiliki luasan 13273,992 m² dengan rata-rata abrasi sebesar 4002,483 m² dan akresi sebesar 2212,332 m².

Tabel 5. Luas dan Rata-Rata Perubahan Garis Pantai Abrasi Dan Akresi (Hasil Analisis, 2022)

Tahun	Jumlah Titik		Luas			Rata-rata	
	Abrasi	Akresi	Abrasi	Akresi	Abrasi	Akresi	
2014-2018	7	8	-15398,909	+12659,519	-2199,844	+1582,440	
2018-2021	11	10	-9508,135	+5442,237	-864,376	+544,224	
2014-2021	5	6	-20012,416	+13273,992	-4002,483	+2212,332	

Total luas dan rata-rata perubahan garis dari tahun 2014 sampai tahun 2021 yaitu terdapat 5 titik abrasi dengan luas 20012,416 m² dan rata-rata 4002,483 m² dan 6 titik akresi dengan luas 13273,992 m² dan rata-rata 2212,332 m².

Pengaruh Abrasi Dan Akresi Terhadap Perubahan Garis Pantai

Kawasan pesisir pantai Pasir Panjang Kecamatan Singkawang Selatan telah terjadi abrasi dan akresi

disepanjang pantai yang disebabkan oleh aktivitas penggunaan lahan oleh manusia. Aktivitas manusia yang menyebabkan perubahan luas kawasan pesisir, yaitu :

1. Pembangunan PLTU dan Pelabuhan Batu Bara.
2. Kegiatan pariwisata, seperti pembangunan hotel/penginapan dan tempat bermain.

Klasifikasi Tingkat Abrasi Dan Akresi

Tingkat abrasi dan akresi didapatkan dari hasil *overlay* daerah yang terdampak abrasi dan akresi. Luas daerah yang mengalami penambahan dan pengurangan dapat diklasifikasikan sesuai dengan tingkat keparahannya. Klasifikasi tingkat keparahan abrasi dan akresi yang terjadi disajikan pada tabel berikut.

Tabel 6. Klasifikasi Tingkat Abrasi (Hasil Analisis, 2022)

Titik	Koordinat UTM		Keterangan	Luas Abrasi (m ²)	Klasifikasi
	E	N			
1	263519,000	93046,000	Abrasi	8516,848	Tinggi
4	264829,000	94387,000	Abrasi	5507,181	Sedang
8	265356,000	94972,000	Abrasi	0,580	Rendah

Abrasi di wilayah kawasan pesisir pantai Pasir Panjang Kecamatan Singkawang Selatan bervariasi, dalam pembagian 3 klasifikasi tingkat abrasi dengan tingkat keparahan tinggi, sedang dan rendah. Klasifikasi tingkat abrasi tertinggi terletak pada titik koordinat UTM 263519.00 E 93046.00 N dengan luas abrasi sebesar 8516,848 m² pada titik abrasi 1. Tingkat abrasi sedang terletak pada titik koordinat UTM 264829.00 E 94387.00 N dengan luas abrasi sebesar 5507,181 m² pada titik abrasi 4. Untuk tingkat abrasi terendah terletak pada titik koordinat UTM 265356.00 E 94972.00 N dengan luas abrasi sebesar 0,580 m² pada titik abrasi 8.

Tabel 7. Klasifikasi Tingkat Akresi (Hasil Analisis, 2022)

Titik	Koordinat UTM		Keterangan	Luas Abrasi (m ²)	Klasifikasi
	E	N			
10	263945,000	93508,000	Akresi	8727,107	Tinggi
3	264776,000	94325,000	Akresi	1146,892	Sedang
7	265348,000	94940,000	Akresi	116,140	Rendah

Akresi di wilayah kawasan pesisir pantai Pasir Panjang Kecamatan Singkawang Selatan juga dibagi dalam pembagian 3 klasifikasi tingkat akresi dengan tingkat keparahan tinggi, sedang dan rendah. Klasifikasi tingkat akresi tertinggi terletak pada titik koordinat UTM 263945.00 E 93508.00 N dengan luas akresi sebesar 8727,107 m² pada titik akresi 10. Tingkat akresi sedang terletak pada titik koordinat UTM 264776.00 E 94325.00 N dengan luas akresi sebesar 1146,892 m² pada titik akresi 3. Untuk tingkat akresi terendah terletak pada titik koordinat UTM 265348.00 E 94940.00 N dengan luas akresi sebesar 116,140 m² pada titik abrasi 7.



Gambar 7. Kawasan yang Terdampak Abrasi Tinggi (Hasil Analisis, 2022)



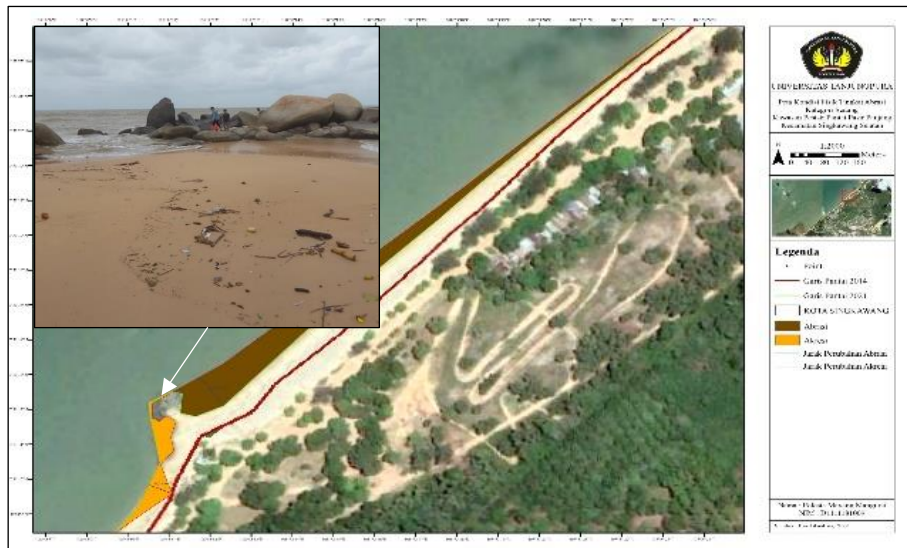
Gambar 8. Kawasan yang Terdampak Abrasi Sedang (Hasil Analisis, 2022)



Gambar 9. Kawasan yang Terdampak Abrasi Rendah (Hasil Analisis, 2022)



Gambar 10. Kawasan yang Terdampak Akresi Tinggi (Hasil Analisis, 2022)



Gambar 11. Kawasan yang Terdampak Akresi Sedang (Hasil Analisis, 2022)



Gambar 12. Kawasan yang Terdampak Akresi Rendah (Hasil Analisis, 2022)

Abrasi dan akresi yang terjadi pada lokasi penelitian telah merusak objek pantai. Berikut ini penyajian gambar kondisi fisik abrasi dan akresi di wilayah pesisir pantai.



Gambar 13. Kondisi Fisik Pesisir Terdampak Abrasi dan Kerusakan Bangunan di Pesisir Pantai (Hasil Analisis, 2022)



Gambar 14. Abrasi Merusak Tempat Bersantai dan Pondok Wisata (Hasil Analisis, 2022)



Gambar 15. Kawasan Terabrasi (Hasil Analisis, 2022)

Abrasi menyebabkan kerusakan pada bagian pesisir pantai Pasir panjang, dimana telah terjadi pengikisan/pengurangan daratan yang terlihat perubahannya. Pengikisan pesisir pantai tersebut disebabkan oleh ombak yang menerjang wilayah pesisir secara terus-menerus.



Gambar 16. Kawasan Terakresi (Hasil Analisis, 2022)



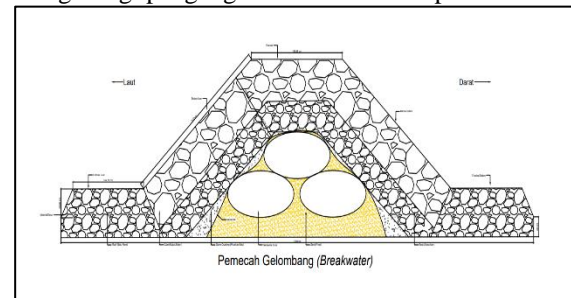
Gambar 17. Akresi pada Daerah Aliran Sungai (Hasil Analisis, 2022)

Akresi pada muara hilir sungai telah merubah bentuk daratan pesisir pantai sehingga bagian darat pada aliran sungai bertambah maju kedepan. Pada muara sungai tersebut terdapat bangunan kontruksi Pelabuhan Batu Bara yang bentuknya menjorok ke laut.

Dermaga jembatan PLTU tersebut memiliki bentuk tipe L, dibuat pada kedalaman yang jauh dari garis pantai. Pembangunan pelabuhan batu bara di lokasi tersebut juga sangat mempengaruhi keseimbangan ekosistem perairan yang menyebabkan kualitas lingkungan di wilayah tersebut menurun.

Strategi Penanggulangan

Di ambil dari pedoman Menteri Pekerjaan Umum Republik Indonesia, yaitu *hard structure* berupa pemecah gelombang (*breakwater*) yang berfungsi untuk mencegah erosi pantai secara tidak langsung. Bangunan ini bekerja dengan cara meredam dan mereduksi energi gelombang, dengan tujuan memperkecil tinggi gelombang dan mengurangi pengangkutan sedimentasi pantai.



Gambar 18. Sketsa Struktur Pemecah Gelombang (*Breakwater*) (Hasil Analisis, 2022)

IV. KESIMPULAN

Kesimpulan

Perubahan garis pantai yang terjadi di pantai Pasir Panjang Kecamatan Singkawang Selatan dari tahun 2014 sebesar 43839,159 m² bertambah menjadi 47760,101 m² tahun 2018 dan pada tahun 2021 menyusut kembali menjadi 40689,810 m², dengan perubahan luas pantai sebesar 3149,349 m² dan rata-rata luasan selama 7 tahun terakhir yaitu 45806,804 m². Selama 7 tahun terakhir pantai Pasir Panjang mengalami perubahan garis pantai abrasi

seluas 20021,416 m² dan akresi seluas 13273,992 m², dengan rata-rata abrasi sebesar 4002,483 m² dan akresi sebesar 2212,332 m². Jarak perubahan garis pantai abrasi dan akresi dari tahun 2014 sampai 2021 yaitu sekitar 0,48-31,77 m dengan rata-rata 15,57 m.

Solusi bangunan pantai yang dapat dijadikan acuan dalam mengatasi permasalahan abrasi dan akresi di pantai Pasir Panjang Kecamatan Singkawang Selatan, yaitu *hard structure* pemecah gelombang (*breakwater*).

Saran

1. Diperlukan penelitian lebih lanjut mengenai kondisi hidrooseanografi di pesisir pantai Pasir Panjang, agar penentuan nilai kondisi hidrooseanografi semakin lengkap dan akurat.
2. Melakukan penelitian perubahan garis pantai Pasir Panjang secara prediksi yang nantinya bisa dijadikan acuan bagi pemerintah Singkawang untuk pengolahan sebagai pengembangan kawasan pesisir di Kota Singkawang.

REFERENSI

- Lubis, D. P., Pinem, M., & Simanjuntak, M. A. N. (2017). Analisis Perubahan Garis Pantai Dengan Menggunakan Citra Penginderaan Jauh (Studi Kasus Di Kecamatan Talawi Kabupaten Batubara). *Geografi*, 9(1), 21–31.
- Aryastana, P., Eryani, I. G. A. P., & Candrayana, K. W. (2016). Perubahan Garis Pantai Dengan Citra Satelit Di Kabupaten Gianyar. *PADURAKSA*, 5(2), 70–81.
- Yostrian Chenata, S., & Ester Amelia Erika Wibowo, S. T. S. (2021). Singkawang Selatan Dalam Angka. *Badan Pusat Statistik Kota Singkawang*, i–xliv, 1–303.
- Purnawarman. (2020). *Analisa Perubahan Garis Pantai*. 1–9.
- Kurniawan, R. (2021). *Studi Transformasi Gelombang Terhadap Perubahan Garis Pantai Desa Mendalok, Kecamatan Sungai Kuyit, Kabupaten Mempawah, Kalimantan Barat*. i–v, 1–65.
- Mukhtar, M. K. (2018). *Evaluasi Perubahan Garis Pantai Menggunakan Citra Satelit Multitemporal (Studi Kasus: Pesisir Kabupaten Gianyar, Bali)*. i–xx, 1–68.
- Bella, G. (2022). *Studi Peninjauan Kerusakan Pantai Pasir Panjang 1 Kelurahan Sedau Kecamatan Singkawang Selatan Kalimantan Barat*.
- Aditya. (2022). *Analisa Laju Perubahan Garis Pantai Menggunakan Citra Satelit Di Kecamatan Sungai Raya Kabupaten Bengkayang Kalimantan Barat*. 1–37.
- Febliana, M. (2021). *Alur Pelayaran Di Muara Sungai Pinyuh Kabupaten Mempawah Kalimantan Barat*. 1–167.
- Syah, A. F. (2010). *Penginderaan Jauh Dan*

Aplikasinya Di Wilayah Pesisir Dan Lautan. Kelautan, 3(1), 18–28.

- Diponegoro, U. (n.d.). *Perencanaan Bangunan Pelindung Pantai Tambak Mulyo Semarang (Design of The Shore Protection for Tambak Mulyo, Semarang)*. 62–66.
- Pratama, R. B. (2019). *Realisasi Penerimaan Pajak Pertambahan Nilai Yang Dipengaruhi Oleh Pencairan Tunggakan Pajak Atas Penagihan Pajak Dan Jumlah Pengusaha Kena Pajak*. 28–55.
- Kurniadi, A. (2022). *Analisa Laju Perubahan Garis Pantai Menggunakan Citra Satelit Di Kecamatan Singkawang Utara*. i–x, 1–48.
- Fallahiyah, S. D. (2021). *Pemetaan Tingkat Kerentanan Wilayah Pesisir Terhadap Iklim Di Kecamatan Gending, Kabupaten Probolinggo*. i–xiii, 1–103.
- Rizqiyanto, F. A. (2022). *Studi Perubahan Garis Pantai Pulau Tabuhan Kecamatan Wongsorejo Kabupaten Banyuwangi Menggunakan Citra Google Earth*. i–xiv, 1–104.