

PEMETAAN PERUBAHAN GARIS PANTAI DI DESA TANAH HITAM KECAMATAN PALOH KABUPATEN SAMPAS

Dheka Indriani¹⁾, Jasisca Meirany²⁾ dan Arfena Deah Lestari³⁾

¹⁾ Mahasiswa Jurusan Teknik Kelautan Fakultas Teknik Universitas Tanjungpura Pontianak

^{2,3)} Dosen Jurusan Teknik Kelautan Fakultas Teknik, Universitas Tanjungpura Pontianak

Email : dhekaindriani@student.untan.ac.id

ABSTRAK

Pantai di Desa Tanah Hitam merupakan salah satu kawasan pantai yang dinamis. Kondisi wilayah kawasan pesisir Desa Tanah Hitam ini mengalami abrasi yang cukup besar. Tujuan dari penelitian ini yaitu untuk mengetahui perubahan garis pantai di sepanjang wilayah pesisir pantai Desa Tanah Hitam yang terjadi pada rentang tahun 2014-2021 dengan metode penggambaran citra satelit. Metode yang digunakan dalam penelitian ini ialah metode *overlay* citra *Google Earth* 2014, 2017, dan 2021. Hasil dari penelitian ini menunjukkan laju perubahan garis pantai dengan kisaran jarak perubahan sebesar 5,30 sampai 92,60 meter dan rata-rata laju perubahannya sebesar 25,88 meter. Penyebab utama terjadinya perubahan garis pantai di lokasi penelitian yaitu Gelombang Tinggi yang dibangkitkan oleh cuaca ekstrim yang mengakibatkan terjadinya Potensi Banjir Pesisir (ROB). Total luasan daerah abrasi dan akresi dari tahun 2014 sampai 2021 yaitu abrasi sebesar 12.958 m² dengan rata-rata pertahunnya sebesar 2.160 m² dan akresi 58.199 m² dengan rata-rata pertahunnya sebesar 7.275 m².

Kata Kunci: abrasi, akresi, *arcGIS*, perubahan garis pantai desa tanah hitam.

ABSTRACT

The beach in Tanah Hitam Village is one of the dynamic coastal areas. The condition of the coastal area of Tanah Hitam Village has experienced considerable abrasion. The purpos of this study is to determine changes in the coastline along the coastal area of Tanah Hitam Village, which occurred in the 2014-2021 range by using satellite imagery methods. The method used in this study is the Google Earth image 2014, 2017 and 2021 overlay method . The results of this research shows coastline rate with a range of transformation radius substantial of 5,30 to 92,60 m and the range transformation rete of 25,88 m. The main case of coastline transformation in this research location is high tidal generated by extrem weather resulting in potential occurrence for coastline flooding. Abrasion and accretion total area from 2014 prior 2021 particularly 12.958 m² abrasion area with the average of 2.160 m² per year and 58.199 m² accretion area with the average of 7.275 m² per year.

Key Words: *abrasion, accretion, arcGIS, coastline changes in tanah hitam*

I. PENDAHULUAN

Tanah Hitam merupakan Desa yang terletak di sebelah selatan Kecamatan Paloh. Letak geografis Kecamatan Paloh ini berada pada titik koordinat antara : 1°35'35" Lintang Utara serta 2°05'43" Lintang Utara dan 109°38'56" Bujur Barat serta 109°38'56" Bujur Barat serta 109°38'56" Bujur Timur (Sambas, 2020). Kondisi wilayah kawasan pesisir Desa Tanah Hitam ini mengalami abrasi yang cukup besar. Akibat abrasi itu, pohon-pohon di tepi pantai tumbang akibat tanah penopang terus terkikis oleh air laut, hampir setiap tahun abrasi semakin meluas dan mulai merambah kerumah warga. Informasi yang di dapat dari salah satu masyarakat Desa Tanah Hitam, 10 tahun yang lalu garis pantai berada kurang lebih 80 meter kearah laut dibandingkan keadaan garis pantai sekarang. Salah satu warga Kecamatan Paloh, Meiji mengatakan bahwa "Abrasi pantai ini sudah lama terjadi kira-kira sekitar tahun 2017, abrasi pantai ini terjadi pada saat musim gelombang kuat. Abrasi pantai ini tiap tahun semakin parah dan sudah menyebabkan dua bangunan rusak, yaitu satu bangunan bengkel dan satu buah rumah. Selain itu pohon-pohon di tepi pantai juga tumbang akibat

tanah penopang terus terkikis oleh air laut, tebing pantai sudah mulai habis terkikis sehingga jarak antara pantai dan jalan sudah sangat dekat."(Lufthfi, 2020).

Terjadinya perubahan garis pantai sangat di pengaruhi oleh proses-proses yang terjadi pada daerah sekitar pantai (*nearshore processes*), dimana pantai selalu beradaptasi dengan berbagai kondisi (Laksono & Hidayah, 2021). Faktor alam yang mempengaruhi kedudukan perubahan garis pantai yaitu proses hidrooseanografi yang terjadi di laut seperti gelombang, perubahan pola arus, pasang surut dan perubahan iklim. Sedangkan perubahan garis pantai akibat aktivitas manusia antara lain alih fungsi lahan pelindung pantai yang mengganggu transpor sedimen, penambangan pasir yang memicu perubahan pola arus dan gelombang (Rahmadhani et al., 2021). Gejala perubahan garis pantai perlu mendapat perhatian mengingat berdampak besar terhadap kehidupan sosial dan lingkungan untuk mengetahui kemungkinan pemanfaatan lahan wilayah pesisir secara optimal (Agustin & Syah, 2020). Dengan memperhatikan hal tersebut maka di perlukan data data spasial melalui pendekatan

penginderaan jauh inilah yang dapat diketahui perubahan garis pantai yang berdampak pada perubahan lahan pesisir dari waktu ke waktu (Agustin & Syah, 2020).

Penelitian ini bertujuan untuk mengetahui perubahan garis pantai Desa Tanah Hitam yang terjadi pada rentang tahun 2014-2021 dengan metode penggambaran citra satelit. Dan untuk mengetahui daerah yang mengalami abrasi dan akresi yang terjadi di sepanjang pesisir Desa Tanah Hitam. Penelitian dilakukan berfokus pada pesisir Desa Tanah Hitam, Kecamatan Paloh Kabupaten Sambas.

II. METODOLOGI DAN PUSTAKA

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 factor-factor tersebut dapat menunjukkan kecenderungan perubahan garis pantai tersebut terkikis (mengerah ke daratan) atau bertambah (menjorok ke laut) (Istiqomah, 2017).

Penginderaan Jarak Jauh

Penginderaan jauh dapat diartikan sebagai teknologi untuk mengidentifikasi suatu obyek di permukaan bumi tanpa melalui kontak langsung dengan obyek tersebut. 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 (Niagara & Purwandari, 2020).

Sistem Informasi Geografis

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 (Risqiyanto, 2022).

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 (Risqiyanto, 2022).

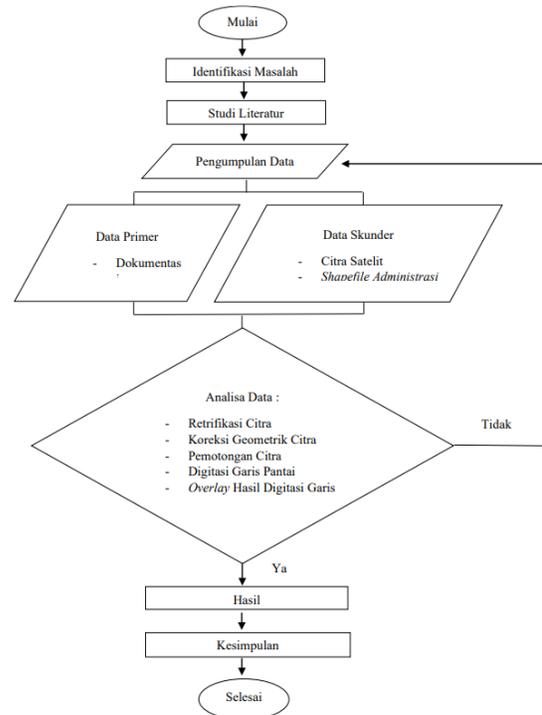
Jenis Penelitian

Metode yang digunakan dalam penelitian ini merupakan metode secara deskriptif yang menggunakan pendekatan pemetaan dan perhitungan. Penelitian secara deskriptif didefinisikan sebagai sebuah metode untuk penelitian yang bertujuan untuk mendeskripsikan fenomena yang ada ketika penelitian dilakukan dengan mengindahkan efek dari suatu tanda tertentu (Risqiyanto, 2022). Metode

ini digunakan untuk menganalisis perubahan garis pantai dari hasil pengolahan data citra satelit yang diambil dari Citra *Google Earth*.

Metode Pengumpulan Data

Pada penelitian ini, metode pengumpulan data yang digunakan adalah pengumpulan data primer dan pengumpulan data sekunder.



Gambar 1. Diagram Alir Penelitian (Hasil Analisis Data, 2022)

Metode Analisis Data

Analisis data perubahan garis pantai yang digunakan dalam menganalisa dan mendapatkan hasil penelitian antara lain :

1. Metode *Overlay*

Metode *Overlay* (tumpang susun) peta merupakan suatu metode yang menggabungkan dan menyusun hasil digitasi garis pantai tiap-tiap citra dari tahun 2014 sampai 2021 di Desa Tanah Hitam.

2. Metode *Measure Tolls*

Metode ini digunakan untuk menghitung luasan dari garis pantai yang telah terjadi perubahan di pesisir Desa Tanah Hitam.

3. Analisa Kebenaran

Hasil digitasi juga perlu dilakukan uji akurasi, uji akurasi digitasi terhadap citra menggunakan metode *RMSe* (*Root Mean Square Error*) dimana memiliki rumusan sebagai berikut.

$$RMSe = \sqrt{\frac{\sum(xRBI - xICP)^2 + (yRBI - yICP)^2}{N}} \quad (1)$$

Penjelasan :

RMSe : *Root Mean Square Error*
 xRBI : Koordinat X digitasi
 xICP : Koordinat X citra
 yRBI : Koordinat Y digitasi
 yICP : Koordinat Y citra
 N : Jumlah Total Data
 (Pratomo dkk, 2017)

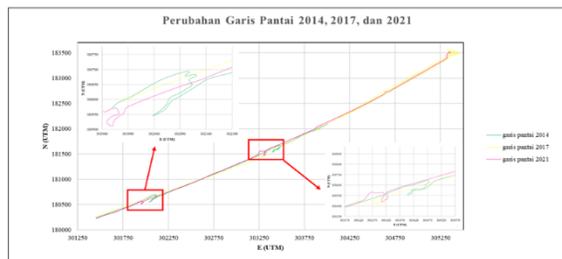
III. HASIL DAN ANALISIS

Perubahan garis pantai

Fenomena abrasi dan akresi merupakan salah satu faktor terbesar yang menyebabkan terjadinya perubahan garis pantai. Perubahan garis pantai di overlay sehingga bisa terlihat jelas pola perubahan garis pantai dari tahun ke tahunnya. Pemilihan 3 tahun yang digunakan pada penelitian ini berdasarkan Tahun 2014 sebagai minor (tahun awal), tahun 2017 sebagai median (tahun tengah), dan tahun 2021 sebagai (tahun akhir), agar perubahan garis pantai di Desa Tanah Hitam dapat terlihat perubahan yang signifikan. Grafik perubahan garis pantai tahun 2014, 2017, dan 2021 dapat dilihat pada gambar dibawah ini :



Gambar 2. Perubahan Garis Pantai (Hasil Analisis Data, 2022)



Gambar 3. Grafik Perubahan Garis Pantai Tahun 2014, 2017, dan 2021 (Hasil Analisis Data, 2022)

Hasil dari pengolahan data perubahan garis pantai di Desa Tanah Hitam Kecamatan Paloh selama 7 tahun dengan rentang waktu 2014 sampai tahun 2021 menunjukkan luas dan rata-rata perubahan garis pantai yang disajikan pada tabel berikut :

Tabel 1. Luas dan Rata-Rata Perubahan Garis Pantai (Hasil Analisis Data, 2022)

Tahun	Jumlah Titik		Luas		Rata-Rata	
	Akresi	Abrasi	Akresi	Abrasi	Akresi	Abrasi
2014-2017	10	11	(+) 49571	(-) 40664	(+) 4506	(-) 4066
2017-2021	7	8	(+) 72296	(-) 35926	(+) 9037	(-) 7185
2014-2021	7	7	(+) 58199	(-) 12958	(+) 7275	(-) 2160

Total luas dan rata-rata perubahan garis pantai untuk tahun 2014 sampai 2021 yaitu terdapat 7 titik akresi dengan luas 58.199 m² dan rata-rata 7.275 m², sedangkan untuk abrasi terdapat 7 titik abrasi dengan luas 12.958 m² dan rata-rata 2.160 m². Peta luas pesisir pantai tahun 2014, 2017, dan 2021 dapat dilihat pada gambar berikut ini :



Gambar 4. Peta Luas Pesisir Pantai Tahun 2014 (Hasil Analisis Data, 2022)



Gambar 5. Peta Luas Pesisir Pantai Tahun 2017 (Hasil Analisis Data, 2022)



Gambar 6. Peta Luas Pesisir Pantai Tahun 2021 (Hasil Analisis Data, 2022)

Tabel 2. Jarak Laju Perubahan Garis Pantai (Hasil Analisis Data, 2022)

Tahun	Jumlah Titik		Kisaran Jarak (m)	Rata-Rata
	Akresi	Abrasi		
2014-2017	10	11	5,87 - 56,70	27,28
2017-2021	7	8	3,25 - 65,00	30,55
2014-2021	7	7	5,30 - 92,60	25,88



Gambar 7. Peta Abrasi Dan Akresi (Hasil Analisis Data, 2022)

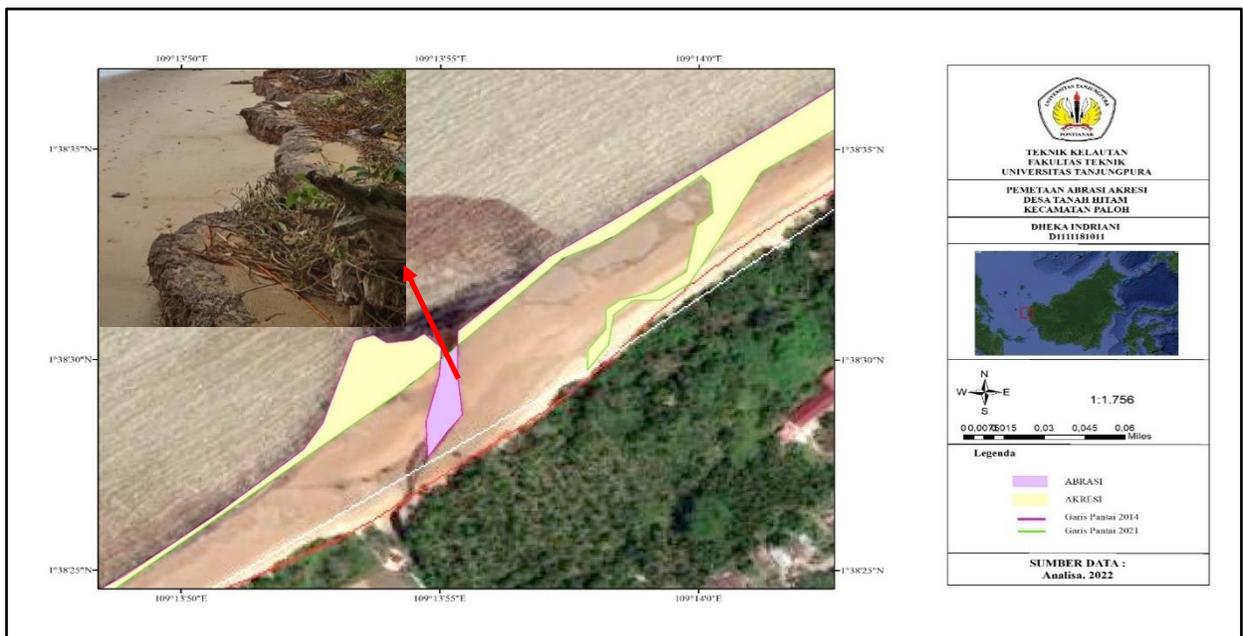
Hasil dari laju perubahan garis pantai di Desa Tanah Hitam Kecamatan paloh secara keseluruhan untuk tahun 2014 sampai 2021, total jumlah titik akresi sebanyak 7 dan abrasi sebanyak 7 dengan kisaran jarak 5,30 – 92,60 m dan rata-ratanya 25,88 m.

Klasifikasi Tingkat Abrasi Dan Akresi

Klasifikasi tingkat abrasi dan akresi didapatkan dari hasil *overlay* peta daerah yang terabrasi dan daerah yang terakresi. Titik koordinat disetiap titik daerah abrasi dan daerah akresi dengan jarak perubahan garis pantai bisa dilihat pada gambar dibawah ini :



Gambar 8. Klasifikasi Tingkat Abrasi Kategori Tinggi (Hasil Analisis Data, 2022)



Gambar 9. Klasifikasi Tingkat Abrasi Kategori Sedang (Hasil Analisis Data, 2022)



Gambar 10. Klasifikasi Tingkat Abrasi Kategori Rendah (Hasil Analisis Data, 2022)

Tabel 3. Klasifikasi Tingkat Abrasi (Hasil Analisis Data, 2022)

Titik	Koordinat UTM		Keterangan	Luas Abrasi (m ²)	Klasifikasi
	E	N			
3	305452.00	183475.00	Abrasi	6331	Tinggi
13	303305.00	181501.00	Abrasi	7364	Sedang
11	303734.00	181877.00	Abrasi	99	Rendah

Abrasi yang tersebar di wilayah kawasan pesisir Desa Tanah Hitam Kecamatan Paloh bervariasi yang dapat dilihat dari tabel di atas, terdapat 3 klasifikasi tingkat abrasi dengan kategori tingkat keparahan yaitu tinggi, sedang, dan rendah. Klasifikasi tingkat abrasi tertinggi terletak pada titik koordinat UTM 305452.00 E 183475.00 N dengan luas abrasi sebesar 6331 m² pada titik abrasi ke 13. Untuk tingkat abrasi kategori keparahan sedang terletak pada titik koordinat 303305.00 E 181501 N dengan luas abrasi sebesar 7364 m² pada titik abrasi ke 5. Sedangkan untuk tingkat abrasi kategori keparahan rendah terletak pada titik koordinat 303734.00 E 181877.00 N dengan luas abrasi sebesar 99 m² pada titik abrasi ke 7.

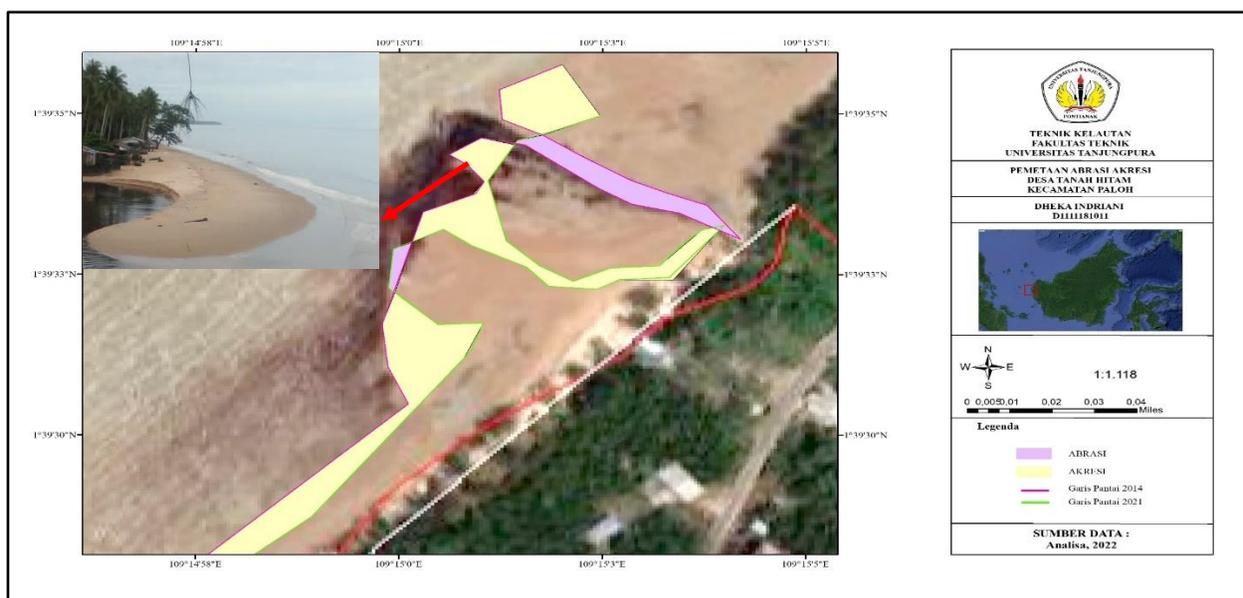
Tabel 4. Klasifikasi Tingkat Akresi (Hasil Analisis Data, 2022)

Titik	Koordinat UTM		Keterangan	Luas Akresi (m ²)	Klasifikasi
	E	N			
9	303895.00	182044.00	Akresi	34306	Tinggi
12	305332.00	183488.00	Akresi	1467	Sedang
2	301905.00	180533.00	Akresi	259	Rendah

Akresi yang tersebar di wilayah kawasan pesisir Desa Tanah Hitam Kecamatan Paloh bervariasi yang dapat dilihat dari tabel di atas, terdapat 3 klasifikasi tingkat akresi dengan kategori tingkat keparahan yaitu tinggi, sedang, dan rendah. Klasifikasi tingkat akresi tertinggi terletak pada titik koordinat UTM 303895.00 E 182044.00 N dengan luas akresi sebesar 34306 m² pada titik akresi ke 9. Untuk tingkat akresi kategori keparahan sedang terletak pada titik koordinat 305332.00 E 183488 N dengan luas akresi sebesar 1467 m² pada titik akresi ke 12. Sedangkan untuk tingkat akresi kategori keparahan rendah terletak pada titik koordinat 301905.00 E 180533.00 N dengan luas akresi sebesar 259 m² pada titik akresi ke 2.



Gambar 11. Klasifikasi Tingkat Akresi Kategori Tinggi (Hasil Analisis Data, 2022)



Gambar 12. Klasifikasi Tingkat Akresi Kategori Sedang (Hasil Analisis Data, 2022)



Gambar 13. Klasifikasi Tingkat Akresi Kategori Rendah (Hasil Analisis Data, 2022)

Akibat dari dampak pengaruh iklim, cuaca dan pemanasan global sebagai salah satu faktor penyebab terjadinya abrasi. Abrasi adalah proses terkikisnya batuan atau material keras seperti pada dinding atau tebing batu, yang biasanya diikuti dengan longsor dan runtuhnya material (Fadilah et al., 2013).



Gambar 14. Kondisi Pantai Lestari Pada Tahun 2016 (Hasil Analisis Data, 2022)

Desa Tanah Hitam khususnya di Pantai Lestari termasuk salah satu tempat wisata pantai yang ada di Kecamatan Paloh. Tugu Penyu pada gambar diatas berada dititik koordinat UTM 302071.16 N dan 180559.07 E. Tugu Penyu merupakan salah satu ikon utama di Pantai Lestari. Pada tahun 2016 kondisi tugu penyu yang berada di Desa Tanah Hitam masih utuh dan belum mengalami kerusakan yang diakibatkan oleh pengaruh abrasi disepadan pantai dari tahun ke tahun semakin mengalami pengikisan yang sangat signifikan.



Gambar 15. Kondisi Pantai Lestari Pada Tahun 2021 (Hasil Analisis Data, 2022)

Kondisi Tugu Penyu di Pantai Lestari Desa Tanah Hitam pada tahun 2021 sudah mulai mengalami abrasi yang cukup besar. Akibatnya tugu penyu mengalami kerusakan yang mengakibatkan hancurnya bangunan tulisan Taman Rekreasi Pantai Lestari. Sehingga pada tahun 2021 kondisi tugu penyu Pantai Lestari Desa Tanah Hitam hanya menyisakan tugu penyu seperti yang terlihat pada gambar diatas.



Gambar 16. Kondisi Tugu Penyu Pada Tanggal 16 dan 30 Oktober 2022 (Hasil Analisis Data, 2022)

Di tahun 2022 kondisi tugu penyu yang berada di Pantai Lestari Desa Tanah Hitam Kecamatan Paloh sudah direnovasi oleh warga sekitar pada tanggal 16 oktober 2022 dengan melakukan pengecatan ulang dan menyambungkan kembali bangunan kaki serta tangan bagian kiri yang sebelumnya terputus akibat dari dampak abrasi.

Akan tetapi pada tanggal 30 oktober 2022 kembali mengalami kerusakan sehingga bagian yang telah direnovasi dengan upaya perbaikan dibagian tangan dan kaki tugu penyu kembali mengalami kehancuran yang cukup parah hingga membuat beberapa bagian terputus atau hilang.



Gambar 17. Kondisi Pantai Lestari Pada Bulan Desember Tahun 2022 (Hasil Analisis Data, 2022)

Pada tanggal 29 Desember 2022 telah terjadi kerusakan yang cukup parah sehingga menyebabkan tugu penyu yang semakin hancur, akibat dari cuaca ekstrim yang membangkitkan gelombang tinggi dan angin yang kencang di Pantai Lestari.

Pada tanggal 21 Desember 2022, BMKG telah mengeluarkan rilis potensi cuaca ekstrem yang dapat terjadi dalam sepekan hingga tanggal 01 Januari 2023. Informasi yang didapat yaitu berkaitan dengan adanya signifikansi dinamika atmosfer yang dapat meningkatkan potensi cuaca ekstrem selama periode NATARU 2022/2023. Pada tanggal 24-29 Desember 2022 terjadinya Potensi Banjir Pesisir (ROB) di wilayah Pesisir Kalimantan Barat (Ibrahim, 2022).



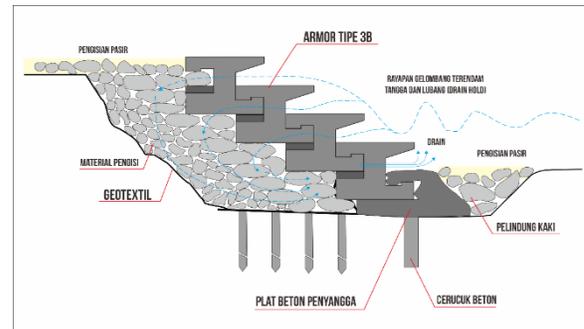
Gambar 18. Penambangan Pasir (Hasil Analisis Data, 2022)

Selain itu, aktivitas warga di daerah pesisir Desa Tanah Hitam Kecamatan Paloh juga dapat menjadi faktor penyebab terjadinya perubahan garis pantai. Salah satunya yaitu kegiatan penambangan pasir secara liar.

Strategi Penanggulangan Perubahan Garis Pantai

Pantai di Desa Tanah Hitam merupakan salah satu kawasan pantai yang dinamis. Peristiwa perubahan garis pantai perlu mendapat perhatian khusus mengingat akan berdampak besar terhadap kehidupan sosial dan lingkungan untuk mengetahui kemungkinan pemanfaatan lahan wilayah pesisir secara optimal (Agustin & Syah, 2020). Dari hasil analisis perubahan garis pantai dapat mengetahui strategi apa yang bisa dilakukan untuk mengatasi permasalahan yang ada.

Strategi penanggulangan dengan struktur di Desa Tanah Hitam Kecamatan Paloh yaitu dengan penambahan bangunan pelindung pantai yang berupa *seawall/revetment*. *Seawall* dan *revetment* merupakan bangunan pelindung pantai yang mempunyai efektifitas yang tinggi dalam penanggulangan abrasi, hal ini diakibatkan energi gelombang yang mengenai pantai energinya dipantulkan kembali sehingga tidak mampu mendegradasi sedimen pantai sehingga pantai tetap terlindungi.



Gambar 19. Revetment dengan Blok Beton Bertulang 3B (Hasil Analisis Data, 2022)

Teknologi Blok Beton Berkait Berongga dan Bertangga atau disingkat 3B merupakan salah satu solusi terhadap permasalahan erosi dan abrasi gelombang pantai. Jenis pantai dengan kategori berpasir dan tidak berbatu (mengandung gravel) disarankan untuk menggunakan Revetment 3B sebagai solusi dalam penanganan abrasi gelombang pantai. Keunggulan yang dimiliki dari Teknologi Blok Beton 3B yaitu seperti efektif dalam pengamanan pantai, memiliki stabilitas cukup tinggi, system Interlocking yang kuat, aksesibilitas yang baik, estetika yang menarik (Blok Beton Berkait 3B) (Samskerta et al., 2013).

IV. KESIMPULAN

Kesimpulan

Berdasarkan hasil dan analisis dari penelitian yang telah dilakukan di Desa Tanah Hitam Kecamatan Paloh, maka dapat disimpulkan secara keseluruhan sebagai berikut :

1. Penyebab utama terjadinya perubahan garis pantai di Desa Tanah Hitam adalah akibat terjadinya abrasi dan akresi. Luas keseluruhan daerah yang terabrasi selama 7 tahun dengan rentang waktu 2014 sampai 2021 yaitu sebesar 12.958 m² dan luas keseluruhan daerah yang mengalami akresi yaitu sebesar 58.199 m². Jadi nilai rata-rata abrasi pertahun Desa Tanah Hitam Kecamatan paloh yaitu sebesar 2.160 m² dan rata-rata pertahun akresi pertahun sebesar 7.275 m².
2. Strategi penanggulangan dengan struktur di Desa Tanah Hitam Kecamatan Paloh yaitu dengan penambahan bangunan pelindung pantai yang berupa *seawall/revetment*. *Revetment* 3B teknologi Blok Beton Berkait Berongga dan Bertangga yang mempunyai efektifitas yang tinggi dalam penanggulangan abrasi.

Saran

Saran berdasarkan hasil dari penelitian dan analisis yang dilaksanakan pada penelitian di Desa Tanah Hitam Kecamatan Paloh yaitu :

1. Dibutuhkan peninjauan lebih lanjut yang membahas kondisi hidrooseanografi di Desa Tanah Hitam Kecamatan Paloh secara langsung

agar penentuan nilai kondisi hidrooseanografi semakin lengkap.

2. Dibutuhkan penelitian yang membahas tentang pemodelan prediksi perubahan garis pantai Desa Tanah Hitam Kecamatan Paloh agar dapat menjadi acuan untuk pemerintah dan instansi terkait dalam merumuskan strategi serta langkah pengembangan dan pengolahan yang sesuai.

REFERENSI

- Agustin, N. S., & Syah, A. F. (2020). *Analisis Perubahan Garis Pantai Di Pulau Madura Menggunakan Citra Satelit Lansat 8*. 1(3), 427–436.
- Fadilah, Suripin, & Sasongko, D. P. (2013). *Identifikasi Kerusakan Pantai kabupaten Bengkulu Tengah Provinsi Bengkulu*. 337–341.
- Ilbrahim. (2022). *Update Perkembangan Potensi Cuaca Ekstrem Selama Priode Nataru 2022/2023 (27 Desember 2022 - 02 Januari 2023)*. <https://www.bmkg.go.id/press-release/?p=update-perkembangan-potensi-cuaca-ekstrem-20221227&tag=press-release&lang=ID>
- Istiqomah, M. F. (2017). *Analisis Perubahan Garis Pantai Kabupaten Jembrana dengan Menggunakan Citra Satelit Landsat 8*. <https://doi.org/10.15408/fiziya.v1i1.8989>
- Laksono, S. M., & Hidayah, Z. (2021). *Prediksi Perubahan Garis Pantai Sluke Rembang Jawa Tengah Menggunakan Data Citra Satelit Lansat 8 (2014-2019)*. 2(1), 53–60.
- Lufthfi, M. (2020). Warga Paloh Keluhkan Penanganan Abrasi di Sepanjang Pantai Tanah Hitam. *Tribun Pontianak*. <https://pontianak.tribunnews.com/2020/02/27/warga-paloh-keluhkan-penanganan-abrasidi-sepanjang-pantai-tanah-hitam>
- Niagara, Y., & Purwandari, E. P. (2020). *Pemanfaatan Citra Penginderaan Jauh Untuk Pemetaan Klasifikasi Tutupan Lahan menggunakan Metode Unsupervised K-Means Berbasis Web GIS (Studi Kasus Sub-DAS Bengkulu Hilir)*. 8(1), 100–110.
- Rahmadhani, Y. prasida, Praktiko, I., & Suryono, C. A. (2021). *Perubahan Garis Pantai Menggunakan Citra Satelit Landsat di Pesisir Kecamatan*. 10(2), 299–305.
- Risqiyanto, F. A. (2022). *Studi Perubahan Garis Pantai Pulau Tambuhan Kecamatan Wongsorejo Kabupaten Bayuwangi Menggunakan Citra Google Earth*. i-xv 1–104.
- Sambas, B. P. S. K. (2020). *Kecamatan Paloh Dalam Angka 2020*. 4(1).
- Samskerta, P., Karmen, D., & Rahmat. (2013). *Studi Kinerja Blok Beton Berkait Sebagai Pelindung Pantai*. 4(1), 1–12.