JOURNAL FLYOVER (JFO)
Magister Teknik Sipil Program Pascasarjana UMI

Vol. 04, No. 01 Tahun 2024
E-ISSN: 2829-5684

Kajian Kerusakan Bangunan Pantai pada Kawasan Anaiwoi – Kampung Bajo Kabupaten Kolaka

Awaluddin Yamin S [1*], Hanafi Ashad [2], Mas'ud SAR [3]

1*) PT. Surya Perkasa Raya, Kota Kendari, ayes19082@gmail.com
2) Teknik Sipil, Universitas Muslim Indonesia, Kota Makassar
3) Teknik Sipil, Universitas Muslim Indonesia, Kota Makassar

Abstract

This study aims to assess the damage to coastal protection structures in the Anaiwoi – Kampung Bajo coastal area, Kolaka Regency. The main focus of the research is to identify the causes of damage and measure the extent of structural degradation along the shoreline. A mixed-method approach was employed, combining qualitative and quantitative descriptive methods. Data were collected through field observations, interviews, visual documentation, and spatial data analysis, supported by an evaluation of damage levels at several coastal points (referred to as "pias"). The results show that the primary causes of coastal damage are natural factors, such as wave action and tidal movements from the west (Bone Strait), which have caused significant abrasion, especially in Pias 2. In addition, human activities such as illegal sand mining, land use changes, and environmental pollution, particularly in Pias 1 and 2, also contribute significantly to the deterioration of coastal structures. The damage level was assessed using an importance coefficient value of 1.25 for each pias. The most severe damage was found in Pias 2, with an abrasion score of 250 (classified as EA-2), damage to settlements and infrastructure scored at 150 (L-1), and sedimentation at the river mouth also scored 150. Based on the assessment, Pias 2 is designated as the top priority for coastal damage mitigation, while Pias 3 and 4 will be addressed in subsequent phases. Pias 1, on the other hand, is recommended only for community outreach programs, including mangrove planting, flood risk studies, the construction of a sand pocket in the middle stream, and the development of a jetty at the Popalia River estuary.

Keywords: Abrasion, Anaiwoi, Coastal Damage, Coastal Structures, Kampung Bajo, Kolaka, Sedimentation.

Abstrak

Penelitian ini bertujuan untuk mengkaji kerusakan bangunan pantai yang terjadi di kawasan pesisir Anaiwoi – Kampung Bajo, Kabupaten Kolaka. Fokus utama penelitian ini adalah untuk mengidentifikasi penyebab utama kerusakan serta mengukur tingkat kerusakan yang terjadi pada bangunan pantai. Metode yang digunakan dalam penelitian ini adalah pendekatan mix-method, yaitu menggabungkan metode deskriptif kualitatif dan kuantitatif. Data dikumpulkan melalui observasi lapangan, wawancara, dokumentasi visual, dan pengolahan data spasial yang didukung dengan analisis tingkat kerusakan pada beberapa titik lokasi pantai (pias). Hasil penelitian menunjukkan bahwa penyebab utama kerusakan pantai adalah faktor alam, seperti gelombang dan pasang surut air laut yang berasal dari arah barat (Selat Bone), yang menyebabkan abrasi cukup parah, terutama di Pias 2. Selain itu, faktor manusia juga memberikan kontribusi signifikan terhadap kerusakan, seperti pengambilan pasir secara ilegal, alih fungsi lahan pesisir, serta pencemaran lingkungan yang terjadi di Pias 1 dan 2. Tingkat kerusakan pantai dinilai menggunakan koefisien tingkat kepentingan (1,25) pada setiap pias. Kerusakan terparah tercatat di Pias 2, dengan nilai abrasi sebesar 250 (kategori EA-2), kerusakan permukiman dan fasilitas sebesar 150 (kategori L-1), serta sedimentasi muara sungai sebesar 150. Berdasarkan hasil tersebut, Pias 2 ditetapkan sebagai prioritas utama penanganan, sementara Pias 3 dan 4 menjadi prioritas lanjutan. Adapun Pias 1 hanya direkomendasikan untuk dilakukan penyuluhan masyarakat berupa penanaman mangrove serta

kajian banjir, pembangunan sandpocket di middle stream, dan pembangunan jetty di muara Sungai Popalia.

Kata kunci: Abrasi, Anaiwoi, Bangunan Pelindung, Kampung Bajo, Kolaka, Kerusakan Pantai, Sedimentasi.

1. PENDAHULUAN

Kawasan pantai merupakan wilayah pelindung (barrier) antara lautan dan daratan. Selain kaya akan sumber daya alamnya yang beragam dan banyak menyimpan potensi kekayaan alam yang layak untuk dimanfaatkan dan dikelola lebih lanjut dalam menunjang kesejahteraan masyarakat, wilayah pesisir juga berperan dalam menambah kesejahteraan masyarakat karena fungsinya sebagai pelabuhan, kawasan industri, pariwisata, transportasi dan dapat dijadikan sebagai sarana penghubung bagi penyediaan barang dan jasa untuk kebutuhan masyarakat (Wibisono, 2005; Noor, 2011).

Kerusakan pantai dan muara dapat diakibatkan beberapa hal di antaranya: gelombang, kegiatan penambangan pasir dan batu karang, penebangan hutan bakau, penutupan daerah pantai, pembuatan tambak yang menghabiskan area hutan bakau, pembangunan konstruksi yang tidak berwawasan lingkungan, pembangunan kawasan permukiman yang terlalu dekat dengan pantai, dan pengembangan daerah pantai yang tidak sesuai dengan potensi dan daya dukung yang tersedia, dan di mungkinkan karena adanya pengaruh perubahan iklim.

Di sepanjang kawasan Pantai Anaiwoi – Kampung Bajo yang berada di kecamatan Tanggetada Kabupaten Kolaka Provinsi Sulawesi Tenggara terdapat jalan nasional dan permukiman penduduk saat ini mengalami permasalahan pantai, terjadi kerusakan pada beberapa titik di sepanjang jalan nasional dan di permukiman masyarakat serta fasilitas umum lainnya. Untuk itu diperlukan analisis penyebab terjadinya kerusakan pantai pada wilayah Pantai Anaiwoi – Kampung Bajo dalam rangka untuk dapat mengetahui seberapa besar tingkat kerusakan yang terjadi.

Tujuan penelitian ini adalah untuk mengidentifikasi penyebab kerusakan pantai di kawasan Anaiwoi–Kampung Bajo, Kabupaten Kolaka, serta menganalisis tingkat kerusakan yang terjadi di wilayah tersebut.

2. METODE

A. Lokasi Penelitian

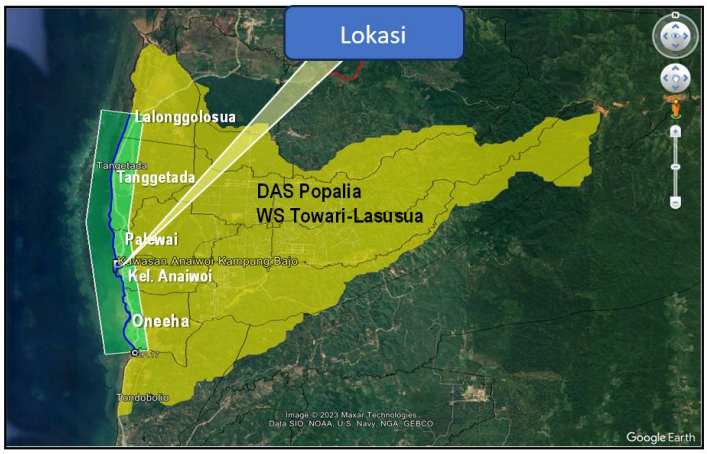
Secara administratif lokasi Penelitian terletak di Kecamatan Tanggetada Kabupaten Kolaka Provinsi Sulawesi Tenggara, tepatnya berada di Kelurahan Anaiwoi, serta dalam wilayah sungai masuk di WS Towari-Lasusua-DAS Popalia. Berdasarkan hasil survei awal yang kami lakukan, maka kami membagi uraian identifikasi kondisi pantai Kawasan Anaiwoi-Kampung Bajo sebanyak 4 (empat) pias pantai dalam satu coastal cell, dimana panjang pantai Kawasan Anaiwoi-Kampung Bajo Kabupaten Kolaka yang diukur adalah sekitar ±10 km **(Gambar 1).**

B. Jenis Data dan Metode Pengumpulan Data

Data primer dalam penelitian ini diperoleh melalui observasi lapangan untuk mengidentifikasi kondisi fisik pantai, seperti abrasi, kerusakan vegetasi, dan sedimentasi, serta pengukuran langsung garis pantai menggunakan GPS dan pengamatan citra satelit. Selain itu, dilakukan wawancara mendalam dengan masyarakat pesisir, tokoh masyarakat, dan pihak pemerintah daerah guna menggali informasi terkait penyebab dan dampak

kerusakan pantai. Teknik pengumpulan data yang digunakan meliputi observasi langsung untuk dokumentasi visual, wawancara mendalam untuk memperoleh data kualitatif yang lebih kaya, serta survei dan kuesioner untuk memperoleh data kuantitatif dari masyarakat sekitar pantai.

Sementara itu, data sekunder dikumpulkan dari berbagai sumber yang relevan, seperti peta topografi dan peta garis pantai pada periode sebelumnya, data iklim dan gelombang dari BMKG, serta laporan kerusakan pantai dari dinas terkait. Penelitian ini juga memanfaatkan studi terdahulu yang relevan sebagai referensi untuk memperkuat analisis. Data sekunder ini diperoleh melalui penelusuran dokumen resmi, publikasi ilmiah, serta arsip instansi terkait, yang kemudian dianalisis untuk membandingkan kondisi masa lalu dengan kondisi terkini, sehingga dapat memberikan gambaran yang lebih komprehensif mengenai perkembangan kerusakan pantai di kawasan Anaiwoi–Kampung Bajo.



Gambar 1 Peta Lokasi Penelitian

C. Metode Analisis Data

Analisis data dalam penelitian ini dilakukan dengan dua pendekatan, yaitu kualitatif dan kuantitatif. Analisis kualitatif digunakan untuk mengolah data hasil wawancara dan observasi lapangan melalui tahapan reduksi data, penyajian data, serta penarikan kesimpulan sesuai dengan metode Miles & Huberman. Proses ini bertujuan untuk mengidentifikasi pola, hubungan, dan makna dari informasi yang diperoleh, sehingga dapat memberikan gambaran mendalam mengenai penyebab dan dampak kerusakan pantai.

Sementara itu, analisis kuantitatif dilakukan melalui tahapan inventarisasi, pembobotan, dan penentuan prioritas. Inventarisasi dilakukan untuk mengumpulkan dan mengklasifikasikan seluruh data numerik terkait kerusakan pantai. Selanjutnya, pembobotan digunakan untuk memberikan nilai atau skor pada setiap parameter kerusakan berdasarkan tingkat pengaruhnya. Tahap terakhir adalah penentuan prioritas, yang bertujuan untuk mengidentifikasi faktor-faktor paling signifikan yang perlu segera ditangani dalam upaya mitigasi kerusakan pantai di kawasan Anaiwoi–Kampung Bajo.

3. HASIL DAN PEMBAHASAN

A. Permasalahan Pantai Anaiwoi

Permasalahan pantai Anaiwoi berkaitan erat dengan fenomena abrasi atau erosi yang disebabkan oleh kombinasi faktor alamiah dan buatan. Secara alamiah, kerusakan pantai dapat terjadi akibat sifat dataran pantai yang masih muda dan belum seimbang, perubahan

iklim gelombang, hilangnya perlindungan alami seperti bakau, terumbu karang, dan sand dune, serta kenaikan muka air laut. Sementara itu, faktor buatan yang mempercepat erosi meliputi perusakan vegetasi pantai, pengambilan pasir, perusakan terumbu karang, pembangunan infrastruktur pantai seperti jetty, pemecah gelombang, dan pelabuhan, perubahan aliran sungai akibat sudetan atau bendungan di hulu, hingga pengembangan kawasan pantai yang tidak memperhatikan proses alami pantai. Gabungan dari faktor-faktor tersebut menyebabkan ketidakseimbangan transportasi sedimen yang menjadi pemicu utama terjadinya abrasi.

Dari sisi dinamika proses pantai, sedikitnya terdapat empat gaya utama yang berkontribusi terhadap kerusakan pantai, yaitu gelombang angin (ombak) yang menjadi faktor dominan melalui pembangkitan arus sejajar pantai (*longshore current*) dan arus tegak lurus pantai (rip current), arus gelombang panjang yang memengaruhi transportasi sedimen, arus pasang surut yang memengaruhi distribusi material, serta angin yang dapat mendorong terbentuknya arus tertentu di permukaan laut. Selain itu, proses pelapukan akibat kondisi klimatologi dan vegetasi, morfologi serta struktur batuan pantai, laju pelapukan, dan sedimentasi juga berperan penting dalam perubahan garis pantai. Aktivitas pengembangan pantai yang tidak terencana dapat mengganggu keseimbangan alami ini, menjadikan pantai lebih terbuka dan rentan terhadap abrasi, sehingga memerlukan penanganan terpadu yang mempertimbangkan aspek ekologi, tata guna lahan, dan pengelolaan wilayah pesisir secara berkelanjutan.

B. Penilaian Kerusakan di Pantai Aniwoi

Berdasarkan hasil analisis permasalahan yang terjadi di lokasi penelitian, selanjutnya dapat disusun penilaian kerusakannya. Prosedur penilaian kerusakan pada mengacu pada Pedoman Kriteria Perencanaan Pengaman Pantai di Dirjen Sumber Daya Air Kementrian PUPR tahun 2021. Untuk mempermudah penilaian, maka dilakukan berdasarkan pembagian pias-pias pantai yang telah ditetapkan.

Pada **Gambar 2** dibawah ini, ditunjukkan pembagian pias pantai di lokasi rencana pengaman pantai.

Gambar 2 Pembagian Pias Pantai Kawasan Anaiwoi-Kampung Bajo Kabupaten Kolaka

Berdasarkan hasil penilaian kerusakan Pantai Anaiwoi di Pias 1 dengan total panjang pantai ±2,90 km, sebagian besar kawasan dilindungi oleh pengaman pantai alami berupa tumbuhan bakau sepanjang ±2,63 km serta bangunan talud di beberapa titik. Pada titik pertama, bangunan talud sepanjang ±195 meter masih berfungsi 50–75% dengan kerusakan ringan ±112 meter, disebabkan oleh erosi/abrasi dan timbulnya sedimen pasir akibat keberadaan tambak dan bakau di sekitar bangunan. Pada titik kedua, talud sepanjang ±254 meter juga berfungsi 50–75% tanpa membahayakan lingkungan, namun mengalami kerusakan ringan ±100 meter dengan penyebab serupa, yakni pengaruh Sungai Popalia dan bakau sekitar. Sementara itu, pada titik ketiga, talud sepanjang ±178 meter hanya berfungsi 25% dan mengalami kerusakan ringan ±95 meter, dengan penyebab utama erosi/abrasi serta akumulasi sedimen pasir yang dipengaruhi oleh keberadaan tambak dan bakau. Secara keseluruhan, tingkat kerusakan di ketiga titik tergolong ringan dengan bobot penilaian >75%.

Berdasarkan penilaian kerusakan Pantai Anaiwoi di Pias 2 dengan total panjang pantai ±1,96 km, ditemukan tiga titik utama kerusakan pada bangunan talud pengaman pantai. Pada titik pertama, talud sepanjang ±383 meter mengalami kerusakan berat 25–50% dengan tingkat fungsi hanya 25% hingga 50%, serta kerusakan tambahan pada bangunan box beton berukuran 0,5×0,5×0,5 meter sepanjang ±47 meter; kerusakan ringan tercatat ±118 meter dan kerusakan berat ±95 meter akibat erosi/abrasi. Titik kedua mencatat talud sepanjang ±846 meter masih berfungsi 50–75% dengan kerusakan ringan ±280 meter, berada di kawasan permukiman Bajo yang panjangnya hampir 900 meter. Pada titik ketiga, talud sepanjang ±425 meter juga berfungsi 50–75% dengan kerusakan ringan ±290 meter. Penyebab utama kerusakan di semua titik adalah erosi/abrasi yang memengaruhi struktur bangunan, dengan tingkat kerusakan bervariasi dari ringan hingga berat dan bobot penilaian berkisar >75% hingga 25–50%.

Berdasarkan penilaian kerusakan Pantai Anaiwoi di Pias 3 dengan total panjang pantai ±2,63 km, sebagian wilayah dilindungi oleh pengaman pantai alami berupa tumbuhan bakau sepanjang ±1,31 km. Pada titik pertama, sepanjang ±100 meter terdapat pantai yang berdekatan dengan area wisata, mengalami kerusakan ringan akibat erosi/abrasi dengan bobot penilaian >75%. Pada titik kedua, sepanjang ±1.132 meter kondisi pantai berbentuk tebing mulai menunjukkan tanda-tanda longsor dengan beberapa pohon di tepiannya ikut terdampak. Seluruh kerusakan di kawasan ini tergolong ringan dengan penyebab utama erosi/abrasi yang mengancam keberlanjutan garis pantai.

Berdasarkan penilaian kerusakan Pantai Anaiwoi di Pias 4 dengan total panjang pantai ±2,95 km, ditemukan dua segmen utama yang terdampak erosi/abrasi. Pada segmen pertama, sepanjang ±1.621 meter di pesisir Desa Tanggetada tidak terdapat bangunan pengaman pantai, dengan kondisi garis pantai berupa tebing yang rentan terhadap abrasi; tingkat kerusakan tergolong ringan dengan bobot >75%. Pada segmen kedua, di Desa Lalonggolosua terdapat ±240 meter bangunan talud pengaman pantai yang masih berfungsi 50–75% dengan kerusakan ringan sepanjang ±195 meter, disertai ±1.089 meter pesisir tanpa pengaman pantai yang memiliki kondisi garis pantai campuran antara tebing dan datar. Seluruh kerusakan di kedua segmen ini dikategorikan ringan dengan penyebab utama erosi/abrasi yang berdampak pada stabilitas garis pantai dan bangunan pelindung.

Dari hasil inventarisasi dan penilaian kerusakan pantai di masing-masing pias yang ada, kemudian dilakukan rekapitulasi pembobotan tingkat kerusakan berdasarkan jenis kerusakannya. Adapun pembobotan kerusakan dan penentuan nilai tingkat kepentingan daerah pantai di lokasi penelitian disajikan pada **Gambar 3**.

No.	Cell/Pias	Bobot Tingkat Kerusakan									Koef. Bobot Tingkat Kepentingan
		Lingkungan					Erosi/abrasi		Sedimentasi		
		L-1	L-2	L-3	L-4	L-5	EA-1	EA-2	SP-1	SP-2	
(1)	(2)	(3)	(4)	(5)	(6)	(7)	(11)	(12)	(13)	(14)	(15)
Pantai Tanggetada											
1	Pias 1	50	-	50	100	-	-	100	-	150	1.25
2	Pias 2	150	-	-	-	-	-	250	-	50	1.25
3	Pias 3	-	-	-	-	-	-	50	-	-	1.25
4	Pias 4	-	-	-	-	-	-	150	-	-	1.25
	Ket. :										
	L-1 : Kerusakan pada permukiman dan fasilitas umum										
	L-2 : Kerusakan pada areal pertanian										
	L-3 : Kerusakan pada kawasan pesisir akibat penambangan pasir										
	L-4 : Menurunnya kualitas perairan pantai karena pencemaran										
	L-5 : Menurunnya kualitas air tanah karena intrusi air laut										
	EA-1 : Perubahan garis pantai										
	EA-2 : Gerusan dan kerusakan bangunan										
	SP-1 : Sedimentasi muara sungai, muara sungai tidak untuk pelayaran										
	SP-2 : Sedimentasi muara sungai, muara sungai untuk pelayaran										

Gambar 3 Nilai Bobot Tingkat Kerusakan dan Koefisien Tingkat Kepentingan Pantai di Kawasan Anaiwoi

Berdasarkan bobot pantai dan nilai tingkat kepentingan masing-masing pias pantai, maka skala prioritas penanganan dapat dirumuskan dan hasilnya dapat dilihat pada **Gambar 4**

No.	Coastal Cell	Bobot Tingkat Kerusakan						Koef. Bobot Tingkat Kepentingan	Berdasarkan Kerusakan Lingkungan & Tingkat Kepentingannya		Berdasarkan Kerusakan Erosi/Abrasi & Tingkat Kepentingannya		Berdasarkan Kerusakan Sedimentasi & Tingkat Kepentingannya		Keterangan
		Lingkungan		Erosi/Abrasi dan Kerusakan Bangunan		Sedimentasi									
		Bobot	Kode	Bobot	Kode	Bobot	Kode		Bobot akhir (3)x(9)	Prioritas	Bobot akhir (5)x(9)	Prioritas	Bobot akhir (7)x(9)	Prioritas	
(1)	(2)	(3)	(4)	(5)	(6)	(7)	(8)	(9)	(10)	(11)	(12)	(13)	(14)	(15)	(16)
Pantai Anaiwoi - Ke. Tanggetada Kab. Kolaka															
1	Pias 1	50	L-1	100	EA-2	150	SP-2	1,25	62,5	**E**	125	**D**	187,5	**C**	1. **Prioritas A** (Darurat) : bobot > 300 2. **Prioritas B** (Sangat Diutamakan) : bobot 226 – 300 3. **Prioritas C** (Diutamakan) : bobot 151 – 225 4. **Prioritas D** (Kurang Diutamakan) : bobot 76 – 150 5. **Prioritas E** (Tidak Diutamakan) : bobot < 75
2	Pias 2	150	L-1	250	EA-2	50	SP-2	1,25	187,5	**C**	312,5	**A**	62,5	-	
3	Pias 3	0	-	50	EA-2	0	-	1,25	0	-	62,5	**E**	0	-	
4	Pias 4	0	-	150	EA-2	0	-	1,25	0	-	187,5	**C**	0	-	

Gambar 4 Penilaian Kerusakan Pantai Anaiwoi Kec. Tanggetada dan Skala Prioritasnya

C. Solusi Umum Penyelesaian Masalah

Berdasarkan **Gambar 4** selanjutnya dapat disusun langkah pemecahan masalah untuk masing-masing pias pantai yang ditinjau sebagaimana dirangkum dalam **Tabel 1** berikut ini.

Tabel 1 Ringkasan Permasalahan Pantai Anaiwoi dan Solusi Umum Penyelesaiannya

No.	Pias / Lokasi	Permasalahan	Solusi Umum Pemecahan Masalah
1	P1 / A	- Tidak ada masalah	- *Do Nothing*
2	P1 / B	- Ancaman pada vegetasi pantai (degradasi kawasan mangrove)	- Sosialisasi manfaat hutan mangrove (penyuluhan masyarakat) - Penanaman pohon mangrove
		- Terjadi sedimentasi yang berasal dari sungai Popalia	- Jetty / Groin di Muara Sungai - Penyuluhan Masyarakat

No.	Pias / Lokasi	Permasalahan	Solusi Umum Pemecahan Masalah
			- Sandpocket di Middle Stream Popolia
3	P2	- Erosi pantai pada pemukiman dan abrasi pantai pada bangunan *seawall* - Sebagian besar pemukiman penduduk diperairan - Ancaman terhadap gelombang relatif besar yang berasal dari arah barat - Limpasan gelombang pada pemukiman sekitar (rob)	- Tembok Laut - Groin/Jetty - Revetment - Breakwater (*submerged* dan *emerged*)
4	P3	- Degradasi kawasan mangrove - Erosi pantai menyebabkan pohon tumbang	- Sosialisasi manfaat hutan mangrove (penyuluhan masyarakat) - Penanaman pohon mangrove - Tembok laut - Groin - Breakwater (submerged dan emerged)
5	P4 / A	- Abrasi bangunan pantai (seawall) - Degradasi kawasan mangrove	- Rehabilitasi Tembok laut, - Breakwater (*submegred* dan *emergged*) - Sosialisasi manfaat hutan mangrove (penyuluhan masyarakat) - Penanaman pohon mangrove
6	P4 / B	- Ancaman gelombang dari arah Barat terhadap fasilitas umum (Masjid dan Balai Desa)	- Tembok laut, - Breakwater (submegred dan emergged)

D. Strategi Penanganan/Pengamanan

Pemilihan jenis perlindungan pantai yang strategis sangat dipengaruhi oleh lokasi dan karakteristik daerah yang hendak dilindungi. Strategi penanganan dapat dilakukan sebagai berikut :

1. Tidak dilakukan penanganan (do nothing). Hal ini dipilih apabila kerusakan di area pantai tidak menimbulkan dampak negatif ditinjau dari aspek sosial, ekonomi serta lingkungan, misalnya areal perladangan, hutan dan tanah kosong atau apabila dilakukan penanggulangan akan membutuhkan biaya yang sangat besar sehingga ditinjau dari aspek ekonomi tidak menguntungkan. Pada pantai semacam ini erosi dibiarkan berlangsung terus sampai tercapai keseimbangan (equibilirrium).
2. Mempertahankan garis pantai yang ada. Pilihan ini dilakukan apabila pantai yang mengalami kerusakan merupakan pantai yang relatif menguntungkan ditinjau dari aspek sosial, budaya, ekonomi maupun lingkungan. Ditinjau dari aspek sosial misalnya area pemukiman penduduk, dari aspek budaya misalnya tempat peribadatan dan peninggalan bersejarah, dari aspek ekonomi misalnya pertambakan, sedang dari aspek lingkungan misalnya hutan mangrove.
3. Mengembalikan garis pantai pada kedudukan sebelum terjadi erosi.. Pilihan ini dilakukan apabila kerusakan pantai terjadi pada area yang kemunduran pantainya menyebabkan luas manfaat pantai untuk kepentingan umum.

Strategi 2 dan 3 adalah strategi pengamanan pantai terhadap permasalahan yang terjadi. Masing-masing pilihan strategis harus dipertimbangkan dengan dampak yang mungkin terjadi. Semua ini harus didasarkan pada tujuan yang telah ditetapkan dan pengkajian terhadap keuntungan dan biaya dari pilihan strategis tersebut harus dilakukan untuk menetapkan kelayakan secara ekonomi. Pilihan strategis yang ditetapkan harus dilakukan secara berkesinambungan dan dampak negatif sekecil mungkin.

Aspek yang perlu dipertimbangkan dalam penanganan kerusakan pantai antara lain :

1. Identifikasi faktor yang menjadi penyebab terjadinya permasalahan.
2. Usaha yang perlu dilakukan untuk menangani permasalahan tersebut.

3. Kedua aspek tersebut harus dilakukan secara simultan, sebab mengetahui faktor pertama tidak mengatasi permasalahan, sedang mementingkan faktor kedua tanpa mengetahui faktor pertama akan memperoleh hasil yang tidak sesuai dan akan menimbulkan permasalahan baru.

E. Alternatif Pengamanan Pantai Kawasan Anaiwoi

Berdasarkan hasil, survey lingkungan/ identifikasi pantai dan analisis data sekunder, diperoleh bahwa permasalahan utama yang terjadi di lokasi penelitian adalah sedimentasi, erosi/abrasi, ancaman gelombang dari arah barat dan banjir rob. Berdasarkan **Tabel 1** diperoleh bahwa solusi untuk untuk menyelesaikan permasalahan yang ada dilokasi penelitian dapat dilakukan melalui :

1. Pembangunan tembok laut (Seawall),
2. Pembangunan breakwater, baik terendam (overtoping) atau Submerged Breakwater maupun yang muncul ke permukaan (non overtoping) atau emerged breakwater,
3. Groin atau Jetty.

Masing-masing solusi di atas memiliki keterbatasan, keunggulan dan kelemahan dalam hal mengatasi masalah yang ada di Pantai Anaiwoi. Adapun keuntungan dan kelemahan masing-masing solusi di atas dalam mengatasi permasalahan pantai di Anaiwoi dan sekitarnya dapat dilihat pada **Tabel 2**.

Tabel 2 Alternatif Penanganan serta Keuntungan dan Kelemahan Beberapa Jenis Bangunan Pantai

No.	Alternatif	Keuntungan	Kelemahan
1	Tembok Laut	1) Dapat mengatasi erosi Pantai 2) Dapat mengatasi permasalahan ancaman gelombang 3) Dapat mengantisipasi banjir rob jika dilengkapi dengan drainase yang baik 4) Dapat berfungsi sebagai penahan tanah 5) Cocok untuk gelombang besar	1) Garis pantai tidak dapat maju ke arah laut.
2	Revetment	1) Dapat mempertahankan garis pantai 2) Dapat mengatasi permasalahan ancaman gelombang 3) Dapat mengantisipasi banjir rob jika dilengkapi dengan drainase yang baik	1) Garis pantai tidak dapat maju ke arah laut. 2) Tidak cocok untuk gelombang besar. 3) Tidak dapat menahan tanah di belakangnya.
3	*Submerged Breakwater*	1) Dapat menanggulangi erosi pantai 2) Dapat mengatasi ancaman gelombang 3) Garis pantai dapat maju ke arah laut	1) Tidak dapat mengatasi banjir rob. 2) Dapat mengubah pola arus. 3) Butuh biaya yang relatif besar dibandingkan tembok laut dan revetment. 4) Dapat menganggu biota yang ada di perairan pantai pada saat pembangunan.
4	*Emerged Breakwater*	1) Dapat menanggulangi erosi pantai	1) Tidak dapat mengatasi banjir rob. 2) Dapat mengubah pola arus.

No.	Alternatif	Keuntungan	Kelemahan
		2) Dapat mengatasi ancaman gelombang 3) Pantai dapat maju ke arah laut 4) Dapat digunakan sebagai tempat berlindung perahu nelayan.	3) Butuh biaya yang relatif besar dibandingkan tembok laut, revetment, dan submerged breakwater. 4) Dapat menganggu biota yang ada di perairan pantai pada saat pembangunan. 5) Menganggu pemandangan ke arah laut.

Berdasarkan hasil survey pendahuluan (observasi lapangan), pengukuran lapangan dan identifikasi kondisi pantai dan bangunan pantai, maka rencana penanganan yang akan dilakukan di Pantai Anaiwoi adalah sebagai berikut :

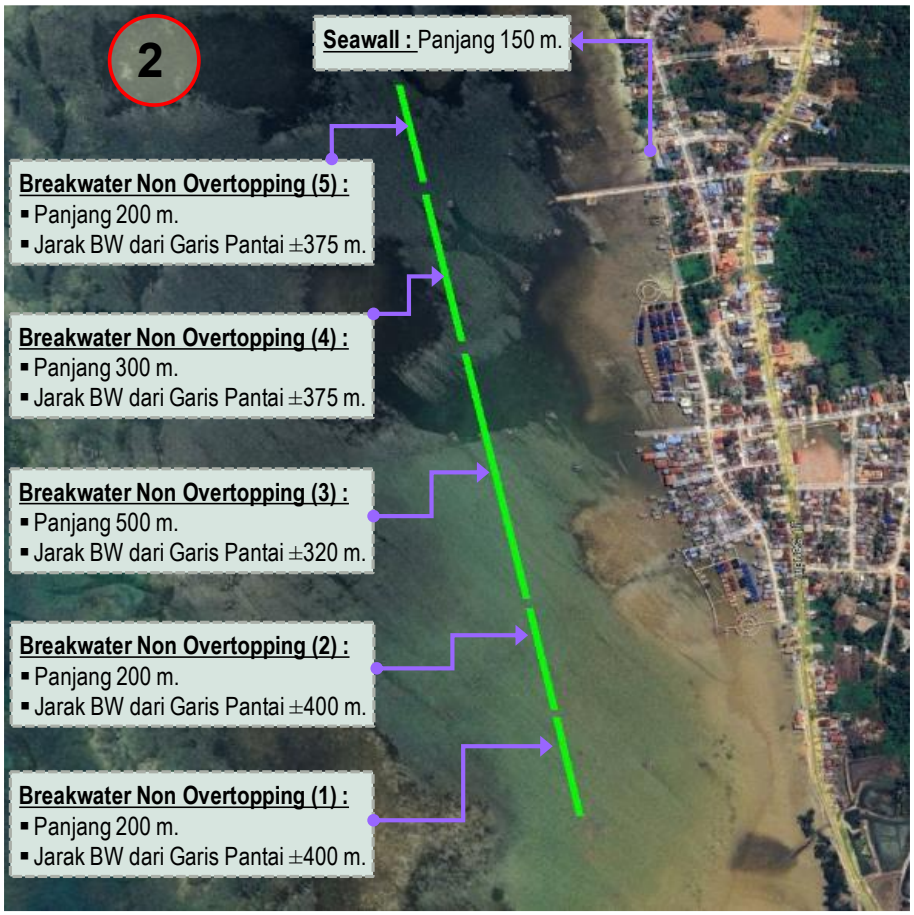
- Pias 1 → Tidak dilakukan penanganan,
- Pias 2 → Mengurangi energi Gelombang yang sampai ke pantai & memperkuat pantai; (Breakwater dan Seawall),
- Pias 3 → Mengurangi energi Gelombang yang sampai ke pantai & memperkuat pantai; (Breakwater dan Seawall),
- Pias 4 → Mengurangi energi Gelombang yang sampai ke pantai & memperkuat pantai; (Breakwater dan Seawall),

Berdasarkan penilaian kerusakan pantai, Prioritas Utama Penanganan Pengaman Pantai adalah Pias 2. Adapun Pias 3 & 4 adalah prioritas berikutnya dan akan dilakukan penanganan secara bertahap sesuai dengan ketersediaan anggaran, sedangkan Pias 1 tidak dilakukan penanganan (do nothing) namun hanya penyuluhan kepada masyarakat (penanaman mangrove) dan rekomendasi kajian banjir serta rekomendasi pembangunan sandpocket di middle stream dan jetty di muara sungai Popalia.

Pada gambar berikut disajikan rencana penanganan pantai di Pias adalah sebagai berikut :

1. Penempatan posisi Breakwater (BW) mempertimbangkan letak gelombang pecah,
2. Letak BW direncanakan di kedalaman -1,5 m ~ 2,0 m.
3. Panjang BW menyesuaikan dengan daerah/kawasan yang dilindungi,
4. Jarak antara BW (gap) adalah 15 m (gap antar dasar bawah breakwater) dengan pertimbangan lebar maksimum Bagang Nelayan,

Efektifitas rencana konsep ini (panjang BW & jarak gap) di sarankan dengan Pemodelan Numerik Perubahan Garis Pantai menggunakan Program CEDAS-NEMOS.



Gambar 5 Rencana Penanganan Kawasan Anaiwoi-Kampung Bajo (Pias 2)

4. PENUTUP

Berdasarkan hasil analisis, kerusakan Pantai pada Kawasan Anaiwoi–Kampung Bajo disebabkan oleh kombinasi faktor alam dan faktor manusia. Faktor alam meliputi gelombang dan pasang surut air laut yang datang dari arah barat (Selat Bone), yang berdampak pada seluruh pias dan memicu erosi/abrasi (EA-2), dengan kerusakan terparah terjadi di Pias 2. Sementara itu, faktor manusia seperti pengambilan pasir, alih fungsi lahan, dan pencemaran lingkungan ditemukan terutama di Pias 1 dan Pias 2, dengan sedimentasi terbesar terjadi di Pias 1. Kondisi ini menunjukkan bahwa interaksi antara dinamika alam dan aktivitas manusia berkontribusi signifikan terhadap degradasi garis pantai di kawasan tersebut.

Tingkat kerusakan pantai, dengan koefisien tingkat kepentingan yang sama (1,25) pada setiap pias, mayoritas berupa gerusan dan kerusakan bangunan (EA-2) dengan nilai tertinggi di Pias 2 sebesar 250. Kerusakan pada permukiman dan fasilitas (L-1) terjadi di Pias 1 dan Pias 2, dengan nilai tertinggi di Pias 2 sebesar 150. Sedimentasi di muara sungai yang mengganggu pelayaran teridentifikasi di Pias 1 dan Pias 2, dengan nilai tertinggi di Pias 1 sebesar 150. Berdasarkan penilaian ini, prioritas utama penanganan kerusakan pantai adalah Pias 2, diikuti oleh Pias 3 dan Pias 4 secara bertahap sesuai anggaran. Untuk Pias 1, pendekatan yang diambil adalah do nothing dengan fokus pada penyuluhan masyarakat melalui penanaman mangrove, serta rekomendasi kajian banjir dan pembangunan sand pocket di middle stream serta jetty di muara Sungai Popalia.

5. DAFTAR PUSTAKA

Achmad, T., Musa, R., & Mallombassi, A. (2022). Analisis Kebutuhan Air Irigasi Akibat Perubahan Tata Guna Lahan. Jurnal Flyover, 2(2), 66–75. https://doi.org/10.52103/JFO.V2I2.1343

Akmal, A., & Putra, S. (2021). Evaluasi Bangunan Pelindung Pantai Sisi Miring Dalam Upaya Penanggulangan Abrasi Pesisir Pantai. Tameh, 10(1), 28-32.

Apriyanti, D. (2021). Dampak dan upaya penanggulangan terjadinya abrasi menggunakan citra satelit studi kasus di wilayah Pesisir Tanjung Benoa Bali. Jurnal Ilmiah Geomatika, 1(1).

Balai Wilayah Sungai IV Kendari. (2023). Laporan akhir SID pengaman pantai kawasan Anaiwoi - Kampung Bajo, Kabupaten Kolaka.

Bambang Triatmodjo. (2008). Teknik Pantai (Cetakan Kelima). Beta Offset. Yogyakarta.

Bambang Triatmodjo. (2014). Perencanaan Bangunan Pantai (Cetakan Ketiga). Beta Offset. Yogyakarta.

Bangsawan, Marwan, and Hanafi Ashad. "Analisis Pengaruh Penerapan Focus Grup Discussion sebagai Upaya Peningkatan Produktifitas Pekerja pada Manajemen Pelaksanaan Konstruksi Pembangunan Pengaman Pantai Kabupaten Takalar." Jurnal TESLINK: Teknik Sipil dan Lingkungan 6.1 (2024): 131-141.https://doi.org/10.52005/teslink.v6i1.342

Barguna, S., Mamoto, J. D., & Tangkudung, N. J. (2023). Alternatif Penanganan Kerusakan Pantai Di Desa Mala Timur Kecamatan Melonguane Kabupaten Kepulauan Talaud. TEKNO, 21(84), 729-739.

Coastal Engineering Research Center (CERC). (1984). Shore Protection Manual (Vol. 1). Washington D.C.: US Army Corps of Engineers.

Dirjen SDA Kementerian PUPR. (2021). SE No. 11/SE/D/2021 tentang Pedoman Kriteria Perencanaan Pengaman Pantai di Direktorat Jenderal Sumber Daya Air.

Fadilah, F. (2013). Identifikasi kerusakan pantai kabupaten bengkulu tengah provinsi bengkulu.

Fadilah, S. S. (2021). Analisis faktor hidro-oseanografi terhadap kerusakan pantai Kecamatan Pondok Kelapa Kabupaten Bengkulu Tengah dan penentuan konsep penanganannya. Jakad Media Publishing.

Falirat, J. M., & Retraubun, N. (2022). Penentuan Pelindung Pantai Yang Layak Dalam Upaya Penanggulanagan Kerusakan Pantai Di Desa Latdalam, Kecamatan Tanimbar Selatan, Kabupaten Kepulauan Tanimbar. Manumata: Jurnal Ilmu Teknik, 8(1), 50-58.

Febrianto, T., Hestirianoto, T., & Agus, S. B. (2016). Pemetaan Batimetri Di Perairan Dangkal Pulau Tunda, Serang, Banten Menggunakan Singlebeam Echosounder. Jurnal Teknologi Perikanan Dan Kelautan, 6(2), 139–147.

Firdaus, F., Chaerul, M., & Gusty, S. (2022). Analisis Pengurangan Risiko Bencana Abrasi Pantai Di Kecamatan Galesong Utara Kabupaten Takalar. Syntax Literate; Jurnal Ilmiah Indonesia, 7(4), 3965-3977. https://doi.org/10.56670/jsrd.v5i1.165

Hidayat, M. I., Hadi, A. K., & Musa, R. (2022). Kelayakan Proyek Pembangunan Jaringan Irigasi Daerah Irigasi (DI) Teko Kabupaten Sinjai. Jurnal Flyover, 2(2), 86–98. https://doi.org/10.52103/JFO.V2I2.1346

Ilyas, Muhlisa Amalia, Ratna Musa, and Ali Mallombasi. "KAJIAN EKSPERIMENTAL PENANGGULANGAN EROSI MENGGUNAKAN SHIPONI BELL." Journal of Scientech Research and Development 5.1 (2023): 537-548.

Kasnawawi, Musa, R., & Mallombassi, A. (2022). Perbaikan Alur Sungai Akibat Debit Banjir. Jurnal Flyover, 2(1), 48–55. https://doi.org/10.52103/JFO.V2I1.871

Kementerian Pekerjaan Umum. (2010). SE No. 08/SE/M/2010 tentang Pemberlakukan Pedoman Penilaian Kerusakan Pantai Dan Prioritas Penanganannya.

Kurniawati, A., Musa, R., Mallombassi, A., & Wellang, M. (2021). Kajian Debit Banjir di Wilayah Sungai Saddang Kabupaten Pinrang Sulawesi Selatan dengan Menggunakan Grafik Creager. Jurnal Flyover, 1(2), 1–7. https://doi.org/10.52103/JFO.V1I2.755

Maddi, H. C., Musa, R., & Ashad, H. (2021). Kajian Pengendalian Banjir dengan Menggunakan Waduk Regulasi. Jurnal Flyover, 1(1), 21–32. https://doi.org/10.52103/JFO.V1I1.658

Minarno, H., & Mawardin, A. (2024). Analisis Tingkat Kerusakan Pantai Akibat Bencana Abrasi Dan Upaya Penanganannya (Pesisir Desa Stowe Brang). J-Cental, 2(1), 35-44.

Mohamad, I., Musa, R., & Ashad, H. (2021). Faktor-Faktor yang Mempengaruhi Kinerja Petugas Operasi dan Pemeliharaan dalam Pengelolaan Operasi Jaringan Irigasi. Jurnal Flyover, 1(2), 48–59. https://doi.org/10.52103/JFO.V1I2.750

Muffaroh, K., & Sari, I. P. (2024). Upaya Pemerintah Daerah Dalam Penanggulangan Abrasi Pantai di Kabupaten Kendal (Studi Kasus Pesisir Pantai Sendang Sikucing). Pancasakti Law Journal (PLJ), 2(1), 157-170.

Musa, R. (2015). Analisis Abrasi Pantai dan Alternatif Penanggulangannya (Studi Kasus Mallu setasi Kabupaten Barru). https://www.academia.edu/82549819/ANALISIS_ABRASI_PANTAI_DAN_ALTERNATIF_PENANGGULANGANNYA_StudiKasusMallusetasiKabupatenBarru)

Nahak, P. G., Bria, M., & Mauta, M. C. (2018). Studi penanganan kerusakan pantai di kawasan wisata pesisir Teluk Kupang. JUTEKS (Jurnal Teknik Sipil), 3(2), 301-308.

Nugroho, H., Indriastuti, A. K., Yulipriyono, E., Wibowo, M. A., & Hermawan, F. (2020). Penanganan Erosi Pantai dengan Penanaman Mangrove di Desa Bedono Kecamatan Sayung Kabupaten Demak. Jurnal Pasopati, 2(1).

Nurhadi, Arif, Ratna Musa, and Hanafi Ashad. "Kajian Perubahan Garis Pantai Dengan Metode One-Line Model Pantai Tamasaju Kecamatan Galesong Utara Kabupaten Takalar." Jurnal TESLINK: Teknik Sipil dan Lingkungan 6.2 (2024): 292-299.https://doi.org/10.52005/teslink.v6i2.411

Oktavian, H., Asmirah, A., & Burchanuddin, A. (2021). Tindakan Sosial Masyarakat Dalam Penanggulangan Abrasi Pantai Di Kecamatan Alok Barat, Kabupaten Sikka, Provinsi Nusa Tenggara Timur. Jurnal Sosiologi Kontemporer, 1(2), 88-99.

Ongkosongo, O. S. R. 1989. Penerapan Pengetahuan dan Data Pasang-Surut Dalam Pasang-Surut, Pusat Penelitian dan Pengembangan Oseanologi-LIPI. Jakarta : 241-254.

Prasetyo, A. F., Rachman, T., & Paotonan, C. (2020). Identifikasi Kerusakan Pantai Kawasan Pesisir Kecamatan Galesong Utara, Kabupaten Takalar, Sulawesi Selatan. Riset Sains dan Teknologi Kelautan, 26-31.

Rahasia, B. M., Jasin, M. I., & Dundu, A. K. (2024). Alternatif Penanganan Kerusakan Pantai Buloh Di Kecamatan Mandolang. TEKNO, 22(88), 1321-1330.

Rizal, R. (2023). Kajian Potensi Pemanfaatan Air Tanah Berdasarkan Data Geolistrik Resistiviti untuk Air Baku. Jurnal Flyover, 3(2), 120–128. https://doi.org/10.52103/JFO.V3I2.1637

Seimahuira, N. C., Retraubun, N., & Telussa, M. F. (2021). Alternatif penanggulangan kerusakan pantai Wisata Santai Beach kecamatan Nusaniwe kota Ambon. Manumata: Jurnal Ilmu Teknik, 7(2), 116-129.

Sodikin, S., Ardiansyah, A. N., Arif, M., Syaripulloh, S., Ilyas, Y., & Astriyandi, A. A. (2024). Analisis Kerusakan Pantai dan Prioritas Penanganannya di Wilayah Pesisir Kecamatan Sukra Kabupaten Indramayu Provinsi Jawa Barat. Journal of Marine Research, 13(4), 671-680.

Sofyan, A. (2014). Kajian kerusakan pantai akibat erosi marin di wilayah pesisir Kelurahan Kastela Kecamatan Pulau Ternate. Jurnal Geografi, 12(1), 65.

Sugianto,Sarifuddin,Musa, R.,& Nurnawati .(2018) Pengaruh durasi gelombang terhadap tingkat kerusakan pasir pelindung pantai pasir buatan. https://digilibadmin.unismuh.ac.id/upload/4559-Full_Text.pdf

Utomo, E., & Bakri, M. D. (2024). Studi Desain Bangunan Pelindung Pantai Tipe Groin Sebagai Upaya Penanganan Abrasi di Pantai Amal Baru Pulau Tarakan. Borneo Engineering: Jurnal Teknik Sipil, 8(3), 292-310.