



## Studi Kerusakan Pantai Di Pantai Tamako Kecamatan Tamako Kabupaten Kepulauan Sangihe

Alvi E. E. Kawengian<sup>#a</sup>, Jeffry D. Mamoto<sup>#b</sup>, Muhammad I. Jasin<sup>#c</sup>,  
Ariestides K. T. Dundu<sup>#d</sup>, Arthur H. Thambas<sup>#e</sup>, Cindy J. Supit<sup>#f</sup>

<sup>#</sup>Program Studi Teknik Sipil Universitas Sam Ratulangi, Manado, Indonesia

<sup>a</sup>alvikawengian11@gmail.com, <sup>b</sup>jeffrymamoto@unsrat.ac.id, <sup>c</sup>sanyjasin02@yahoo.com, <sup>d</sup>torry@unsrat.ac.id,

<sup>e</sup>arthur.thambas@unsrat.ac.id, <sup>f</sup>cindyjanesupit@unsrat.ac.id

### Abstrak

Pantai Tamako yang terletak di Desa Nagha Satu, Kecamatan Tamako, Kabupaten Kepulauan Sangihe adalah salah satu Pantai yang mengalami Erosi yang disebabkan oleh serangan gelombang. Posisi Pantai Tamako yang menghadap kearah barat, gelombang di Pantai Tamako cenderung besar pada waktu tertentu, oleh sebab itu perlu diketahui seberapa besar Tingkat kerusakan Pantai tersebut. Data primer berupa pengamatan visual dengan mengidentifikasi kondisi eksisting sepanjang pesisir Pantai, observasi lapangan dengan menggunakan parameter EA-2 dan SP-2, dan wawancara dengan masyarakat sekitar, dilakukan survey secara langsung. Data sekunder yang di pakai dalam penelitian ini berupa hasil penelitian sebelumnya, buku literatur, dan menggunakan Software Google Earth. Pengolahan data dilakukan dengan metode kualitatif dengan pendekatan semi kualitatif. Nilai tingkat kerusakan Pantai di Pantai Tamako pada kerusakan lingkungan berdasarkan parameter kerusakan pada pemukiman dan fasilitas umum (L1) adalah 250 ASB (Amat sangat berat) untuk segmen I, II, III, dan IV. Nilai Tingkat kerusakan Pantai di Pantai Tamako pada kerusakan erosi/abrasi dan kerusakan bangunan berdasarkan parameter kerusakan bangunan (EA2) adalah 250 ASB (Amat sangat berat) untuk segmen II. Nilai Tingkat kerusakan Pantai di Pantai Tamako pada kerusakan sedimentasi muara Sungai berdasarkan parameter muara Sungai untuk pelayaran (SP2) adalah 100 S (Sedang) untuk segmen I. Segmen II yang mengalami kerusakan sangat berat perlu untuk dilakukan rehabilitasi.

*Kata kunci: Pantai Tamako, tingkat kerusakan pantai, prioritas penanganan*

### 1. Pendahuluan

Erosi Pantai merupakan salah satu kerusakan lingkungan yang terjadi pada daerah Pantai berupa mundurnya garis Pantai. Erosi Pantai bisa terjadi karena adanya kegiatan manusia (penebangan hutan bakau, pengambilan karang Pantai, dsb) atau bisa terjadi secara alami oleh serangan gelombang. Gelombang merupakan faktor utama di dalam penentuan tata letak Pelabuhan, alur pelayaran, perencanaan bangunan Pantai dan sebagainya.(Jasin, 2015)

Pantai Tamako yang terletak di Desa Nagha Satu, Kecamatan Tamako, Kabupaten Sangihe. Terdapat dua jenis bangunan pengaman Pantai yang ada di Pantai Tamako yaitu Buis beton dan Reflector beton. Panjang bangunan pengaman Pantai yang ada di Pantai Tamako adalah 698 meter. Berdasarkan hasil survey pada Pantai Tamako, fisik dari bangunan pengaman Pantai telah rusak dan tidak berfungsi dengan baik.

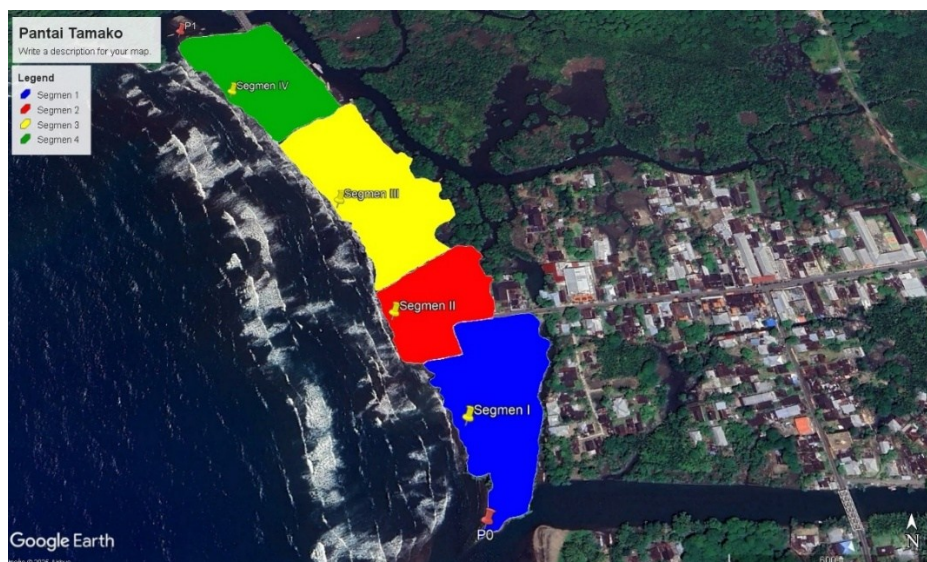
Berdasarkan latar belakang di atas perlu dilakukan kajian lebih lanjut untuk mengetahui Tingkat kerusakan Pantai di Pantai Tamako. Adapun pertanyaan yang muncul adalah seberapa besar Tingkat kerusakan Pantai tersebut? Tujuan diadakannya penelitian ini untuk mendapatkan Tingkat kerusakan pada Pantai Tamako. Penilaian kerusakan hanya berdasarkan Surat Edaran Kemen PU No 08 tahun 2010 dan mengabaikan faktor-faktor bencana alam yang terjadi.



**Gambar 1.** Lokasi Penelitian

## 2. Metode

Dalam melakukan penilaian kerusakan ini, Pantai Tamako dibagi menjadi 4 segmen yaitu segmen I, II, III, dan IV.



**Gambar 2.** Pembagian Segmen Lokasi Penelitian

Survey lokasi bertujuan untuk mengetahui gambaran umum daerah penelitian dan mencari tahu permasalahan dan kerusakan pantai yang terjadi sehingga dapat ditentukan layak atau tidaknya lokasi tersebut untuk dilakukan kajian lebih lanjut. Survey ini meliputi:

- Pengamatan visual permasalahan dan kerusakan yang terjadi di pantai Tamako
- Mewawancarai masyarakat yang tinggal di pesisir pantai terkait permasalahan dan kerusakan di pantai tersebut

### 2.1. Metode Pengumpulan Data

Pengumpulan data baik primer maupun data sekunder dilakukan untuk dapat menganalisa tingkat kerusakan wilayah pantai Tamako sesuai dengan parameter kerusakan.

#### Data Primer

Data primer di dapat dari hasil wawancara dan observasi lapangan. Data primer yang dibutuhkan dalam penelitian ini adalah:

### 1. Pengamatan Visual

Pengamatan visual dilakukan dengan mengidentifikasi terkait kondisi eksisting di sepanjang pesisir pantai Tamako sesuai dengan parameter-parameter yang telah ditentukan terutama untuk parameter Gerusan dan kerusakan bangunan (EA2) dan Sedimentasi muara sungai, muara sungai untuk pelayaran (SP2).

### 2. Observasi

Proses observasi wilayah studi dilakukan setelah menentukan variabel-variabel penelitian. Hal ini dilakukan untuk mendapatkan data-datayang dibutuhkan untuk tahap analisis. Proses observasi dilengkapi dengan alat bantu berupa perekam visual seperti *camera digital*, dan buku catatan yang dapat mendokumentasikan seluruh data yang dibutuhkan serta observasi lapangan dilakukan pada parameter EA-2 dan SP-2.

### 3. Wawancara Semi Terstruktur

Wawancara semi struktur adalah sebuah pertemuan dimana pewawancara tidak secara ketat mengikuti daftar pertanyaan yang telah diformalkan, dengan menanyakan pertanyaan terbuka, memungkinkan untuk berdiskusi dengan orang yang diwawancarai daripada format dengan jawaban langsung. Dalam hal ini dilakukan wawancara daripada format dengan jawaban langsung. Dalam hal ini dilakukan wawancara semi terstruktur kepada Masyarakat yang mengetahui kondisi sesuai kebutuhan parameter L-1, L-2, L-8, dan EA-1. Pedoman wawancara disusun secara terperinci dan selanjutnya dilakukan lebih mendalam secara bebas untuk menggali informasi sesuai dengan parameter yang dikaji.

### *Data Sekunder*

Data sekunder ini dapat berupa literatur, dokumen, peta serta laporan-laporan yang berkaitan dengan penelitian yang dilakukan. Data sekunder yang dibutuhkan meliputi data aspek dasar yakni ; Hasil penelitian sebelumnya, data hidro oseanografi seperti data surung surut, buku literatur, dokumen penelitian atau melalui kajian literatur sendiri. Sumber yang terkait berasal dari institusi pemerintah dan juga menggunakan software penunjang yaitu Peta Dunia dari Software Google Earth.

### 2. 2. *Metode Analisis Data*

Metode yang digunakan dalam penelitian ini adalah metode kualitatif dengan pendekatan semi kualitatif. Penelitian kualitatif dengan pendekatan studi kasus adalah penelitian yang lebih menekankan pada bahasa atau linguisitik sebagai sarana penelitiannya. Dalam analisis tingkat kerusakan pantai Tamako menggunakan pemobotan semi kualitatif sesuai dengan tolak ukur penilaian yang ada.

### *Mengidentifikasi Tingkat Kerusakan Pantai Tamako*

Pengolahan data dalam penelitian ini adalah melalui wawancara yang dilakukan pada parameter L-1, L-2, L-8 dan EA-1, EA-2, dan SP-2, pengolahan data masing-masing parameter ditampilkan dalam bentuk peta hasil pengolahan data dan dokumentasi. Parameter-parameter yang dikaji dalam penelitian ini di batasi sebanyak 6 parameter dimana kerusakan yang disebabkan akibat bencana abrasi.

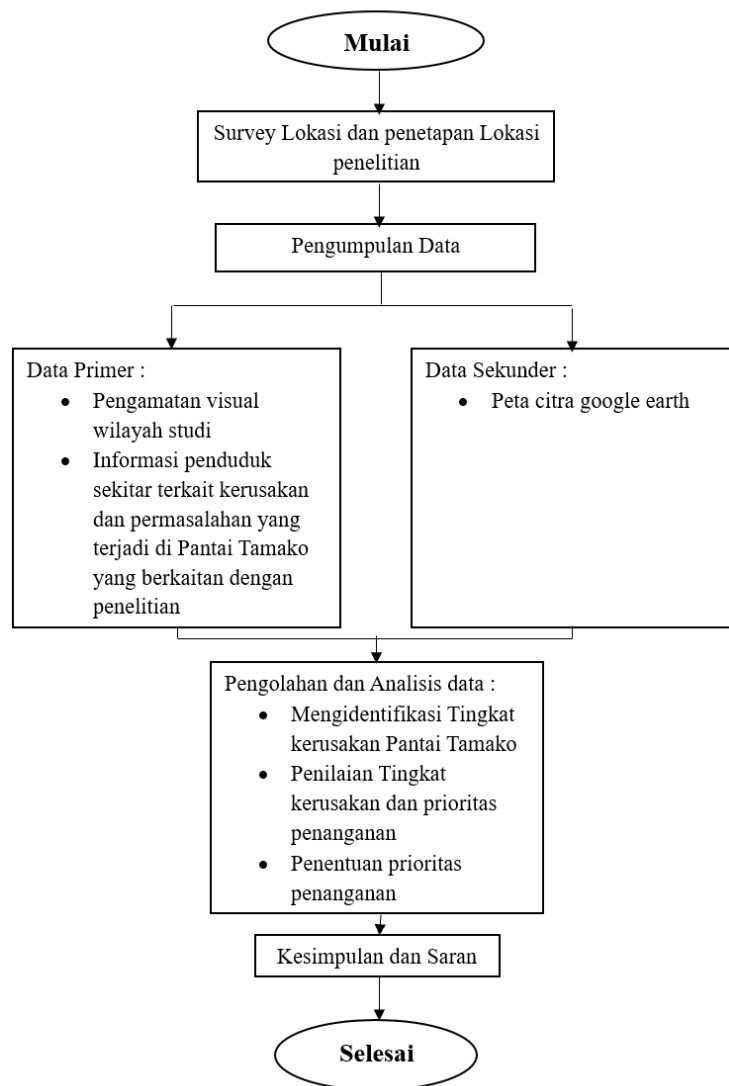
### *Penilaian Tingkat Kerusakan dan Prioritas Penanganan*

Penilaian tingkat kerusakan dilakukan untuk mengetahui seberapa besar bobot kerusakan pada wilayah pantai Tamako untuk semua kriteria (Kerusakan Lingkungan, Erosi/abrasi, dan kerusakan bangunan dan Sedimentasi), penilaian ini disajikan dalam bentuk tabel berdasarkan Tabel 2.17 Formulir Penilaian Kerusakan Pantai (Formulir 1) pada halaman 35 dan Tabel 2.18 Formulir Analisis Penilaian Kerusakan Pantai Dan Penentuan Prioritasnya (Formulir 2)

### *Mengidentifikasi Prioritas Penanganan Kerusakan Pantai*

Nilai bobot, dari hasil penilaian kerusakan pantai dikalikan dengan koefisien pengali berdasarkan tingkat kepentingan penanganan kawasan tersebut. Bobot akhir adalah pengalian antara bobot tingkat kerusakan pantai dengan koefisien tingkat kepentingan penanganan kawasan tersebut. Bobot akhir adalah pengalian antara bobot tingkat kerusakan pantai dengan koefisien tingkat kepentingan

### 2. 3. Bagan Alur Penelitian



**Gambar 3.** Bagan Alur Penelitian

### 3. Analisis dan Pembahasan

Berdasarkan surat edaran Kementerian Pekerjaan Umum No: 08/SE/M/2010 tentang Pedoman Penilaian Kerusakan Pantai dan Prioritas Penanganannya, penilaian kerusakan pantai di bagi menjadi tiga Kriteria yaitu:

1. Kriteria Kerusakan Lingkungan Pantai
2. Kriteria Erosi / Abrasi
3. Kriteria Sedimentasi

#### 3. 1. Kriteria Kerusakan Lingkungan Pantai

##### *Kerusakan pada pemukiman dan fasilitas umum (L-1)*

Berdasarkan Tabel 1 yakni jumlah rumah dan bangunan dalam jangkauan 100 m dari garis pantai dapat dilihat bahwa masih terdapat perumahan maupun bangunan pada keseluruhan segmen. Kategori kerusakan rumah yakni “amat sangat berat” dengan nilai bobot kerusakan yang ditetapkan sebesar 250 karena > 10 rumah berada di sempadan pantai dalam jangkauan gelombang badai.

**Tabel 1.** Jumlah Rumah dan Bangunan di Sepadan Pantai

Segmen	Koordinat	Tahun 2025		Foto	Keterangan	Parameter	Bobot
		Jumlah rumah/bangunan	Rumah terhempas gelombang tinggi (berdasarkan hasil wawancara)				
I	3°27'17.75"N 125°30'3.46"E	22	11		Terdapat perumahan nelayan, Kantor desa yang berada di sempadan pantai dalam jangkauan gelombang badai	Jumlah rumah (fasilitas umum) yang terkena dampak, keberadaan bangunan di sepadan pantai pada suatu dusun	250
II	3°27'21.65"N 125°30'1.10"E	14	8		Terdapat perumahan nelayan, tempat usaha dan juga tempat ibadah dan terjadi limpasan saat gelombang tinggi dan air pasang pada halaman rumah		250
III	3°27'26.31"N 125°29'59.25"E	25	10		Terdapat perumahan nelayan dan pemukiman warga dan terjadi limpasan saat gelombang tinggi dan air pasang pada halaman rumah di tepi pantai		250
IV	3°27'31.93"N 125°29'54.63"E	30	8		Terdapat perumahan nelayan dan pemukiman warga dan terjadi limpasan saat gelombang tinggi dan air pasang pada halaman rumah di tepi pantai		250

### *Kerusakan pada areal pertanian (L-2)*

Observasi lapangan di Pantai Tamako menunjukkan bahwa areal perkebunan kelapa milik masyarakat setempat berlokasi dalam radius 100 meter dari garis Pantai

Berdasarkan Tabel 2 yakni penentuan bobot kerusakan areal pertanian di Pantai Tamako, bahwa areal pertanian yang terletak pada pantai rentan erosi dan berada dalam radius 100 meter dari bibir pantai ini terkategori dalam skala kerusakan :

1. Segmen 1 dalam kategori “ringan”, dengan nilai bobot kerusakan yang ditetapkan sebesar 50
2. Segmen 2 dalam kategori “berat”, dengan nilai bobot kerusakan yang ditetapkan sebesar 150
3. Segmen 3 dalam kategori “sedang”, dengan nilai bobot kerusakan yang ditetapkan sebesar 100
4. Segmen 4 dalam kategori “sedang”, dengan nilai bobot kerusakan yang ditetapkan sebesar 100





### *Rob pada kawasan pesisir (L-8)*

Berdasarkan hasil wawancara dengan masyarakat, beberapa tahun terakhir dan belum lama ini di bulan April terjadi banjir rob yang menyebabkan tinggi genangan di jalan antara 10-20 cm. Penilaian kerusakan pantai karena rob pada kawasan pesisir dapat dilihat pada Tabel 2.

Berdasarkan uraian kerusakan pada Tabel 3, tinggi genangan di jalan antara 0 cm sampai dengan 20 cm pada skala luas tergolong amat berat dan berdasarkan penentuan bobot tingkat kerusakan dan untuk skala kerusakan amat berat memiliki bobot sebesar 200.



**Tabel 2.** Penilaian Kerusakan Pantai untuk Area Pertanian

Segmen	Komoditas Pertanian	Dokumentasi	Keterangan	Parameter	Bobot
Segmen 1	Kebun Kelapa		Areal pertanian dekat dengan Pantai namun tidak mudah terabrasi karena terdapat bangunan pelindung pantai		50
Segmen 2	Kebun Kelapa		Areal Pertanian dekat dengan pantai mengalami kerusakan ringan akibat hempasan gelombang karena bangunan pelindung Pantai sudah hancur	Keberadaan areal pertanian di sepadan pantai dan kerusakan yang terjadi	150
Segmen 3	Kebun Kelapa		Areal pertanian dekat dengan Pantai yang mudah tererosi, Lokasi 90 m dari garis pantai		100
Segmen 4	Kebun Kelapa		Areal pertanian dekat dengan Pantai yang mudah tererosi, Lokasi 50 m dari garis pantai		100

**Tabel 3.** Penilaian Kerusakan pantai karena Rob pada Kawasan Pesisir

Kode	Jenis kerusakan	Penyebab	Ancaman	Parameter Penilaian	Bobot Kerusakan	Uraian kerusakan
I	Lingkungan					
L-8	Rob pada Kawasan pesisir	Rob, yang terutama disebabkan karena kenaikan muka air laut	Sistem drainase tidak berfungsi, terganggunya aktifitas penduduk dan perekonomian kota	Tinggi genangan dan luas daerah yang tergenang	200	Tinggi genangan di jalan antara 0 cm sampai dengan 20 cm pada skala luas (paling tidak dua jalur utama tergenang)

### 3. 2. Kriteria Erosi / Abrasi

#### *Perubahan Pada Garis Pantai dan Pembobotan Kerusakan (EA-1)*

Dari hasil wawancara yang dilakukan pada masyarakat yang tinggal di pesisir pantai Tamako, pantai tersebut selalu mundur kira-kira 1 sampai 2 meter setiap tahunnya pada beberapa tahun terakhir. Maka dari itu perlu dilakukan penelitian lebih lanjut tentang seberapa besar pemunduran yang terjadi tiap tahunnya dan seberapa besar bobot kerusakan pada pemunduran garis pantai tersebut.

Berdasarkan uraian kerusakan pada Tabel 4, pemunduran 1 m/tahun sampai dengan 2 m/tahun tergolong “Berat” dan berdasarkan penentuan bobot tingkat kerusakan untuk skala kerusakan berat memiliki bobot sebesar 150.

#### *Kerusakan bangunan dan pembobotan kerusakan (EA-2)*

Akibat erosi pantai dari tahun ke tahun menyebabkan bibir pantai semakin dekat dengan pemukiman, dan gempuran gelombang besar yang dapat sampai ke pemukiman warga bisa mengancam atau membahayakan rumah-rumah warga yang ada di pantai tersebut. Dari hasil wawancara dengan Masyarakat setempat, kerusakan bangunan pengaman Pantai di Tamako sudah sejak lama dan mengakibatkan banyak rumah yang rusak karena gelombang yang tinggi di

saat saat tertentu. Penilaian kerusakan pantai untuk gerusan dan kerusakan bangunan dapat dilihat pada Tabel 4.

**Tabel 4.** Penilaian Kerusakan Pantai karena Rob pada Kawasan Pesisir

Kode	Jenis kerusakan	Penyebab	Ancaman	Parameter Penilaian	Bobot Kerusakan	Uraian kerusakan
II	Erosi/abrasi dan kerusakan bangunan					
EA-1	Perubahan pada garis pantai	Gangguan terhadap angkutan sedimen menyusur pantai, pasokan sedimen berkurang	Mundurunya garis pantai dan terancamnya pemukiman dan fasilitas umum yang ada di kawasan pantai	Laju mundurnya garis pantai	150	Pantai mundur 1 m/tahun sampai dengan 2m/tahun

**Tabel 5.** Kondisi Bangunan Pelindung pada Kawasan Pesisir Pantai Tamako

Segmen	Tipe bangunan pelindung	Dokumentasi	Panjang bangunan (m)	Kondisi bangunan	Bobot
Segmen 1	1. Reflector beton 2. Buis beton		200	Baik	50
Segmen 2	Reflector Beton		100	Sudah hancur	250
Segmen 3	Buis Beton		200	Baik	50
Segmen 4	1. Reflector beton 2. Buis beton		200	Sebagian hancur	200

Berdasarkan uraian kerusakan pada Tabel 5 di atas, kerusakan bangunan yang ada di pantai tersebut termasuk dalam kategori :

1. Segmen I dalam kategori “ringan”, dengan nilai bobot kerusakan yang ditetapkan sebesar 50
2. Segmen II dalam kategori “Amat sangat berat”, dengan nilai bobot kerusakan yang ditetapkan sebesar 250
3. Segmen III dalam kategori “ringan”, dengan nilai bobot kerusakan yang ditetapkan sebesar 50
4. Segmen IV dalam kategori “Amat berat”, dengan nilai bobot kerusakan yang ditetapkan sebesar 200

### 3. 3. Kriteria Sedimentasi

#### *Sedimentasi Muara Sungai, Muara Sungai untuk pelayaran (SP2)*

Berdasarkan uraian kerusakan pada Tabel 6, sedimentasi yang terjadi di muara tersebut tergolong sedang, untuk skala kerusakan sedang memiliki bobot sebesar 100.

**Tabel 6.** Kondisi Bangunan Pelindung pada Kawasan Pesisir Pantai Tamako

Kode	Jenis kerusakan	Penyebab	Ancaman	Parameter Penilaian	Bobot Kerusakan	Uraian kerusakan
III	Sedimentasi					
SP-2	Sedimentasi muara Sungai, muara Sungai tidak stabil, muara Sungai untuk pelayaran	Muara tertutup lidah pasir, material dari hulu sangat banyak	Banjir muara pada muara saat muara Sungai tertutup, muara Sungai berpindah, alur pelayaran terganggu	Stabilitas muara Sungai, proses penutupan muara, lama penutupan dan dampaknya terhadap pelayaran	100	Muara Sungai tidak stabil, alur menyempit tetapi perahu masih dapat masuk

### 3. 4. Rekapitulasi Penilaian Bobot Kerusakan Pantai

Setelah dilakukan pembobotan pada semua kerusakan yang terjadi berdasarkan tolak ukur penilaian kerusakan pantai yang mengacu pada Surat Edaran Kepmen PU No 8 tahun 2010, selanjutnya seluruh bobot kerusakan di rekapitulasi dalam Tabel 7.

**Tabel 7.** Kondisi bangunan pelindung pada kawasan pesisir pantai Tamako

No	Segmen	Bobot Tingkat kerusakan					
		Lingkungan			Erosi/abrasi dan kerusakan bangunan		Sedimentasi
		L1	L2	L8	EA1	EA2	
(1)	(2)	(3)	(4)	(10)	(11)	(12)	(13)
1	Segmen I	250	50	200	150	50	100
2	Segmen II	250	150	200	150	250	-
3	Segmen III	250	100	200	150	50	-
4	Segmen IV	250	100	200	150	200	-
	Jumlah	1000	400	800	600	550	100

Untuk pemukiman nelayan, pasar desa, jalan desa, dan tempat ibadah, masuk dalam kategori skala kepentingan lokal terkait dengan penduduk dan kegiatan perekonomian yang memiliki koefisien bobot tingkat kepentingan 1,00.

### 3. 5. Penentuan Skala Prioritas Penanganan

Penentuan skala prioritas penanganan bertujuan untuk mengetahui seberapa besar skala prioritas penanganan pada tiap kriteria dan kerusakan mana yang lebih diprioritaskan untuk ditanganai. Skala prioritas penanganan di Pantai Tamako dapat dilihat pada Tabel 8. Penentuan tingkat kepentingan diambil dari bobot kerusakan paling besar di setiap kriteria penilaian kerusakan, apabila terdapat lebih dari satu bobot yang paling tinggi di salah satu kriteria maka di pilih salah satu dari bobot tersebut. Kemudian masing-masing bobot kerusakan dikalikan dengan bobot tingkat kepentingan untuk mendapatkan bobot akhir, dari nilai bobot akhir dapat ditentukan skala prioritas penanganan.



**Tabel 8.** Formulir Analisis Penilaian Kerusakan Pantai dan Penentuan Prioritasnya

No	Lokasi	Bobot Tingkat kerusakan						Koefisien Bobot Tingkat kepentingan	Berdasarkan Kerusakan Lingkungan dan Tingkat kepentingannya		Berdasarkan Kerusakan Erosi/abrasi dan Tingkat kepentingannya		Berdasarkan Kerusakan Sedimentasi dan Tingkat Kepentingan		Keterangan
		Lingkungan		Erosi/abrasi dan Kerusakan bangunan		Sedimentasi			Bobot akhir (3)X (9)	Prioritas	Bobot akhir (5)X (9)	Prioritas	Bobot Akhir (7) X (9)	Prioritas	
		Bobot	Kode	Bobot	Kode	Bobot	Kode								
(1)	(2)	(3)	(4)	(5)	(6)	(7)	(8)	(9)	(10)	(11)	(12)	(13)	(14)	(15)	(16)
1	Segmen I	250	L1	150	EA1	100	SP2	1,00	250	B	150	C	100	D	1. Prioritas A (amat sangat diutamakan) : 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	Segmen II	250	L1	250	EA2	-	-	1,00	250	B	250	B	-	-	
3	Segmen III	250	L1	150	EA1	-	-	1,00	250	B	150	C	-	-	
4	Segmen IV	250	L1	200	EA2	-	-	1,00	250	B	200	C	-	-	

#### 4. Kesimpulan

Nilai tingkat kerusakan Pantai di Pantai Tamako pada kerusakan lingkungan berdasarkan parameter kerusakan pada pemukiman dan fasilitas umum (L1) adalah 250 ASB (Amat sangat berat) untuk segmen I, II, III, dan IV. Nilai Tingkat kerusakan Pantai di Pantai Tamako pada kerusakan erosi/abrasi dan kerusakan bangunan berdasarkan parameter kerusakan bangunan (EA2) adalah 250 ASB (Amat sangat berat) untuk segmen II. Nilai Tingkat kerusakan Pantai di Pantai Tamako pada kerusakan sedimentasi muara Sungai berdasarkan parameter muara Sungai untuk pelayaran (SP2) adalah 100 S (Sedang) untuk segmen I. jb Beberapa hal yang dapat disarankan pada akhir dari penelitian ini adalah :

1. Penilaian tingkat kerusakan pantai ini masih banyak kekurangan, karena masih terlihat adanya faktor subjektifitas dalam menentukan nilai-nilai kerusakan yang terjadi di pantai Tamako. Untuk mendapatkan hasil yang lebih baik dan lebih akurat maka diperlukan surveyor yang lebih berpengalaman atau surveyor yang mampu membaca permasalahan pantai.
2. Perlu adanya analisis karakteristik gelombang dan analisis bangunan pengaman pantai untuk menentukan bangunan pengaman yang cocok untuk kerusakan di pantai Tamako.
3. Penelitian mengenai penilaian kerusakan daerah pantai Tamako masih banyak kekurangan perlu adanya perhitungan yang lebih mendalam menggunakan alat pengukuran yang lebih efisien untuk mendapatkan hasil yang optimal.

#### Referensi

Djadinira, Dicky. Jasin, M Ihsan. Dundu, Ariestides K T. (2024). Studi Kerusakan Pantai Motandoi Selatan Kecamatan Pinolosian Timur Kabupaten Bolaang Mongondow Selatan, TEKNO  
Bernadus, Jendry M. O. Mamoto, Jeffry D. Tangkudung, Nicolaas J.(2023)Perencanaan Pengamanan Pantai Di Pantai Paerentek Kecamatan Lembean Timur, TEKNO  
Wibowo, Mardi.(2016).Penilaian Tingkat Kerusakan dan Prioritas Penanganan Pantai Kuwaru,Kabupaten Bantul,Yogyakarta, Balai Pengkajian Dinamika Pantai  
Isi, Jamaludin. Asrasal, Aswad. Idwan.(2023).Analisis Penilaian Tingkat Kerusakan dan Prioritas Penanganan Pantai Desa Torombia Kecamatan Kolisusu Utara Kabupaten Buton Utara, SCEJ (*Shell Civil Engineering Journal*)

- Jasin, M.(2015). Studi Kerusakan Garis Pantai dan Prioritas Penanganan di SWPP Minahasa. Jurnal Ilmiah Media Engineering Vol. 1.
- Irfandi.(2021).Identifikasi Kerusakan Garis Pantai Desa Toini Kabupaten Poso dengan Google Earth Pro dan Metode Perbaikannya.Skripsi Teknik Sipil.
- Zulkifli, M.G.(2019). Inventaris Kerusakan, Permasalahan dan Pola Pengamanan Pantai di Kota Mataram.