

ANALISIS PENGAMBILAN KEPUTUSAN DAN MITIGASI TERHADAP KERENTANAN PANTAI (STUDI KASUS : PANTAI PULAU RANGSANG, KABUPATEN KEPULAUAN MERANTI)

Mufriadi¹⁾, Ari Sandhyavitri²⁾, Ferry Fatnanta³⁾

¹⁾Mahasiswa Jurusan Teknik Sipil, ^{2,3)}Dosen Jurusan Teknik Sipil

Jurusan Teknik Sipil, Fakultas Teknik, Universitas Riau

Kampus Bina Widya Jl.HR Soebrantas KM 12,5 Pekanbaru, Kode Pos 28293

Email : ridwan_putra@yahoo.co.id

Abstract

Rangsang Island is one of the 4 main islands in the Meranti Islands Regency. The location of this island is very strategic because it is directly adjacent to the Malacca Strait so that the island has very high economic value. Abrasion that occurred on Rangsang Island resulted in a lot of losses suffered by people living on the island's coast, including eroded coconut plantation land, damaged docks, to people who were forced to move because the location of the house was very prone to landslides.

This final project identifies beaches that have a high level of vulnerability in Pulau Rangsang. Based on the results of the analysis, Pantai Tanah Merah is the beach with the highest vulnerability value. Installation of breakwater structures is effective in preventing unwanted shoreline changes in Tanah Merah. This is because material accessibility is closer to Tanah Merah Beach, prices are relatively cheaper, maintenance is easier so that it can improve work efficiency

Keywords: Mitigation, Vulnerability, Damage, Coastal, Handling

I. PENDAHULUAN

Secara umum pantai di definisikan sebagai daerah di tepi perairan (laut) yang dipengaruhi oleh air pasang tertinggi dan air surut terendah, sedangkan daerah pesisir adalah daerah darat di tepi laut yang masih mendapat pengaruh laut seperti pasang surut, angin laut dan perembesan air laut (Triadmodjo, 1999). Daerah pantai merupakan daerah yang memiliki banyak fungsi pemanfaatan seperti sebagai kawasan pemukiman, industri, penambakan, pelabuhan, dan sebagainya. Namun dengan banyaknya manfaat tersebut, jika pantai tidak dikelola dengan baik maka akan menimbulkan masalah lain diantaranya yaitu perubahan morfologi garis pantai.

Garis pantai adalah batas antara darat dengan lautan yang posisinya berubah-ubah menurut waktu dan tempat saat terjadinya fluktuasi muka air laut yang terutama disebabkan oleh gerak pasang surut (CERC,

1984 dalam Puspitasari, 2016). Terjadinya perubahan garis pantai dipengaruhi dari berbagai proses yang terjadi di sekitar pantai diantaranya yaitu peristiwa abrasi dan akresi. Abrasi adalah proses pengikisan tanah oleh gelombang dan arus laut, sedangkan akresi adalah penambahan daratan ke arah laut. Garis pantai yang selalu berubah setiap waktu akan mempengaruhi lingkungan sekitar pantai. Selain itu perubahan garis pantai akan mempengaruhi kondisi sosial, ekonomi dan budaya masyarakat terutama masyarakat yang tinggal di daerah pesisir, salah satunya yaitu di Pulau Rangsang.

Pulau Rangsang merupakan salah satu dari 4 pulau utama yang berada di Kabupaten Kepulauan Meranti selain dari Pulau Tebing Tinggi, Pulau Padang dan Pulau Merbau. Berdasarkan data dari Badan Pusat Statistik (2017) Pulau Rangsang memiliki Luas kurang lebih 913,16 km² dengan ketinggian bervariasi antara 1 - 61 meter di atas permukaan laut. Tanah di Pulau ini sebagian besar merupakan

tanah rawa. Lokasi Pulau ini sangat strategis karena berbatasan langsung dengan Selat Malaka sehingga Pulau ini mempunyai nilai ekonomis yang sangat tinggi. Pulau Rangsang juga mempunyai nilai politis yaitu sebagai salah satu batas Negara Kesatuan Republik Indonesia. Namun disisi lain karena letaknya tersebut, transpor sedimen terutama abrasi yang terjadi di Pulau ini juga cukup besar hingga lebih dari 10

m/tahun bahkan di beberapa wilayah mencapai 40 m/tahun (Halloriatu, 2018). Abrasi yang terjadi di Pulau Rangsang mengakibatkan banyak kerugian yang dialami masyarakat yang tinggal di pesisir pulau tersebut, diantaranya tergerusnya lahan perkebunan kelapa, rusaknya dermaga, hingga masyarakat yang terpaksa pindah karena letak rumahnya sudah sangat rawanlongsor.



Gambar 1. Kondisi Pantai Tanjung Motong di Pesisir Pulau Rangsang yang tergerus akibat abrasi
(Sumber : Dokumentasi Penulis, 2017)

Oleh karena itu diperlukan tindakan pencegahan dan penanganan abrasi sesegera mungkin agar dampaknya tidak semakin besar. Untuk mempermudah dalam memilih lokasi yang menjadi prioritas penanganan pantai di Pulau Rangsang, Kabupaten Kepulauan Meranti dilakukan yaitu dengan cara mengidentifikasi kondisi eksisting pantai dengan pendekatan kerentanan pantai. Kerentanan pantai dapat dihitung dengan menggunakan indeks kerentanan pantai yang telah dilakukan oleh Gornitz, et al., Boruff, et al., dan DKP. Indeks kerentanan pantai dapat dihitung dengan menggunakan metode skala likert. Dalam hal ini tinjauan dikhususkan dalam kondisi fisik pantai atau dari sisi teknis.

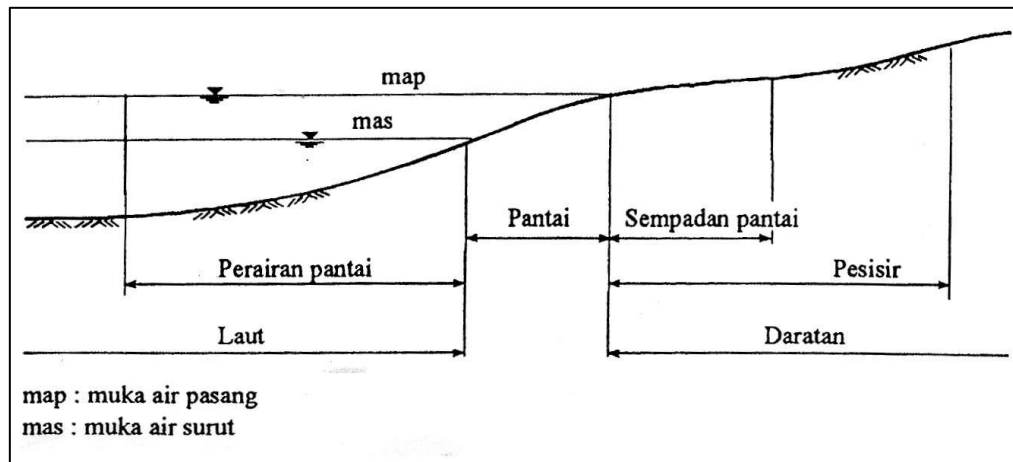
1.1 Tinjauan Pustaka

A.. Pantai

Pantai dapat diartikan sebagai suatu wilayah di mana wilayah daratan bertemu dengan wilayah lautan. Selain itu, pantai juga merupakan daerah atau tempat di mana gaya-gaya yang berasal dari laut direaksikan ke daratan (CERC, 1984 dalam Purnaditya, 2012). Sedangkan menurut Bambang Triadmodjo (1999), dijelaskan bahwa wilayah pantai dibagi menjadi dua yaitu pesisir dan pantai. Pesisir adalah daerah darat di tepi laut yang masih mendapat pengaruh laut seperti pasang surut, angin laut dan perembesan air laut. Sedangkan pantai adalah daerah di tepi perairan yang dipengaruhi air pasang tertinggi dan air surut

terendah. Selain daerah pesisir dan pantai, parameter-parameter yang berhubungan dengan

batasan pantai dapat dilihat pada ilustrasi Gambar 2.



Gambar 2. Batasan Pantai
(Sumber : Triadmodjo, 1999)

Adapun definisi masing-masing parameter tersebut antara lain:

a. Daerah daratan (Hinterland), adalah daerah yang terletak di atas dan di bawah permukaan daratan dimulai dari batas garis pasang tertinggi atau dengan kata lain, daratan adalah daerah yang terletak di belakang areal pantai dan tidak mendapat pengaruh pasang surut dan perembesan air laut.

b. Daerah lautan (Coastal Area), adalah daerah yang terletak di atas dan di bawah permukaan laut di mulai dari sisi laut pada garis surut terendah, termasuk dasar laut dan bagian bumi di bawahnya.

c. Garis pantai (Shoreline), adalah garis batas pertemuan antara daratan dan air laut di mana posisinya tidak tetap dan dapat berpindah sesuai dengan pasang surut air laut dan erosi pantai yang terjadi.

d. Sempadan pantai (Back Zone Area), adalah kawasan tertentu sepanjang pantai yang mempunyai manfaat penting untuk

mempertahankan kelestarian fungsi pantai. Jaraknya minimal 100 meter dari titik pasang tertinggi ke arah daratan.

B. Abrasi Pantai

Abrasi adalah proses pengikisan pantai oleh tenaga gelombang laut dan arus laut yang bersifat merusak (Setiyono, 1996). Abrasi biasa disebut juga dengan erosi pantai. Peristiwa abrasi biasanya berlangsung dalam kurun waktu tertentu hingga dampaknya dapat dirasakan oleh manusia dan lingkungan pesisir pantai. Abrasi yang berlangsung dalam waktu lama berpotensi menyebabkan terjadinya pemunduran garis pantai, merusak lingkungan sekitar pantai dan juga mengganggu aktivitas manusia. Abrasi juga menyebabkan terjadinya akresi. Peristiwa akresi sendiri yaitu transpor sedimen yang terbawa dari suatu wilayah akibat abrasi ke wilayah lain yang mengakibatkan majunya posisi garis pantai. Peristiwa akresi ini juga mempunyai dampak negatif yaitu dapat menyebabkan tertutupnya

muara sungai sehingga berpotensi terjadi banjir pada sungai tersebut.

Abrasi pantai disebabkan oleh beberapa faktor alamiah dan juga faktor perbuatan manusia. Proses terjadinya abrasi karena faktor alam disebabkan oleh angin yang bertiup di atas lautan yang menimbulkan gelombang dan arus laut sehingga mempunyai kekuatan untuk mengikis daerah pantai. Gelombang yang tiba di pantai dapat menggetarkan tanah atau batuan yang lama kelamaan akan terlepas dari daratan. Sedangkan faktor perbuatan manusia yang menjadi penyebab abrasi seperti penambangan pasir di perairan pantai, pembuatan bangunan yang menjorok ke arah laut, dan pembuatan tambak yang tidak memperhitungkan kondisi lingkungan sehingga merusak ekosistem terumbu karang dan ekosistem hutan mangrove yang sejatinya berfungsi untuk mengurangi energi gelombang dan arus laut.

C. Sistem Pengambilan Keputusan

Para pengambil keputusan hampir selalu membuat keputusan, bahkan setiap detik dari hidupnya. Ketika mereka membuat keputusan, ada suatu proses yang terjadi pada otak manusia yang akan menentukan kualitas keputusan yang dibuat. Ketika keputusan yang akan dibuat sederhana seperti memilih warna baju, manusia dapat dengan mudah membuat keputusan. Namun ketika keputusan yang akan diambil bersifat kompleks dengan risiko yang besar seperti perumusan kebijakan, pengambil keputusan sering memerlukan alat bantu dalam bentuk analisis yang bersifat ilmiah, logis, dan terstruktur / konsisten. Salah satu alat analisis tersebut adalah berupa decision making model (model pembuatan keputusan) yang memungkinkan mereka untuk membuat

keputusan untuk masalah yang bersifat kompleks.

Skala Likert umumnya digunakan untuk mengukur sikap atau respons seseorang terhadap suatu objek. Pengungkapan sikap dengan menggunakan skala likert sangat populer dikalangan para ahli psikologi sosial dan para peneliti. Hal ini dikarenakan selain praktis, skala likert yang dirancang dengan baik pada umumnya memiliki reliabilitas yang memuaskan.

Skala Likert berwujud kumpulan pertanyaan-pertanyaan sikap yang ditulis, disusun dan dianalisis sedemikian rupa sehingga respons seseorang terhadap pertanyaan tersebut dapat diberikan angka (skor) dan kemudian dapat diinterpretasikan. Skala Likert tidak terdiri dari hanya satu stimulus atau satu pernyataan saja melainkan selalu berisi banyak item (multiple item measure) (Saifuddin Azwar, 1995).

D. Indeks Kerentanan Pantai (IKP)

Adapun kerangka pemikiran yang melandasi konseptual dalam penelitian ini berdasarkan dokumentasi, pengamatan dari hasil kajian pustaka secara teori dan fakta yang bermanfaat sebagai alur pemikiran sistim analisis keputusan dalam pemilihan prioritas penanganan pantai di Pulau Rangsang, Provinsi Riau. Untuk mendapatkan kondisi eksisting pantai digunakan pembobotan variable fisik pantai. Variabel yang digunakan dalam menentukan Indeks Kerentanan Pantai (IKP) atau Coastal Vulnerability Index (CVI) dalam penelitian ini mengacu kepada Gornitz, et al., Boruff, et al., dan DKP yang secara ditunjukkan pada Tabel berikut.

Tabel 1. Pembobotan Variabel Fisik Pantai

No.	Variabel	Bobot				
		1	2	3	4	5
1	Perubahan Garis Pantai (PP)	0 m/th	(0 - 1) m/th	(1 - 5) m/th	(5 - 10) m/th	> 10 m/th
2.	Pengamatan visual kerusakan (K)	Terlihat gejala kerusakan	Terlihat gerusan tetapi masih stabil	Terjadi gerusan dan akan terjadi keruntuhan	Terjadi gerusan dan runtuhan tetapi belum membahayakan sarana/ prasarana	Terjadi gerusan dan runtuhan dan membahayakan sarana/ pasarana
3.	Panjang Kerusakan (PK)	< 0,5 km	0,5 – 2,0 km	2,0 – 5,0 km	5,0 – 10,0 km	> 10 km
4.	Lebar Kerusakan (LK)	0 m	1-10 m	10 – 50 m	50 - 100	> 100 m
5.	Lebar Sabuk Hijau (SH)	> 1500 m	(1000 – 1500)m	(500 – 1000) m	(50 – 500) m	< 50 m
6.	Litologi (L)	Batuan beku, sedimen, kompak dan keras	Batuan sedimen, berbutir halus, lunak	Gavel dan pasir kasar	Pasir halus, lanau, lempung agak lunak	Pasir halus, lanau, lempung, lunak
7.	Tinggi Gelombang (H)	< 0,5 m	(0,5 – 1) m	(1 – 1,5) m	(1,5 – 2,0)m	> 2,0 m
8.	Rentang Pasang Surut (PS)	< 0,5 m	(0,5 – 1) m	(1 – 1,5) m	(1,5 – 2,0)m	> 2,0 m
9.	Penggunaan Lahan (PL)	Tegalan, hutan bakau, tanah kosong dan rawa	Daerah wisata domestik dan tambak tradisional	Persawahan dan tambak intensif	Pemukiman, pelabuhan, perkantoran, sekolah, jalan propinsi	Cagar budaya, daerah wisata berdevisa, industri, jalan negara dan fasilitas pertahanan udara
10.	Kemiringan pantai (tan α)	0 – 2 %	2 – 5 %	5 – 10 %	10 – 15 %	> 15 %

Berdasarkan pembobotan kesepuluh variabel fisik pantai tersebut kemudian dihitung nilai indeks kerentanan pantai (IKP). Menurut Borruf (2005) untuk menghitung nilai kerentanan pantai dapat digunakan persamaan berikut :

$$IKP (CVI) = \left(\frac{\sqrt{\text{Perkalian semua variabel}}}{\text{Jumlah Variabel}} \right)$$

Boruff (2005) menyusun klasifikasi tingkat kerentanan pantai berdasarkan nilai

indek kerentanan pantai (IKP) seperti pada Tabel berikut.

Tabel Error! No text of specified style in document..1 Tingkat kerentanan berdasarkan

IKP

IKP	0-25	25-50	50-75	>75
Kerentanan	rendah	Sedang	tinggi	Sangat tinggi

II. METODE PENELITIAN

2.1 Lokasi Penelitian

Lokasi penelitian dilakukan di Pantai Pulau Rangsang, Kabupaten Kepulauan Meranti, Provinsi Riau. Pulau Rangsang memiliki Luas 913,16 km² yang terdiri dari 3 Kecamatan Besar,

yaitu Kecamatan Rangsang Barat, Kecamatan Rangsang Pesisir dan Kecamatan Rangsang.



Gambar Error! No text of specified style in document.. Lokasi Pulau Rangsang

Waktu Penelitian dilaksanakan selama 4 (empat) bulan, yaitu mulai bulan Januari sampai dengan bulan April 2018, yang meliputi pengumpulan data primer dan sekunder, pengolahan dan analisis data.

Kerangka Pikir Penelitian

Kabupaten Kepulauan Meranti di Provinsi Riau merupakan salah satu kabupaten yang memiliki garis pantai yang panjang. Pantai-pantai tersebut tersebar di beberapa pulau seperti pulau Rangsang, Tebing Tinggi dan Merbau. Penelitian ini memfokuskan pada pantai yang terdapat di Pulau Rangsang yang termasuk kedalam wilayah sungai (WS) Bengkalis-Meranti di Kabupaten Kepulauan Meranti.

Kondisi pantai yang relatif banyak yang rusak di Pulau ini seperti abrasi perlu untuk diidentifikasi bagaimana kondisi eksistingnya di lapangan. Kerusakan pantai seperti abrasi akan mengancam berbagai macam ekosistem maupun pemukiman masyarakat yang berada di pesisir pantai. Oleh karena itu diperlukan strategi untuk membuat konsep pengamanan pantai yang terkena abrasi di lokasi penelitian

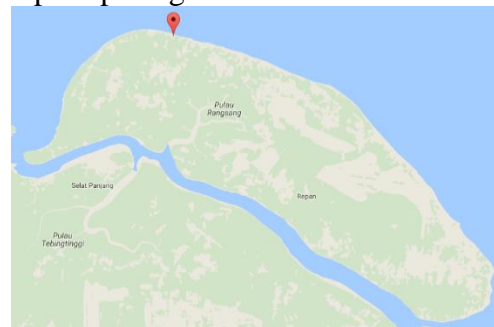
Output penelitian ini adalah teridentifikasinya kondisi eksisting pantai di Pulau Rangsang yang

termasuk kedalam Wilayah Sungai (WS) Bengkalis-Meranti dengan pendekatan indeks kerentanan pantai dan pemilihan lokasi pantai yang dijadikan prioritas penanganan serta konsep penanganan pantai yang bisa diterapkan. Secara ringkas kerangka pikir penelitian ini dapat dilihat pada flow chart di bawah ini.

III. HASIL DAN PEMBAHASAN

3.1 Kerusakan Pantai Tanah Merah

Lokasi Pantai Tanah Merah terletak di pulau Rangsang, kabupaten Meranti, Provinsi Riau seperti pada gambar dibawah.



Gambar Error! No text of specified style in document.. Lokasi Tanah Merah

Bedasarkan data lapangan dapat diketahui kecepatan abrasi pantai mencapai 15 sampai 20 meter per tahun. Lahan yang terancam abrasi merupakan Perkebunan warga. Tanah tebing berjenis gambut. Lebar pantai yang sudah diambil abrasi sekitar 200 meter. Pantai Tanah Merah adalah pantai yang landai, dengan bentang pasang surut > 2 meter. Sedangkan rentang gelombang di pantai ini adalah 1 sampai 2 meter. Kondisi pantai Tanah Merah dapat dilihat pada gambar berikut.



Gambar 5. Kondisi Pantai Tanah Merah

Di wilayah pantai Tanah Merah ini tidak ada sabuk hijau. Bangunan pengaman pantai di pantai di pantai Tanah Merah masih dalam tahap pengerjaan, pondasi bangunan di manfaatkan kayu sagu sebagai pelapis pondasi rakit.

3.2 Kerusakan Pantai Tanjung Motong

Lokasi Pantai Tanjung Motong terletak di pulau Rangsang, kabupaten Meranti, Provinsi Riau seperti yang terlihat pada gambar dibawah.

Bedasarkan data lapangan diketahui kecepatan abrasi pantai mencapai 10 sampai 15 meter per tahun. Lahan yang terancam abrasi merupakan Pemukiman, sarana olahraga dan perkebunan warga. Tanah tebing berjenis lempung. Lebar pantai yang sudah diambil abrasi

sekitar 150 meter. Pantai Bantar, Tanjung Motong adalah pantai yang landai, dengan bentang pasang surut > 2 meter. Sedangkan rentang gelombang di pantai ini adalah 1 sampai 2 meter. Kondisi pantai Bantar, Tanjung Motong dapat dilihat pada gambar berikut.



Gambar 6. Lokasi Bantar, Tanjung Motong



Gambar 7. Kondisi Pantai tanjung Motong

Dahulu di wilayah pantai tanjung Motong ini terdapat sabuk hijau mangrove sepanjang 100 meter akan tetapi berkurang secara alamiah.

3.3 Kerusakan Pantai Tanjung Kedabu

Lokasi Pantai Tanjung Kedabu, terletak di Pulau Rangsang, kabupaten Meranti, Provinsi Riau.



Gambar 8. Lokasi Tanjung Kedabu

Bedasarkan data lapangan dapat diketahui kecepatan abrasi pantai mencapai 10 sampai 15 meter per tahun. Lahan yang terancam abrasi merupakan perkebunan warga. Tanah tebing berjenis gambut. Lebar pantai yang sudah diambil abrasi sekitar 150 meter. Pantai Tanjung Kedabu adalah pantai yang landai, dengan bentang pasang surut > 2 meter. Sedangkan rentang gelombang di pantai ini adalah 1 sampai 2 meter. Kondisi pantai Tanjung Kedabu dapat dilihat pada gambar berikut.



Gambar 9. Kondisi Pantai Tanjung Kedabu

Wilayah pantai Tanjung Kedabu ini tidak terdapat sabuk hijau ataupun bangunan pengaman pantai.

3.4 Hasil Penilaian Teknis Tingkat Kerusakan Pantai

Berdasarkan hasil analisis tingkat kerusakan pantai yang berpedoman pada indeks kerentanan pantai, didapatkan hasil sebagai berikut :

Tabel 2. Hasil Analisis Penilaian

NO	PANTAI	PP	K	PK	LK	SH	L	H	PS	PL	α	TOTAL	Kerusakan
1	Tanah Merah	5	5	3	5	4	5	4	5	4	1	244,95	Sangat Tinggi
2	Tanjung Motong	5	4	3	5	5	5	4	5	3	1	212,13	Sangat Tinggi
3	Tanjung Pisang	5	4	3	5	5	5	4	5	3	1	212,13	Sangat Tinggi

Sumber : Analisis Data, 2018

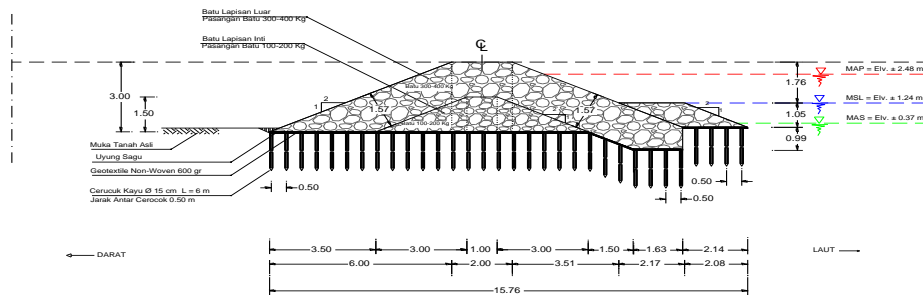
Berdasarkan hasil analisis penilaian, Pantai Tanah Merah merupakan pantai yang memiliki nilai kerusakan paling tinggi urutan pertama. Sedangkan kerusakan sangat tinggi urutan terakhir adalah pantai tanjung kedabu. Tahapan selanjutnya adalah membuat penanganan kerusakan pantai di daerah pantai yang mengalami tingkat kerentanan paling tinggi yaitu pantai Tanah Merah.

3.5 Pengaman Pantai Tanah Merah

Rencana pengaman pantai Tanah Merah dari breakwater tersebut dapat dilihat pada gambar berikut.



Gambar 10. Rencana Perletakan Pengaman Pantai Tanah Merah



TYPICAL CROSS SECTION BANGUNAN PENGAMAN PANTAI (DETACHED BREAKWATER)
SKALA 1 : 100

Gambar 11. Rencana Pengaman Pantai di Tanah Merah

Material batu pecah diperoleh dari batu di Kabupaten Karimun, Provinsi Kepulauan Riau dengan justifikasi sebagai berikut:

1. Aksesibilitas material lebih dekat dengan Pantai Tanah Merah
2. Harga relatif lebih murah
3. Perbaikan (maintenance) lebih mudah sehingga bisa dikerjakan secara sederhana
4. Konstruksi lebih mudah

3.5 Rencana Anggaran Biaya (RAB)

Berdasarkan hasil analisis harga satuan dan volume pekerjaan maka diperoleh harga pekerjaan secara kasar konstruksi pengaman pantai yang direncanakan. Rencana anggaran biaya pekerjaan pengaman pantai ini dihitung dengan membaginya atas beberapa sub pekerjaan seperti tabel berikut :

Tabel 3. Rencana Anggaran Biaya Pengaman Pantai

No.	URAIAN PEKERJAAN	VOLUME	SAT	HARGA SATUAN (Rp)	JUMLAH HARGA (Rp)
<i>a</i>	<i>b</i>	<i>c</i>	<i>d</i>	<i>e</i>	<i>(c x e)</i>
I	PEKERJAAN TANAH				50.587.260,00
1	Pekerjaan Galian Tanah Dengan Alat	406,65	M3	124.400,00	50.587.260,00
II	PEKERJAAN UTAMA				4.359.481.550,00
1	Pekerjaan Cerucuk kayu ϕ 10-15 cm, L = 6 m	35365,07	M	22.000,00	778.031.540,00

2	Pekerjaan Pemasangan Geotextile Non-Woven 600 gr	1605,17	M2	74.600,00	119.745.682,00
3	Pengadaan Dan Pemasangan Batu Inti W=100-200 Kg	558	M3	1.262.600,00	704.530.800,00
4	Pengadaan Dan Pemasangan Batu Lapis Luar W=300-400 Kg	2046,54	M3	1.329.600,00	2.721.079.584,00
5	Pekerjaan Uyung Sagu	2958,52	M2	12.200,00	36.093.944,00
iii PEKERJAAN LAIN-LAIN					
JUMLAH					4.410.068.810,00
PPN 10 %					441.006.881,00
TOTAL					4.851.075.691,00
DIBULATKAN					4.851.000.000,00
Terbilang : Empat Milyar Delapan Ratus Lima Puluh Satu Juta Rupiah					

Berdasarkan hasil analisis rancangan anggaran biaya, untuk pembangunan pengaman pantai di pantai tanah merah dibutuhkan biaya Rp 4.851.000.000,00 (Empat Milyar Delapan Ratus Lima Puluh Satu Juta Rupiah). Biaya pembangunan pengaman pantai ini berguna untuk menyelamatkan garis pantai yang terus berkurang akibat abrasi.

IV. KESIMPULAN DAN SARAN

4.1 KESIMPULAN

Dari hasil penelitian yang telah dilakukan, maka dapat disimpulkan hal-hal seperti berikut ini :

1. Berdasarkan hasil analisis tingkat kerentanan pantai yang berpedoman pada indeks kerentanan pantai, didapatkan hasil (i) pantai Tanah Merah dengan tingkat kerentanan sebesar 3182,28 ; (ii) Pantai Tanjung Motong dengan tingkat kerentanan 2371,93 dan (iii). Pantai Tanjung Kedabu dengan tingkat kerentanan 2004,65.
2. Penanganan pantai yang cocok diaplikasikan pada Pantai Tanah Merah adalah

membangun pengaman pantai Detached Breakwater dengan Aksesibilitas material lebih dekat dengan Pantai Tanah Merah, Harga relatif lebih murah, Perbaikan (maintenance) lebih mudah sehingga bisa dikerjakan secara sederhana dan Konstruksi lebih mudah.

3. Berdasarkan hasil analisis rancangan anggaran biaya, untuk pembangunan pengaman pantai breakwater di pantai tanah merah dibutuhkan biaya Rp 4.851.000.000,00 (Empat Milyar Delapan Ratus Lima Puluh Satu Juta Rupiah). Biaya pembangunan pengaman pantai ini berguna untuk menyelamatkan garis pantai yang terus berkurang akibat abrasi.

4.2 SARAN

Berdasarkan hasil penelitian ini, maka saran-saran yang dapat penulis berikan seperti berikut ini :

1. Penyelamatan kerusakan pantai akibat perubahan garis pantai di Pulau Rangsang Kabupaten Kepulauan Meranti dapat dilakukan dengan cara

membuat pengaman pantai yang relatif kuat dan efisien.

2. Perlu diteliti lebih lanjut tentang bangunan pengaman pantai yang lainnya agar dapat memitigasi kerusakan pantai agar lebih baik lagi
3. Perlu diteliti tentang pemetaan wilayah yang terkena dampak kerusakan pantai di pulau lainnya di Kabupaten Kepulauan Meranti ini. Sehingga akan memberikan solusi bagi pihak terkait untuk memitigasi kerusakan pantai di Kabupaten Kepulauan Meranti.

V. DAFTAR PUSTAKA

- Alesheikh, dkk, 2007, Coastline change detection using remote sensing, *Int. J. Environ. Sci. Tech.*, 4 (1): 61-66, 2007, ISSN: 1735-1472, © Winter 2007, IRSEN, CEERS, IAU
- Asmar H.M., dan Hereher M. E., 2010, Change detection of the coastal zone east of the Nile Delta using remote sensing, *Environ Earth Sci*, Springer, DOI 10.1007/s12665-010-0564-9.
- Boruff, B.J., Emrich, C., Cutter, S.L., Erosion Hazard Vulnerability of US Coastal Countries. "Journal of Coastal Research", Vol. 21, No. 5, pp 932-942. West Palm Beach, Florida, 2005.
- BPS, 2017. Riau Dalam Angka Tahun 2017, Pekanbaru. 21017
- Chand P., dan Acharya P., 2010, Shoreline change and sea level rise along coast of Bhitarkanika wildlife sanctuary, Orissa: An analytical approach of remote sensing and statistical techniques, *INTERNATIONAL JOURNAL OF GEOMATICS AND GEOSCIENCES*, Volume 1, No 3, 2010, ISSN 0976 – 4380.
- Coastal Engineering Research Center (CERC), 1984. Shore Protect Manual Volume. US Army Coastal Engineering Research Center. Washington.
- DKP, Pedoman Penyusunan Rencana Pengelolaan Garis Pantai, Jakarta, 2004.
- Doukakis, E. Coastal Vulnerability and Risk Parameters. *European Water* 11/12: 3-7, 2005.
- Duriyapong, Farida, Kanchana Nakhapakom. 2011. Coastal Vulnerability Assessment: A Case Study Of Samut Sakhon Coastal Zone. Faculty of Environment and Resource Studies. Mahidol University. Thailand.
- Faizal Kasim, 2012, Pendekatan Beberapa Metode dalam Monitoring Perubahan Garis Pantai Menggunakan Dataset Penginderaan Jauh Landsat dan SIG, *Jurnal Ilmiah Agropolitan*, Volume 5 Nomor 1 April 2012, ISSN 2089-0036.
- Ferreira, J.C., Coastal Zone Vulnerability and Risk Evaluation. A tool for Decision-Making (An Example In the Caparica-Litoral-Portugal). "Journal of Coastal Research", Special Issue 39, SC-Brasil, 2004.
- Genz, A.S., Fletcher, C.H., Dunn, R.A., Frazer, L.N., and Rooney, J.J., 2007, The predictive accuracy of shoreline change rate methods and alongshore beach variation on Maui, Hawaii: *Journal of Coastal Research*, v. 23, n. 1, pp. 87105.
- Kaiser, G., Coastal Vulnerability to Climate Change and Natural Hazards. Forum DKKV/CEDIM: Disaster Reduction in Climate Change. Karlsruhe University, 2007.
- Kakisina, T.J. 2009. Desain Groin Untuk Mengatasi Erosi Kawasan Pesisir Pantai Utara Teluk Baguala Ambon; *Jurnal Ilmu-ilmu Teknik dan Sains Teknologi* ISSN 1693-9425 Vol. 6 Nomor 1 April 2009.
- Khrisnasari, A. 2007. Kajian Kerentanan Terhadap Kenaikan Muka Laut di Jakarta. Tugas Akhir Strata-1. Program Studi Oseanografi, ITB, Bandung
- Mai, S., Ohle, N., and Zimmermann, C., Applicability of wave model in shallow coastal water, *Proceedings of the 5 th International Conference on Coastal and*

Port Engineering in Developing Countries,
Cape Town, South Africa, 2000.

Sandhyavitri, Ari., Sutikno Sigit., Yamamoto Koichi., Haidar Muhammad., “Shoreline Change Analysis of Peat Soil Beach in Bengkalis Island Based on GIS and RS”, International Journal of Engineering and Technology, Vol. 9, No. 3, June 2017.

Thieler, E.R., Himmelstoss, E.A., Zichichi, J.L., and Ergul, Ayhan, 2009, Digital Shoreline Analysis System (DSAS) version 4.0-An ArcGIS extension for calculating shoreline change: U.S. Geological Survey Open-File Report 2008-1278. *current version 4.3

Triatmodjo, B., Teknik Pantai. Beta Offset. Jogjakarta, 1999.

Van, T. T., Binh T. T, 2009, Application of Remote Sensing for shoreline Change Detection in Cuu Long Estuary, Vietnam National University Journal of Science, Earth Science, 25 (2009) 217-222. Ho Chi Minh City.