

KAJIAN KERENTANAN PANTAI DI PESISIR KABUPATEN CILACAP, JAWA TENGAH

Ivan Febriansyah, Agus Anugroho D.S, Muhammad Helmi ^{*)}

Program Studi Oseanografi, Jurusan Ilmu Kelautan
Fakultas Perikanan dan Ilmu Kelautan, Universitas Diponegoro
Jl. Prof. H. Soedharto, SH, Tembalang Semarang. 50275 Telp/Fax (024) 7474698

Abstrak

Wilayah pesisir merupakan ruang pertemuan antara daratan dan lautan, karenanya wilayah ini merupakan suatu wilayah yang unik secara geologis, ekologis, dan merupakan domain biologis yang sangat penting bagi banyak kehidupan di daratan dan di perairan termasuk manusia. Pantai dapat dipandang sebagai mekanisme yang efektif yang menyebabkan gelombang menjadi pecah dan energinya diserap. Pantai berfungsi sebagai buffer, melindungi tebing laut dan konstruksi dibelakangnya dari serangan gelombang. Kehilangan asupan sedimen yang lama dari pantai, tentu akan berdampak pantai tidak mampu berfungsi sebagai buffer lagi dan kerusakan terhadap bangunan dibelakangnya akan mungkin terjadi sehingga kajian kerentanan pantai merupakan hal yang penting untuk dikaji. Indeks kerentanan pantai didapatkan dengan melakukan perhitungan 6 (enam) variable – variable yang mempengaruhi kerentanan pantai di Pesisir Kabupaten Cilacap yaitu geomorfologi, perubahan garis pantai, kemiringan pantai, perubahan elevasi muka air relative, rata – rata tinggi gelombang serta rata – rata kisaran pasang surut. Hasil perhitungan menunjukkan bahwa sepanjang pesisir Kabupaten Cilacap yang terdiri dari 6 Kecamatan hanya satu kecamatan yang memiliki tingkat kerentanan sedang (4.24) yaitu kecamatan Nusawungu, sedangkan Kecamatan – kecamatan lainnya memiliki tingkat kerentanan rendah (2.45) yaitu kecamatan Adipala, Binangun, Cilacap Selatan, Cilacap Utara dan Kesugihan.

Kata kunci : Cilacap, Rentan, Pantai, Indeks kerentanan pantai, Pesisir.

Abstract

Coastal zone is the space of interaction between land and sea, so that the region is a geologically, ecological unique area, and very important biological domain for a lot of life on land and in water, including humans. Beach can be seen as an effective mechanism that causes waves to break and the energy absorbed. Beach serves as a buffer, protecting the sea cliffs and construction behind them from wave attack. Intake of long sediment loss from the beach, will causes an impact it cannot be able to function as a buffer again and damage of the building behind it will probably happen, so coastal vulnerability assessment is important to assess. Coastal vulnerability index obtained by calculating upon 6 (six) variables that affect the vulnerability of the coast in the Coastal District of Cilacap that is geomorphology, coastal line change, Coastal slope, relative sea level change, average wave height, and average tidal range. The result of calculation show that as long as Coastal District Cilacap which consists of 6 sub districts only one district that have average of vulnerability(4.24) that is Nusawungu, while the other district have a low level of vulnerability (2.45) they are Adipala, Binangun, South Cilacap, North Cilacap and Kesugihan.

Keywords : Cilacap, Vulnerability, Coast, Coastal Vulnerability Index.

1. Pendahuluan

Cilacap merupakan salah satu kabupaten yang terletak di selatan Pulau Jawa. Kabupaten Cilacap secara geografis terletak pada 108°57'51,66" BT - 109°23'38,87" BT dan 7°37'2,77" LS - 7°47'4,68" LS. Kabupaten Cilacap terdiri dari 24 kecamatan, dimana 7 diantaranya terletak di pesisir. Kecamatan yang berada di pesisir terdiri dari Kecamatan Nusawungu, Kecamatan Binangun, Kecamatan Adipala,

^{*)} Penulis Penanggung Jawab

Kecamatan Kesugihan, Kecamatan Cilacap Utara, Kecamatan Cilacap Tengah dan Kecamatan Cilacap Selatan.

Wilayah pesisir merupakan ruang pertemuan antara daratan dan lautan, karenanya wilayah ini merupakan suatu wilayah yang unik secara geologis, ekologis, dan merupakan domain biologis yang sangat penting bagi banyak kehidupan di daratan dan di perairan termasuk manusia (Beatley et al. 1994). Namun wilayah pesisir rentan akan bencana alam, sehingga diperlukan penataan ruang yang berbasis mitigasi bencana untuk mengeliminasi kerusakan jiwa dan materi. Kabupaten Cilacap merupakan wilayah yang berada di pesisir sehingga memiliki pantai yang rentan.

Pantai pada dasarnya merupakan tempat dimana sedimen disimpan. Pantai selalu berubah akibat pengaruh angin dan gelombang, pasang surut, kejadian badai, dan kegiatan manusia. Menurut Kaiser (2007), kerentanan pantai adalah suatu kondisi yang menggambarkan keadaan “susceptibility” (mudah terkena) dari suatu sistem alami serta keadaan sosial pantai (manusia, kelompok atau komunitas) terhadap bencana pantai. Berdasarkan uraian di atas maka pengkajian kerentanan pantai di pesisir Kabupaten Cilacap perlu dilakukan guna meminimalisir dampak yang ditimbulkan dan juga sebagai suatu langkah dalam menanggulangi dampak tersebut.

Pantai dapat dipandang sebagai mekanisme yang efektif yang menyebabkan gelombang menjadi pecah dan energinya diserap. Pantai berfungsi sebagai buffer, melindungi tebing laut dan konstruksi dibelakangnya dari serangan gelombang. Kehilangan asupan sedimen yang lama dari pantai, tentu akan berdampak pantai tidak mampu berfungsi sebagai buffer lagi dan kerusakan terhadap bangunan dibelakangnya akan mungkin terjadi sehingga kajian kerentanan pantai merupakan hal yang penting untuk dikaji.

Permasalahannya adalah daerah – daerah manakah di Pesisir Kabupaten Cilacap yang merupakan pantai yang rentan. Berdasarkan permasalahan di atas maka perlu dilakukan upaya untuk mengetahui kerusakan serta alternative penanggulangan dampak yang dapat ditimbulkan. Upaya – upaya yang dapat dilakukan adalah menentukan indeks kerentanan pantai (IKP) dengan menggunakan variable geomorfologi, perubahan garis pantai, kemiringan pantai, perubahan elevasi muka air relative, rata – rata tinggi gelombang serta rata – rata kisaran pasang surut.

Penelitian ini hanya menggunakan variable fisik yang mempengaruhi kerentanan pantai yang terdiri dari geomorfologi, perubahan garis pantai, kemiringan pantai, perubahan elevasi muka air relative, rata – rata tinggi gelombang serta rata – rata kisaran pasang surut. Parameter fisik selain dari yang disebutkan di atas tidak dikaji dalam penelitian ini.

Tujuan dari penelitian ini yaitu menentukan indeks kerentanan pantai (IKP) menggunakan variable fisik pantai di Pesisir Kabupaten Cilacap. Manfaat dari penelitian ini yaitu dengan diketahuinya indeks kerentanan pantai (IKP) maka dapat menjadi masukan dan data kepada pemerintah daerah yang bersangkutan sebagai informasi dalam melakukan upaya antisipasi terhadap kerusakan pantai.

2. Materi dan Metode Penelitian

A. Materi Penelitian

Materi dan data yang digunakan pada penelitian ini terdiri dari data Citra ASTER satelit Terra wilayah Pesisir Kabupaten Cilacap yang diproduksi oleh NASA publikasi tahun 2008 dan memiliki resolusi spasial 15 meter, data Citra satelit LANDSAT publikasi USGS tahun 1999. Peta Rupabumi Kabupaten Cilacap dengan skala 1 : 25.000 publikasi BAKOSURTANAL tahun 2001, data rata – rata tinggi gelombang publikasi BMKG Cilacap tahun 1998 – 2007 dalam Susanto dan Dwi (2008), data rata – rata pasangsurut publikasi BMKG Cilacap tahun 2011 dalam Maulani (2012) serta data pengukuran Kemiringan Pantai dan pengamatan Geomorfologi pesisir Kabupaten Cilacap tahun 2012.

B. Metode Penelitian, Pengolahan dan Analisis Data

Proses yang dilakukan dalam penelitian ini sampai memperoleh hasil yang diharapkan dimulai dari pengumpulan data baik itu data primer maupun data sekunder. Data sekunder yang diperlukan antara lain data rata – rata tinggi gelombang, rata – rata kisaran pasang surut, serta data citra satelit. Sedangkan data primer yang dibutuhkan yaitu data pengukuran Kemiringan Pantai dan pengamatan geomorfologi pantai.

Penentuan variable – variable yang berpengaruh

Berdasarkan penelitian yang pernah dilakukan oleh Elizabeth et al (2006) penentuan Indeks Kerentanan Pantai (IKP) dilakukan dengan menggunakan variable – variable yang berpengaruh seperti : geomorfologi, perubahan garis pantai, kemiringan pantai, perubahan elevasi muka air relative, rata – rata tinggi gelombang serta rata – rata kisaran pasang surut. Penjelasan mengenai cara memperoleh variabel – variable tersebut diatas dapat diuraikan sebagai berikut:

1. Geomorfologi

Variabel geomorfologi pantai didapatkan dengan cara melakukan pengamatan langsung ke lapangan.

- ⌋ Perubahan Garis Pantai
Variabel perubahan garis pantai didapatkan dengan cara melakukan Overlay terhadap 2 citra yang memiliki tahun perekaman berbeda. Pada penelitian ini di gunakan Citra satelit Landsat wilayah Jawa Tengah yang dipublikasikan oleh USGS pada tahun 1999 dan Citra satelit Terra Aster yang dipublikasikan oleh NASA pada tahun 2008
- ⌋ Kemiringan Pantai
Data variable kemiringan pantai didapatkan dengan pengukuran langsung di lapangan. Pengukuran kemiringan dilakukan dengan menggunakan waterpas.
- ⌋ Perubahan Elevasi Muka Air Relatif
Variable Perubahan elevasi muka air relatif didapatkan dengan cara menghitung data pasang surut dari tahun ke tahun.
- ⌋ Rata – Rata Tinggi Gelombang
Variable untuk rata – rata tinggi gelombang didapatkan dengan menggunakan data kecepatan angin yang diperoleh dari BMKG Cilacap dalam Susanto dan Dwi (2008).
- ⌋ Rata – Rata Kisaran Pasang Surut
Variabel untuk rata – rata kisaran pasang menggunakan data sekunder sebagai inputannya yang diperoleh dari BMKG Cilacap dalam Maulani (2012).

Pembobotan Variabel Fisik Pantai

Penentuan Indeks Kerentanan Pantai (IKP) atau Coastal Vulnerability Index (CVI) pada penelitian ini menggunakan variabel Geomorfologi (GM), Perubahan garis pantai (PP), kemiringan pantai (KP), perubahan elevasi muka air relative (SLR), rata – rata tinggi gelombang (G) serta rata – rata kisaran pasang surut (PS). Pembobotan variable fisik pantai pada penelitian ini mengacu pada Elizabeth et al (2006) yang membagi menjadi 3 kelas kerentanan yaitu kelas rendah, sedang dan tinggi (tabel 1).

Tabel 1. Kisaran Variabel Tingkatan Potensi Kerentanan Pantai (*Vulnerability*)

No	Variabel	Rendah	Sedang	Tinggi
		1	2	3
1	Geomorfologi	Pantai berbatu, pantai bertebing sedang dan curam	Pantai agak bertebing, Dataran endapan alluvial, dan pantai berkerikil	Pantai Berpasir, berteluk, berlumpur, rawa payau, delta, mangrove, terumbu karang, Estuari, laguna,
2	Perubahan Garis Pantai akibat Erosi (-) dan atau Akresi (+) (m/tahun)	> 1,0 (akresi)	(-1,0) - (1,0)	< -1 (erosi)
3	Kemiringan pantai (%)	> 1,9	0,6 - 1,9	< 0,6
4	Perubahan elevasi muka air relative (mm/tahun)	< 1,8	1,8 - 3,4	> 3,4
5	Rata - rata tinggi gelombang (m)	< 1,1	1,1 - 2,6	> 2,6
6	Rata - rata kisaran pasang surut (m)	> 4,0	2,0 - 4,0	< 2,0

Penentuan Indeks Kerentanan Pantai

Pada penelitian ini penentuan indeks kerentanan pantai didasarkan pada perhitungan 6 variabel yang berpengaruh terhadap kerentanan pantai yaitu Geomorfologi, Perubahan garis pantai, kemiringan pantai, perubahan elevasi muka air relative, rata – rata tinggi gelombang serta rata – rata kisaran pasang surut. Indeks kerentanan pantai dari beberapa peneliti (Doukakis, 2005; Boruff et al., 2005; dalam Wahyudi, 2008) diadopsi dan dimodifikasi guna menentukan tingkat kerentanan pada penelitian ini. Dalam studi ini indeks kerentanan pantai dihitung dengan:

$$IKP (CVI) = \sqrt{\frac{\text{perkalian semua variabel}}{\text{jumlah variabel}}}$$

Pengolahan Data

Pengolahan data dalam penelitian ini dilakukan dengan bantuan komputer dan perangkat lunak (software). Pengolahan data untuk menentukan indeks kerentanan pantai (IKP) terdiri dari beberapa tahap. Secara garis besar, langkah-langkah yang digunakan dalam penelitian ini meliputi tahap-tahap

sebagai berikut: Persiapan peta-peta dan data pendukungnya untuk selanjutnya dilaksanakan image processing, ekstraksi data spasial dari citra satelit, peta rupabumi, dan data pendukung lainnya, Penentuan pengaruh variable - variabel yang mempengaruhi tingkat tingkat kerentanan pantai yang terdiri dari geomorfologi, perubahan garis pantai, kemiringan pantai, perubahan elevasi muka air relative, rata – rata tinggi gelombang serta rata – rata kisaran pasang surut, Analisis tingkat kerentanan pantai berdasarkan variable – variable yang mempengaruhi; dan Penentuan tingkat kerentanan pantai yang dilakukan dengan menggabungkan variable – variable yang mempengaruhi.

Pengolahan Data Peta dan Citra Satelit

Pengolahan data peta digital dan data citra satelit dilakukan dengan bantuan komputer dan perangkat lunak (software). Data masukan yang diolah berupa peta digital dan data citra satelit. Citra satelit yang diperoleh merupakan citra mentah, sehingga perlu untuk dikoreksi terlebih dahulu. Koreksi yang dilakukan ada dua macam, yaitu koreksi radiometri dan koreksi geometri. Cropping citra bertujuan untuk membatasi area penelitian (dalam hal ini Pesisir Kabupaten Cilacap), sehingga interpretasi dapat difokuskan pada daerah yang diteliti. Proses penajaman citra (image enhancement) dilakukan untuk mempermudah dalam menginterpretasikan objek-objek yang ada di dalam citra.

Ekstraksi Data Spasial

Ekstraksi dilakukan mula-mula dengan mengklasifikasikan semua keberadaan variable – variable yang mempengaruhi kerentanan pantai sebagai informasi yang akan diproses pada langkah selanjutnya. Hasil ekstraksi tersebut dimasukkan ke basis data untuk dilakukan analisis spasial untuk menghasilkan peta tingkat kerentanan pantai di Pesisir Kabupaten Cilacap.

3. Hasil dan Pembahasan

3.1 Hasil

Penelitian ini menghasilkan informasi mengenai variabel – variabel yang berpengaruh terhadap kerentanan pantai untuk selanjutnya dilakukan perhitungan untuk mendapatkan indeks kerentanan pantai (IKP), berikut merupakan hasil – hasil tiap variable yang berpengaruh.

3.1.1 Geomorfologi

Pengamatan geomorfologi pantai dilakukan dengan metode visual, yaitu pengamatan yang dilakukan dengan melihat langsung kondisi yang sebenarnya di lapangan terhadap obyek kajian dalam hal ini adalah geomorfologi pantai. Pengamatan dilakukan mulai dari ujung timur pesisir kabupaten cilacap yang berbatasan dengan kabupaten Kebumen tepatnya di daerah Kecamatan Nusawungu. Kecamatan Nusawungu merupakan salah satu kecamatan yang berada di Pesisir Kabupaten Cilacap yang memiliki garis pantai sepanjang 8,93 Km. Titik pengamatan yang pertama di kecamatan Nusawungu yaitu di daerah wisata Pantai Jetis. Kondisi geomorfologi pantai jetis pada umumnya merupakan pantai berpasir. Pantai jetis yang bersebrangan dengan Pantai Ayah (Logending) dibatasi oleh Kali Ijo dimana kondisi pantai berlumpur ditemui di sekitar muaranya.

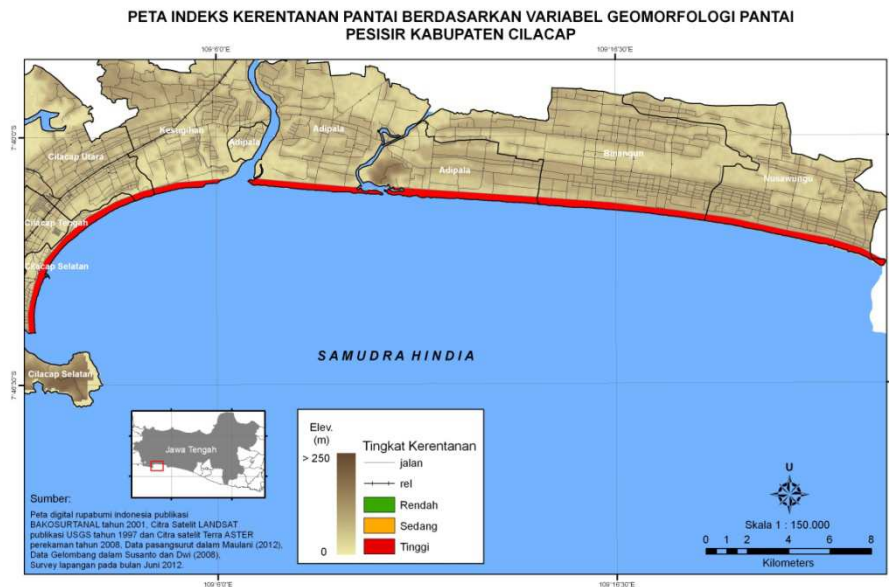
Pengamatan terhadap geomorfologi pantai di pesisir Kabupaten Cilacap dilanjutkan sampai ujung pesisir Kabupaten Cilacap bagian barat yaitu di Kecamatan Cilacap Selatan. Pengamatan dilakukan sampai Pantai Teluk Penyu. Pantai Teluk Penyu merupakan salah satu obyek wisata yang dimiliki oleh Kabupaten Cilacap. Kondisi pantai teluk penyu merupakan pantai berpasir.

Pantai berpasir yang dimiliki oleh Pantai Teluk Penyu dan juga kondisi Pantai berpasir dan berlumpur yang dimiliki oleh Pantai Jetis (gambar 1) menurut Elizabeth et al (2006) memiliki tingkat kerentanan pantai yang tinggi. Informasi mengenai hasil pengamatan lapangan yang dilakukan dapat dilihat pada tabel 2.

Tabel 2. Pengamatan Geomorfologi Pantai di Pesisir Kabupaten Cilacap

No.	Posisi X	Posisi Y	Kecamatan	Geomorfologi	Skor	No.	Posisi X	Posisi Y	Kecamatan	Geomorfologi
1	109.3905	7.7240	Nusawungu	Pantai Berpasir	3	16	109.0985	7.6865	Kesugihan	Pantai Berpasir
2	109.3731	7.7161	Nusawungu	Pantai Berpasir	3	17	109.0930	7.6871	Kesugihan	Pantai Berpasir
3	109.3538	7.7108	Nusawungu	Pantai Berpasir	3	18	109.0860	7.6878	Kesugihan	Pantai Berpasir
4	109.3359	7.7075	Nusawungu	Pantai Berpasir	3	19	109.0798	7.6891	Kesugihan	Pantai Berpasir
5	109.3168	7.7042	Nusawungu	Pantai Berpasir	3	20	109.0739	7.6910	Kesugihan	Pantai Berpasir
6	109.3054	7.7024	Binangun	Pantai Berpasir	3	21	109.0717	7.6916	Cilacap Utara	Pantai Berpasir
7	109.2895	7.7001	Binangun	Pantai Berpasir	3	22	109.0697	7.6923	Cilacap Utara	Pantai Berpasir

8	109.2749	7.6987	Binangun	Pantai Berpasir	3	23	109.0678	7.6930	Cilacap Utara	Pantai Berpa
9	109.2598	7.6975	Binangun	Pantai Berpasir	3	24	109.0657	7.6935	Cilacap Utara	Pantai Berpa
10	109.2456	7.6960	Binangun	Pantai Berpasir	3	25	109.0641	7.6944	Cilacap Utara	Pantai Berpa
11	109.2340	7.6955	Adipala	Pantai Berpasir	3	26	109.0614	7.6950	Cilacap Selatan	Pantai Berpa
12	109.2086	7.6938	Adipala	Pantai Berpasir	3	27	109.0485	7.7014	Cilacap Selatan	Pantai Berpa
13	109.1853	7.6924	Adipala	Pantai Berpasir	3	28	109.0344	7.7124	Cilacap Selatan	Pantai Berpa
14	109.1478	7.6896	Adipala	Pantai Berpasir	3	29	109.0228	7.7300	Cilacap Selatan	Pantai Berpa
15	109.1261	7.6885	Adipala	Pantai Berpasir	3	30	109.0200	7.7517	Cilacap Selatan	Pantai Berpa



Gambar 1. Peta Indeks Kerentanan Pantai berdasarkan Variabel Geomorfologi Pantai

3.1.2 Perubahan Garis Pantai

Hasil perubahan garis pantai didapatkan dengan cara melakukan overlay terhadap data citra satelit Landsat tahun perekaman 1999 yang di download dari situs resmi USGS dan citra satelit Terra Aster tahun perekaman 2008. Selang waktu 10 tahun (1999 - 2008) memungkinkan untuk dilakukakn deteksi perubahan garis pantai. Deteksi perubahan garis pantai dilakukan dengan bantuan software ArcGIS 9.3. Perubahan garis pantai yang didapatkan kemudian dihitung luasannya (tabel 3).

Tabel 3. Perubahan Garis Pantai Pesisir Kabupaten Cilacap

No.	Kecamatan	keterangan	Luas (m ²)	Perubahan (m ² /tahun)	Perubahan Dominan (m/th)	Skor
1	Adipala	Akresi	201071.69	20107.17	13341.69	1
		Erosi	67654.82	6765.48		
2	Binangun	Akresi	50822.24	5082.22	5082.10	1
		Erosi	1.27	0.13		
3	Cilacap Selatan	Akresi	145861.45	14586.15	13524.25	1
		Erosi	10618.92	1061.89		
4	Cilacap Utara	Akresi	33759.81	3375.98	3375.98	1
		Erosi	-	-		
5	Kesugihan	Akresi	72304.67	7230.47	6210.50	1
		Erosi	10199.63	1019.96		
6	Nusawungu	Akresi	1637.05	163.70	-13839.33	3
		Erosi	140030.32	14003.03		

Deteksi perubahan garis pantai yang telah dilakukan kemudian dipetakan berdasarkan skor. Skor 1 menunjukkan terjadinya perubahan garis pantai dominan ke arah positif atau menunjukkan terjadinya akresi, pada peta ditandai dengan warna hijau. Skor 3 menunjukkan adanya perubahan garis pantai dominan negative atau pantai mengalami erosi. Pemetaan skor dapat dilihat pada gambar 2.

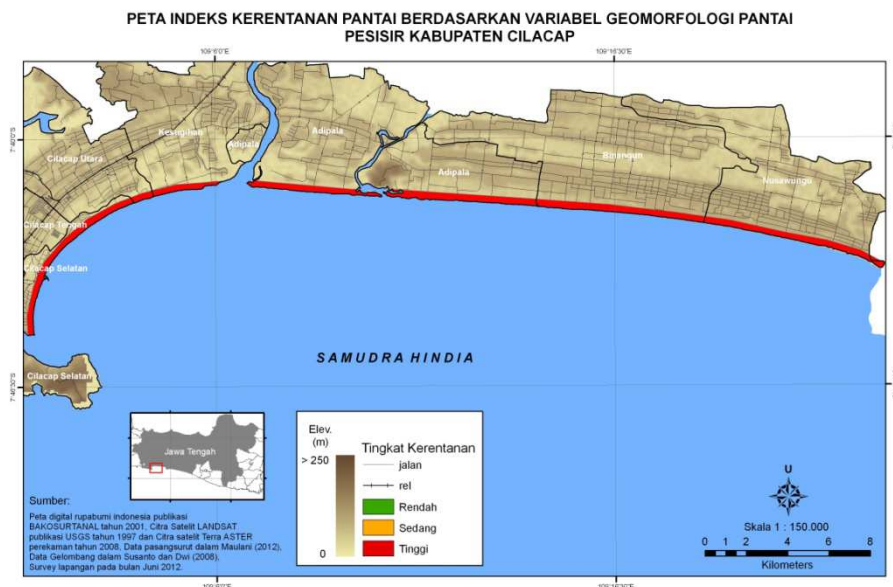


Gambar 2. Peta Indeks Kerentanan Pantai berdasarkan Variabel Geomorfologi Pantai

3.1.3 Kemiringan Pantai

Informasi mengenai kemiringan pantai didapatkan dengan melakukan pengukuran langsung di lapangan. Kemiringan pantai didapatkan dengan menggunakan waterpass. Pengukuran kemiringan pantai dilakukan mulai dari Pantai Jetis (Kecamatan Nusawungu) sampai dengan Pantai Teluk Penyus (Kecamatan Cilacap Selatan).

Proses pengukuran kemiringan pantai dilakukan dengan cara mengukur tinggi air dalam selang transparan. Kemiringan yang sudah didapatkan kemudian dibuat menjadi bentuk (%). Hasil yang telah didapatkan kemudian disajikan dalam bentuk peta (gambar 3) dan dibuat dalam bentuk tabel, seperti yang tertera pada tabel 4.



Gambar 3. Peta Indeks Kerentanan Pantai berdasarkan Variabel Kemiringan Pantai

Tabel 4. Kemiringan Pantai Pesisir Kabupaten Cilacap

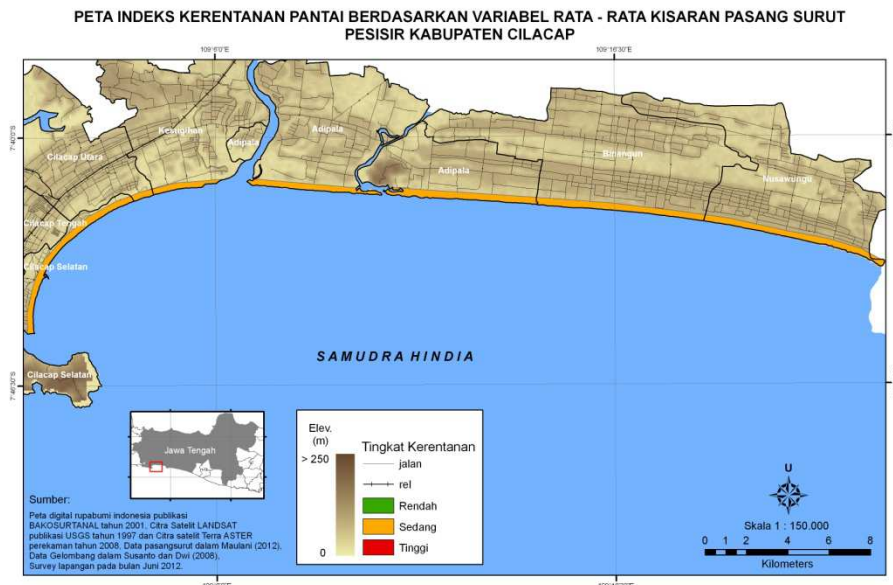
No.	<i>l</i>	Δh	$\Delta h/l$	%	Skor	No.	<i>l</i>	Δh	$\Delta h/l$	%	Skor	No.	<i>l</i>	Δh	$\Delta h/l$	%	Skor
1	600	21	0.035	3.5	1	11	615	63	0.102	10.2	1	21	613	59	0.096	9.6	1
2	620	22	0.035	3.5	1	12	612	73	0.119	11.9	1	22	610	61	0.1	10	1
3	610	24	0.039	3.9	1	13	620	78	0.126	12.6	1	23	630	61	0.097	9.7	1
4	610	23	0.038	3.8	1	14	610	88	0.144	14.4	1	24	612	61	0.1	10	1
5	630	33	0.052	5.2	1	15	595	80	0.134	13.4	1	25	632	62	0.098	9.8	1
6	623	34	0.055	5.5	1	16	590	73	0.124	12.4	1	26	611	61	0.1	10	1
7	620	34	0.055	5.5	1	17	540	73	0.135	13.5	1	27	610	58	0.095	9.5	1
8	630	39	0.062	6.2	1	18	600	70	0.117	11.7	1	28	621	57	0.092	9.2	1
9	615	45	0.073	7.3	1	19	615	63	0.102	10.2	1	29	600	55	0.092	9.2	1
10	610	53	0.087	8.7	1	20	630	66	0.105	10.5	1	30	612	58	0.095	9.5	1

3.1.4 Rata – rata Kisaran Pasang Surut

Data pasang surut yang digunakan dalam penelitian ini adalah data pasang surut terdapat dalam penelitian Maulani (2012) lampiran 1. Kisaran pasang surut di perairan Cilacap yaitu 2.09 Meter (tabel 5). Pasang surut di cilacap merupakan kategori kerentanan sedang yaitu berkisar antara 2.0 – 4.0 Meter (gambar 4).

Tabel 5. Rata – rata kisaran pasang surut tahun 2010 - 2011

Tahun	Bulan (cm)												Jumlah
	Jan	Feb	Mar	Apr	Mei	Jun	Jul	Agu	Sep	Okt	Nov	Des	
2010	200	200	210	210	210	210	210	200	190	200	210	200	2450
2011	200	210	220	220	220	210	200	210	220	220	220	210	2560
Total												5010	
Rata – Rata Kisaran Pasang Surut												208.75	



Gambar 4. Peta Indeks Kerentanan Pantai berdasarkan Variabel Rata – Rata Kisaran Pasang Surut

3.1.5 Perubahan Elevasi Muka Air Relatif

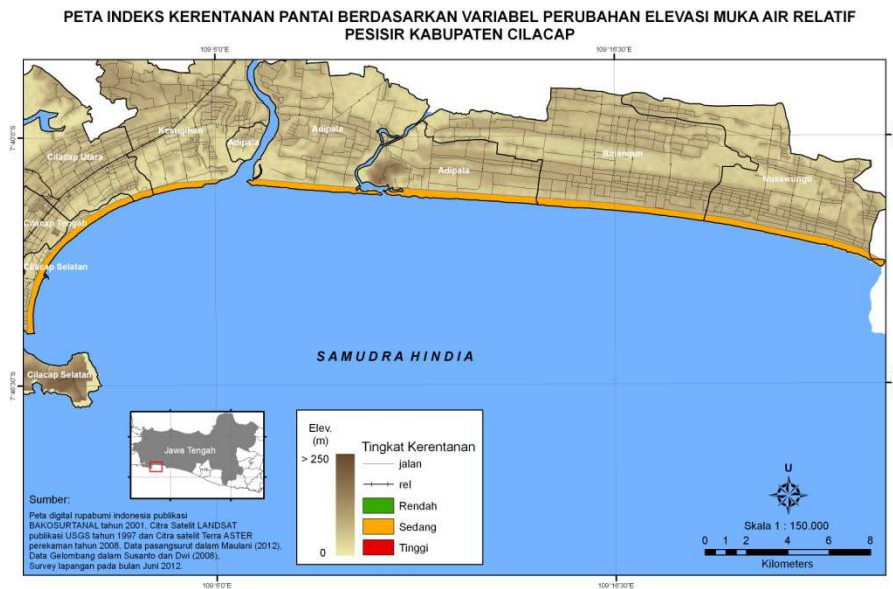
Data yang digunakan untuk menentukan perubahan elevasi muka air relative di perairan Cilacap yaitu data pasang surut tahun 2010 – 2011. Data ini didapatkan dari BMKG cilacap dalam Maulani (2012). Data tersebut dapat digunakan untuk menentukan MSL Bulanan (tabel 6) dan tahunan.

Perubahan elevasi muka air relative berdasarkan MSL didapatkan dari perubahan yang terjadi tiap tahunnya yang kemudian dirata – ratakan. Nilai ini didapatkan dari perubahan MSL tahunan tahun 2010 – 2011.

Tabel 6. MSL bulanan di perairan Cilacap (2010 - 2011)

Bulan/Tahun	MSL (cm)	Bulan/Tahun	MSL (cm)	Bulan/Tahun	MSL (cm)	Bulan/Tahun	MSL (cm)
Jan-10	110.19	Jan-11	110.04	Jul-10	112.24	Jul-11	110
Feb-10	106.18	Feb-11	105.98	Aug-10	110.23	Aug-11	109.74
Mar-10	110.01	Mar-11	109.96	Sep-10	110.03	Sep-11	109.91
Apr-10	19.14	Apr-11	109.89	Oct-10	110	Oct-11	110.1
May-10	110	May-11	109.83	Nov-10	110.04	Nov-11	109.8
Jun-10	109.71	Jun-11	109.81	Dec-10	110.22	Dec-11	110.09

MSL rata-rata bulanan dari tahun 2010 sampai 2011 kemudian diregresi untuk mendapatkan nilai rata-rata perubahan elevasi muka air relative bulanan. Hasil regresi menunjukkan rata-rata elevasi muka air laut bulanan yaitu 0,194 mm/bulan, jadi perubahan elevasi muka air laut relative dalam satu tahun yaitu 2,328 mm/tahun (gambar 5).



Gambar 5. Peta Indeks Kerentanan Pantai berdasarkan Variabel Perubahan Elevasi Muka Air Relatif

3.1.6 Rata – Rata Tinggi Gelombang

Informasi mengenai rata – rata tinggi gelombang didapatkan berdasarkan data angin maksimum bulanan dari tahun 1998 – 2007. Data kecepatan angin maksimum tersebut digunakan untuk peramalan gelombang setelah itu didapatkan rata – rata tinggi gelombang maksimum tahunan yang terdapat dalam Susanto dan Dwi (2008) pada tabel 7.

Tabel 7. Tinggi gelombang maksimum tahunan 1998 - 2007

No	Tahun	H (m)	T (detik)	No	Tahun	H (m)	T (detik)
1	1998	3,04	8,70	6	2003	3,84	9,40
2	1999	3,59	9,19	7	2004	4,01	9,54
3	2000	3,32	8,95	8	2005	3,95	9,49
4	2001	3,70	9,28	9	2006	4,85	10,16
5	2002	3,28	8,92	10	2007	3,25	8,89



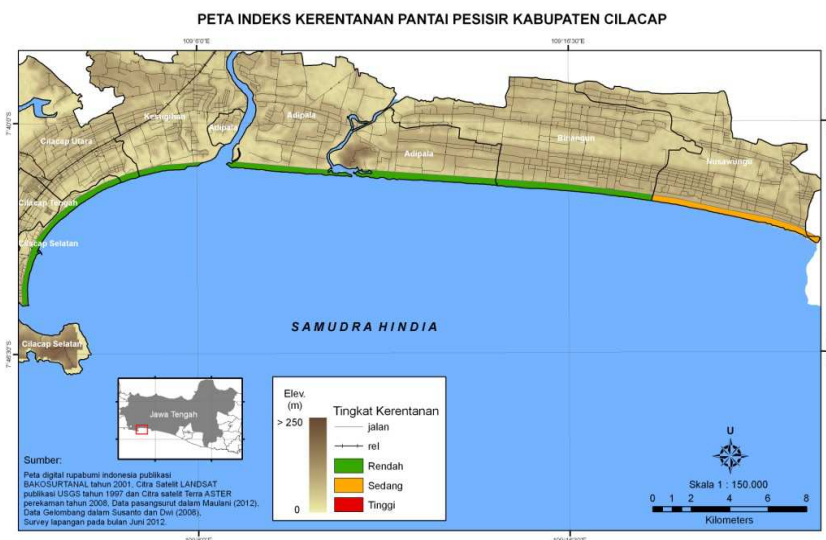
Gambar 6. Peta Indeks Kerentanan Pantai berdasarkan Variabel Rata – Rata Tinggi Gelombang

3.1.7 Penentuan Indeks Kerentanan Pantai

Berdasarkan hasil Pengukuran dan pengamatan terhadap kemiringan pantai (KP), geomorfologi pantai (GM), perubahan garis pantai (PP), elevasi muka air relative (EA), rata – rata tinggi gelombang (G) dan rata – rata kisaran pasang surut (PS) didapatkan IKP (gambar 7) yang kemudian disusun menurut kecamatan (tabel 8).

Tabel 8. Nilai IKP di Pesisir Kabupaten Cilacap

No.	KECAMATAN	GM	PP	KP	EA	G	PS	IKP
1	ADIPALA	3	1	1	2	3	2	2.45
2	BINANGUN	3	1	1	2	3	2	2.45
3	CILACAP SELATAN	3	1	1	2	3	2	2.45
4	CILACAP UTARA	3	1	1	2	3	2	2.45
5	KESUGIHAN	3	1	1	2	3	2	2.45
6	NUSAWUNGU	3	3	1	2	3	2	4.24



Gambar 7. Peta Indeks Kerentanan Pantai di Pesisir Kabupaten Cilacap

Melihat nilai IKP di pesisir Kabupaten Cilacap yang berkisar antara 2.45 sampai maksimum 4.24, maka pesisir Kabupaten Cilacap sebagian besar berada dalam tingkat kerentanan rendah (0.45 - 4.32) yaitu dengan nilai IKP 2.45 kecuali pada Kecamatan Nusawungu. Kecamatan Nusawungu berada pada tingkat kerentanan sedang dengan nilai IKP berkisar antara 4.33 – 8.20 karena Kecamatan Nusawungu memiliki nilai IKP sebesar 4.24.

3.2 Pembahasan

Secara umum kondisi pantai di Pesisir Kabupaten Cilacap memiliki karakteristik pantai berpasir dengan kemiringan berkisar antara 3.5% hingga 11.9%. Karakteristik pantai berpasir di Pesisir Kabupaten Cilacap dapat ditemui hampir disepanjang pantainya, dengan sesekali ditemui pantai sedikit berlumpur terutama disekitar muara sungai. Pantai berpasir dan pantai berlumpur pada umumnya memiliki tingkat kemiringan pantai yang kecil, sehingga pantai tersebut akan sangat rentan.

Analisa perubahan garis pantai didasarkan pada analisa imbalanced sedimen yang masuk dan keluar pada pantai yang ditinjau. Perubahan garis pantai di Pesisir Kabupaten Cilacap yang cenderung tinggi ditunjukkan dengan perubahan maksimum mencapai 20107.17 meter²/tahun. Perubahan terbesar tersebut merupakan akresi yang terjadi di Kecamatan Adipala, sedangkan akresi terkecil terjadi kecamatan Nusawungu dengan perubahan sebesar 1637.05 meter²/tahun. Kecamatan nusawungu memiliki erosi sebesar 140030.32 meter²/tahun, sedangkan kecamatan yang memiliki perubahan kearah erosi terkecil adalah kecamatan Binangun. Terjadinya erosi merupakan suatu bentuk ketidakmampuan pantai dalam meredam energi gelombang. Pada kondisi gelombang normal pantai membentuk profil yang mampu menghancurkan energi gelombang.

Energi gelombang yang menerjang Pesisir Kabupaten Cilacap merupakan gelombang yang besar, karena Pesisir Kabupaten Cilacap terletak di bagian selatan Pulau Jawa dan berhadapan berhadapan langsung dengan laut lepas yaitu Samudra Hindia. Gelombang besar yang terjadi di perairan selatan pulau jawa pada umumnya atau pesisir kabupaten cilacap pada khususnya merupakan kombinasi antara angin local yang bertiup kencang, khususnya saat musim barat dan gelombang pasang surut.

Perubahan elevasi muka air relative yang tinggi akan mempengaruhi kerentanan pantai, karena apabila permukaan air meningkat maka pantai di pesisir kabupaten cilacap akan semakin tergenang menuju ke darat dan akan berdampak pada kestabilan pantai itu sendiri.

Melihat hasil analisa bahwa indeks kerentanan pantai (IKP) di pesisir Kabupaten Cilacap terdiri dari kelas rendah sampai sedang, ada bagian-bagian tertentu sepanjang pantai yang perlu diproteksi dengan tipe bangunan pelindung yang sesuai, seperti di Kecamatan Nusawungu yang belum mendapat perhatian. Kecamatan Nusawungu terutama di bagian timur yang berbatasan dengan sungai Kali Ijo perlu mendapat perhatian khusus karena terjadi erosi yang sangat tinggi. Penanganan yang dapat dilakukan dalam mengatasi perubahan pantai atau erosi dapat dilakukan dengan membangun jetty untuk wilayah yang tererosi di sekitar muara sungai. Pembangunan seawall, groin dan breakwater dapat digunakan untuk mencegah erosi yang terjadi di sepanjang pantai.

Pengamanan pantai yang telah dilakukan perlu mendapat apresiasi, namun tidak harus sepanjang pantai di pesisir kabupaten Cilacap dibuat bangunan pengaman, ada pula bagian-bagian tertentu yang boleh dibiarkan tetap alami saja. Indeks kerentanan yang tinggi pada kawasan pantai yang perlu mendapat perhatian adalah bila lokasi tersebut telah digunakan sebagai daerah terbangun. Hal ini dapat menjadi acuan dan pedoman dalam pengaturan kebijakan didalam coastal zone management.

Masyarakat tidak boleh mengurangi kewaspadaannya walaupun di Pesisir Kabupaten Cilacap memiliki tingkat kerentanan pantai rendah sampai sedang.

4. Kesimpulan

Kesimpulan yang didapatkan berdasarkan hasil analisa yang telah dilakukan menunjukan bahwa sepanjang pesisir Kabupaten Cilacap yang terdiri dari 6 Kecamatan hanya satu kecamatan yang memiliki tingkat kerentanan sedang yaitu kecamatan Nusawungu, sedangkan Kecamatan – kecamatan lainnya memiliki tingkat kerentanan rendah yaitu kecamatan Adipala, Binangun, Cilacap Selatan, Cilacap Utara dan Kesugihan.

Daftar Pustaka

- Beatley T, Brower T. 1994. *An Introduction to coastal zone management*. Washington, D.C, Island Press.
- Elizabeth, A. P., Robert, T. E., Jeffress, W. S. 2006. *Coastal Vulnerability Assessment of KalokoHonokohau National Historical Park to Sea-Level Rise*. U.S. Geological Survey Open-File Report 2005-1248. Reston, Virginia.
- Kaiser, G. 2007. *Coastal Vulnerability to Climate Change and Natural Hazards*. Forum DKKV/CEDIM: Disaster Reduction in Climate Change. Karlsruhe University.
- Maulani, E. 2012. *Kajian Potensi Energi Pasang Surut di Perairan Kabupaten Cilacap*. Skripsi. Universitas Diponegoro. Semarang.
- Susanto, E. dan Dwi, S. A. 2008. *Perencanaan Pemecah Gelombang Pelabuhan Perikanan Samudera Cilacap*. Tugas Akhir. Universitas Diponegoro, Semarang. 175 hlm.