

PENILAIAN INDEKS KERENTANAN FISIK WILAYAH PESISIR PANTAI BARAT – SELATAN ACEH

Shinta Agustin¹, Syamsidik², Eldina Fatimah³

¹⁾ Magister Teknik Sipil Program Pascasarjana Universitas Syiah Kuala Banda Aceh

^{2,3)} Fakultas Teknik Universitas Syiah Kuala

shintadya@gmail.com

Abstract: The sea level rise (SLR) caused by world climate change such as global warming and sea activities like the waves movement and tides have caused damages in several coastal areas, it also happens along the Aceh South West Coast. This natural phenomenon is difficult to avoid and it effects the impacts to the various sectors especially in the Aceh South West Coast Areas, where it is approximately 50% of the total of Aceh population live and have the activities in coastal areas and it causes the coastal areas vulnerability level becomes significantly alarming. Coastal vulnerability study in Aceh South West Coast areas is focused on the calculation of physical vulnerability index using Coastal Vulnerability Index (CVI) method approach. The study was conducted by analyzing the variables contributing to the vulnerability value, they are geomorphological conditions, coastline erosion-accretion rate, coastal the slope, relative SLR level, significant wave height average, and the tidal range. The CVI values applied in vulnerability maps using ArcGIS program by leveling CVI into three levels, they are low, medium, and high. The vulnerability maps are expected to provide the valuable information as a basis to prepare a coastal management planning as the strategy development effort in reducing the disaster risk in Aceh South West Coast Areas. Based on the analysis, it is obtained the information that the areas included in the high physical vulnerability level category as much as 22.52% are found in majority of Aceh Besar, Aceh Jaya, West Aceh and South Aceh Districts, the medium category as much as 26.61% are found in majority of South Aceh, South East Aceh, Nagan Raya, West Aceh, and Aceh Jaya, and the low category as much as 50.87% are found in Singkil, majority of South Aceh, South East Aceh, Nagan Raya, Aceh Jaya and Aceh Besar.

Keyword : *coastal vulnerability index, sea level rise, CVI, coastal management*

Abstrak: Kenaikan muka air laut (*Sea Level Rise/SLR*) yang disebabkan oleh perubahan iklim dunia berupa pemanasan global serta adanya aktivitas laut seperti pergerakan gelombang dan pasang surut telah menyebabkan terjadinya kerusakan di beberapa daerah pesisir pantai, begitupula yang terjadi di sepanjang pantai Barat-Selatan Aceh. Fenomena alam inisulit untuk dihindari dan memberikan dampak terhadap berbagai segi kehidupan terutama di kawasan pesisir pantai Barat-Selatan Aceh dimana sekitar 50% dari total penduduk Aceh hidup dan beraktifitas di kawasan pesisir yang menyebabkan tingkat kerentanan wilayah pesisir semakin mengkhawatirkan. Penelitian kerentanan pesisir di wilayah pantai Barat-Selatan Aceh difokuskan pada perhitungan indeks kerentanan fisik dengan pendekatan metode CVI. Penelitian dilakukan dengan menganalisis variabel yang berkontribusi terhadap nilai kerentanan yaitu kondisi geomorfologi, tingkat akresi-erosi garis pantai, kemiringan pantai, tingkat SLR relatif, rata-rata tinggi gelombang signifikan, dan rentang pasang surut. Nilai CVI dituangkan dalam bentuk peta kerentanan menggunakan Program ArcGIS dengan melakukan pengkelasan CVI menjadi tiga tingkatan yaiturendah, sedang, dan tinggi. Peta kerentanan tersebut diharapkan dapat memberikan informasi yang bermanfaat sebagai dasar untuk menyiapkan suatu rancangan manajemen pantai (*Coastal Management*) sebagai upaya pengembangan strategi pengurangan resiko bencana di wilayah pesisir pantai Barat-Selatan Aceh. Berdasarkan hasil analisis diperoleh informasi bahwa wilayah yang termasuk dalam kategori tingkat kerentanan fisik tinggi sebanyak 22,52 % berada di sebagian Kabupaten Aceh Besar, Aceh Jaya, Aceh Barat, dan Aceh Selatan, kategori sedang sebanyak 26,61 % di sebagian Kabupaten Aceh Selatan, Abdya, Nagan Raya, Aceh Barat, dan Aceh Jaya, kategori rendah sebanyak 50,87 % di Kabupaten Aceh Singkil serta sebagian Kabupaten Aceh Selatan, Abdya, Nagan Raya, Aceh Jaya, dan Aceh Besar.

Kata Kunci: *Indeks kerentanan pesisir, kenaikan muka air laut, CVI, manajemen pantai*

PENDAHULUAN

Peningkatan suhu rata-rata di seluruh permukaan bumi dan laut akibat pemanasan global telah mengakibatkan pemuaihan air laut dan mencairnya salju-salju abadi yang berdampak pada kenaikan muka air laut (*Sea Level Rise/SLR*). Jika proses ini berlangsung secara terus menerus, ditambah lagi dengan adanya aktivitas laut seperti pergerakan gelombang dan pasang surut akan menyebabkan tingkat kerentanan wilayah pesisir semakin mengkhawatirkan serta akan berdampak pada perubahan morfologi pantai dan ekosistem, terganggunya wilayah permukiman, kerusakan infrastruktur dan masih banyak lagi kerugian yang akan ditimbulkan.

Potensi dampak yang timbul oleh ancaman tergantung pada tingkat bahaya serta tingkat kerentanan di suatu wilayah. Hal ini erat kaitannya dengan kondisi fisik wilayah pesisir, pemanfaatan wilayah pesisir, termasuk kemampuan manusia untuk beradaptasi terhadap bahaya tersebut.

Provinsi Aceh merupakan wilayah paling Barat Indonesia tepatnya di ujung Barat Laut Pulau Sumatera, memiliki panjang garis pantai ± 1.660 km. Berdasarkan survey yang dilakukan oleh Badan Pusat Statistik (BPS) pada tahun 2012 tercatat bahwa jumlah penduduk Aceh yang tinggal dikawasan pesisir mencapai 50% dari total penduduk Aceh.

Melihat kondisi fisik pantai Barat-Selatan Aceh yang posisinya berhadapan langsung dengan laut lepas sehingga sangat terbuka terhadap pengaruh gelombang dan sebagian besar wilayah pantainya merupakan daerah berpasir dan datar dengan tinggi gelombang 2-4

m dan rentang pasang surut 0,85–1,05 m, hal ini diperkirakan menjadikan Aceh memiliki potensi yang cukup besar terdampak oleh kenaikan muka air laut dan aktivitas laut lainnya. Berdasarkan hal tersebut maka pengkajian kerentanan fisik wilayah pesisir pantai Barat–Selatan Aceh dianggap penting untuk dilakukan sebagai upaya mitigasi bencana.

Di wilayah Aceh, Zouhrawaty et al. (2011) telah melakukan kajian kerentanan zona pantai Aceh terhadap bencana badai dengan lokasi studi pada daerah muara Krueng Aceh sampai kanal banjir Alue Naga. Analisa dilakukan terhadap indeks kerentanan banjir (FVI) dan indeks kerentanan erosi (EVI).

KAJIAN KEPUSTAKAAN

Gelombang Signifikan

Tinggi gelombang signifikan (*significant wave height/Hs*) adalah rata-rata tinggi gelombang (dari puncak ke lembah) dari 33% nilai tertinggi dari pencatatan Gelombang (Triatmodjo 1999). Dalam menilai kerentanan pesisir, nilai tinggi gelombang signifikan dapat mempengaruhi perubahan garis pantai dan kondisi geomorfologi suatu daerah, serta menjadi suatu parameter yang berkaitan dengan bahaya penggenangan pesisir.

Pasang Surut

Menurut Dronkers (1964) dalam Nadia (2013) pasang surut laut merupakan suatu fenomena pergerakan naik turunnya permukaan air laut secara berkala yang diakibatkan oleh kombinasi gaya gravitasi dan gaya tarik menarik dari benda-benda astronomi terutama

oleh matahari, bumi dan bulan. Pengaruh benda angkasa lainnya dapat diabaikan karena jaraknya lebih jauh atau ukurannya lebih kecil.

Menurut Triatmodjo(1999) secara umum pasang surut dapat dibedakan dalam empat tipe, yaitu : Pasang surut harian ganda (*semi diurnal tide*), Pasang surut harian tunggal (*diurnal tide*), Pasang surut campuran condong ke harian ganda (*mixed tide prevailing semidiurnal*), dan Pasang surut campuran condong ke harian tunggal (*mixed tide prevailing diurnal*).

Laju Perubahan Garis Pantai

Perubahan garis pantai adalah suatu proses yang terjadi secara terus menerus baik berupa abrasi maupun akresi. Perubahan garis pantai terjadi karena adanya angkutan sedimen dari darat maupun laut serta akibat pengikisan oleh air laut/abrasi. Laju perubahan garis pantai adalah kondisi dimana profil suatu garis pantai berubah (maju atau mundur) dalam suatu kurun waktu tertentu. Dalam penentuan laju perubahan posisi suatu garis pantai menurut suatu rentang waktu, laju perubahan garis pantai diekspresikan sebagai jarak dari suatu posisi garis pantai mengalami perpindahan setiap tahun (Himmelstoss 2009 dalam Sulma 2012).

Kemiringan Pantai

Kemiringan pantai berpengaruh terhadap penumpukan sedimen (akresi), sehingga menyebabkan pantai tidak stabil (Setyandito & Yuwono 2008). Menurut Syahrir, Sakka, dan Arif (2012) kajian mengenai elevasi dibutuhkan untuk mengidentifikasi dan mengestimasi luas daratan yang terancam oleh dampak kenaikan muka laut di masa yang akan datang. Semakin tinggi letak suatu kawasan di daerah pesisir maka semakin aman daerah tersebut dari

bahaya genangan akibat kenaikan muka air laut. Kemiringan regional wilayah pesisir dihitung dari grid elevasi topografi dan bathimetri dalam jarak tertentu ke arah darat dan ke arah laut dari garis pantai.

Geomorfologi

Geomorfologi adalah ilmu yang mempelajari tentang bentuk permukaan bumi dan proses yang menyebabkan pembentukan beserta perubahan yang dialami. Bentuk lahan mengindikasikan ketahanan suatu wilayah pantai terhadap erosi dan akresi akibat kenaikan muka air laut.

Kondisi geomorfologi suatu wilayah dapat diinterpretasikan melalui foto udara, citra landsat, SPOT, dan lain sebagainya yang merupakan hasil pengambilan gambar melalui pesawat maupun dari satelit. Terkait dengan dampak kenaikan muka air laut, tipe bentuk lahan perlu diketahui untuk mengindikasikan ketahanan atau resistensi suatu bagian pantai terhadap erosi dan akresi akibat kenaikan muka air laut (Pendleton et al. 2005 dalam Sulma 2012).

Kenaikan Muka Laut (SLR) Relatif

Menurut Pradana et al. (2011) kenaikan permukaan laut (*sea level rise*) ditandai dengan kemunduran garis pantai ke arah daratan, terjadinya genangan di daerah dataran rendah, hilangnya sebagian hutan bakau bahkan terjadinya abrasi. Peristiwa ini terjadi akibat pemanasan global berupa peningkatan suhu rata-rata di seluruh permukaan bumi dan laut yang menyebabkan mencairnya es dan gletser di kutub utara dan selatan sehingga mengakibatkan terjadinya pemuaiannya masa air laut.

Indeks Kerentanan Pesisir (*Coastal Vulnerability Indeks/CVI*)

Untuk mengkaji tingkat kerentanan fisik suatu wilayah berupa erosi atau genangan terhadap kenaikan muka air laut umumnya digunakan metode penilaian Indeks Kerentanan Pesisir (CVI). Metode CVI secara umum menerapkan pendekatan yang sederhana dalam penyediaan dasar numerik perangkingan bagian-bagian dari garis pantai (*coastline section*) terhadap perubahan fisik sehingga dapat digunakan dalam mengidentifikasi wilayah beresiko tinggi (Gornitz et al. 1997 dalam Sulma 2012).

Pendleton, Thieler dan Williams (2005) melakukan analisis CVI menggunakan 6 variabel pada skala lokal di Gateway National Recreation Area (GATE) New York dan New Jersey, yaitu geomorfologi, sejarah perubahan garis pantai, kemiringan daerah pantai, perubahan permukaan laut relatif, rata-rata tinggi gelombang signifikan, dan kisaran pasang surut rata-rata. Keseluruhan parameter ini dipilih untuk menggambarkan karakteristik fisik pantai dan proses fisik yang mempengaruhinya dari waktu ke waktu.

Satelit Penginderaan Jauh

Lilles and dan Kiefer (1997) dalam Sulma (2012) mengemukakan bahwa penginderaan jauh adalah ilmu dan seni untuk mendapatkan informasi tentang suatu objek, daerah, atau fenomena melalui analisis data yang diperoleh dengan suatu alat tanpa kontak langsung dengan objek, daerah, atau fenomena yang dikaji.

Salah satu satelit penginderaan jauh yang digunakan untuk kajian pesisir terutama untuk

melihat dinamika pesisir adalah Satelit Landsat. Satelit ini awalnya bernama ERTS-1 (*Earth Resources Technology Satellite*), merupakan satelit sumber daya bumi yang pertama kali diluncurkan pada tanggal 23 Juli 1972 dan mengorbit hingga 6 Januari 1978. Landsat yang masih berfungsi hingga saat ini adalah Landsat 5 yang diluncurkan sejak tanggal 1 Maret 1984 dan Landsat 7 yang diluncurkan tanggal 15 April 1999.

METODE PENELITIAN

Lokasi Penelitian

Lokasi penelitian ini berada pada sepanjang pesisir pantai Barat-Selatan Aceh dengan bentangan wilayah yang diambil mulai dari Kecamatan Peukan Bada Kabupaten Aceh Besar hingga Kecamatan Singkil Utara Kabupaten Aceh Singkil dengan panjang garis pantai $\pm 742,985$ km.



Gambar 1 Peta Lokasi Studi

Pengumpulan Data

Data yang digunakan dalam penelitian ini seperti pada Tabel berikut:

Tabel 1 Jenis dan Sumber Data

No.	Jenis Data	Tahun	SUMBER
1	Tinggi gelombang signifikan	1990-2006	Laporan DKP Provinsi Aceh (2011)
2	Pasang surut	28/12/2010 - 11/01/2011	Laporan DKP Provinsi Aceh (2011)
3	Perubahan garis pantai	2006-2014	Citra Landsat 7 ETM+ (USGS)
4	Kemiringan Pantai	2014	DEM SRTM (BNPB), Bappeda Aceh
5	Geomorfologi	2014	PRB BIG Bakosurtanal, Bappeda Aceh
6	Nilai SLR Relatif	1993-2015	Hasil Proyeksi Satelit Jason-2 (Universitas of Colorado)

Pengolahan Data

Basis data sebagai penentu indeks kerentanan pesisir dibangun dari data hasil analisis tiap variabel di masing-masing unit analisis. Ukuran unit analisis ditentukan dengan melakukan *buffer* sejajar garis pantai (*longshore*) sejarak 500 m ke arah darat. Pada arah tegak lurus pantai (*crossshore*) menggunakan batas administrasi kecamatan yang berada di sepanjang garis pantai barat Aceh. berjumlah 43 unit analisis. Jumlah unit analisis sepanjang daerah kajian berjumlah 43 unit berdasarkan batas administrasi kecamatan

seperti pada Tabel 2.

Tabel 2 Pembagian Unit Analisis Daerah Kajian.

NO. UNIT	KECAMATAN	KABUPATEN	PANJANG GARIS PANTAI (Km)
1	Peukan Bada	ACEH BESAR	8,723
2	Lhoknga		17,968
3	Leupung		18,957
4	Lhoong		53,438
5	Jaya	ACEH JAYA	23,831
6	Indra Jaya		27,391
7	Sampoiniet		33,142
8	Darul Hikmah		8,488
9	Setia Bakti		27,840
10	Krueng Sabee		24,910
11	Panga		17,785
12	Teunom		18,229
13	Arongan Lambalek	ACEH BARAT	13,293
14	Samatiga		29,812
15	Johan Pahlawan		13,768
16	Meurebo	7,793	
17	Kuala Pesisir	NAGAN RAYA	20,008
18	Tadu Raya		7,972
19	Tripa Makmur		11,589
20	Darul Makmur	31,331	
21	Babah Rot	ACEH BARAT DAYA	4,837
22	Kuala Batee		13,852
23	Susoh		9,740
24	Setia		4,743
25	Tangan Tangan		4,708
26	Manggeng		3,843
27	Lembah Sabil		5,386
28	Labuhan Haji Barat	ACEH SELATAN	4,285
29	Labuhan Haji		6,672
30	Labuhan haji Timur		5,869
31	Meukek		12,082
32	Sawang		11,135
33	Samadua		8,779
34	Tapaktuan		20,039
35	Pasie Raja		13,506
36	Kluet Utara		6,935
37	Kluet Selatan		18,027
38	Bakongan		13,309
39	Bakongan Timur	13,801	
40	Trumon	55,889	
41	Kuala Baru	ACEH SINGKIL	17,125
42	Singkil		25,911
43	Singkil Utara		46,245

Adapun variabel yang digunakan sebagai penentu indeks kerentanan pesisir adalah :

- a. Rerata tinggi gelombang signifikan/Hs
Data Hs yang diambil dari Laporan Tim Kajian Oseanografi Penyusunan Rencana Induk Pelabuhan Perikanan Aceh Tahun 2011 diperoleh dengan mengkonversi data angin dari Stasiun Klimatologi Cut Nyak Dhien, Nagan Raya dengan tahun pencatatan 1990–2006 menjadi data gelombang mengikuti prosedur perhitungan sebagaimana disebutkan oleh Triatmodjo (1999:149-155).
- b. Rentang Pasang Surut
Data pasang surut yang bersumber dari Laporan Tim Kajian Oseanografi Penyusunan Rencana Induk Pelabuhan Perikanan Aceh Tahun 2011 merupakan hasil pendekatan dari dua metode, yaitu simulasi numerik dan pengukuran lapangan terhadap beberapa daerah tinjauan yang berada di pantai Aceh oleh TDMRC dengan periode data 28 Desember 2010–11 Januari 2011.
- c. Rerata Laju Perubahan garis Pantai
Laju perubahan garis pantai dianalisa berdasarkan selisih jarak antara garis pantai lama dengan yang baru (*overlying*) hasil aplikasi sistem penginderaan jauh (*remote sensing*) satelit Landsat 7 ETM+ dalam kurun waktu 8 tahun pengamatan, yaitu dari tahun 2006 hingga 2014.
- d. Kemiringan pantai
Data kemiringan pantai diambil dari data DEM SRTM yang diperoleh dari Badan Nasional Penanggulangan Bencana (BNPB). Nilai ketinggian pada SRTM adalah nilai ketinggian dari Datum WGS 1984.

- e. Kondisi Geomorfologi
Data kondisi geomorfologi dianalisa berdasarkan peta tutupan lahan dari Bakosurtanal. Data geomorfologi berhubungan dengan tutupan lahan di sekitar lokasi penelitian, yang meliputi pantai berbatu, pantai bertebing, pantai berpasir, estuaria, berteluk, berlumpur, rawa payau, delta, mangrove, terumbu karang, dan lain sebagainya.
- f. Tingkat SLR Relatif
Data tingkat SLR relatif berasal dari kenaikan atau penurunan elevasi air rata-rata tahunan dari waktu ke waktu. Dalam penelitian ini nilai SLR relatif yang digunakan adalah nilai SLR yang diambil berdasarkan hasil pemantauan Satelit Jason-2, yaitu berkisar antara 2-3 milimeter per tahun untuk wilayah Sumatera.

Penilaian Indeks Kerentanan Pesisir

Terhadap hasil analisis keenam parameter yang mempengaruhi CVI kemudian dilakukan pembobotan/ perankingan sesuai dengan Tabel 3 yang mengacu pada tabel pembobotan dari USGS yang dimodifikasi sesuai dengan kondisi daerah penelitian.

CVI berdasarkan USGS Report (2009) dihitung dengan mengambil akar kuadrat dari produk variabel peringkat dibagi dengan jumlah variabel seperti pada persamaan 2.1.

$$CVI = \sqrt{\frac{a \times b \times c \times d \times e \times f}{6}}$$

dimana:

- a = kondisi geomorfologi;
- b = laju perubahan garis pantai (m/tahun);
- c = kemiringan pantai (%);

d = tingkat SLR relatif (mm/tahun);
 e = rerata tinggi gelombang signifikan (m);
 f = rentang pasang surut (m).

Tabel 3 Tingkat Potensi Kerentanan Pesisir

Variabel	Rendah	Sedang	Tinggi
	1	2	3
Geomorfologi	Pantai berbatu, pantai bertebing	Estuari, laguna, pantai berkrikil	Pantai Berpasir, berteluk, berlumpur, rawa payau, delta, mangrove, terumbu karang
Erosi/akresi pada garis pantai (m/tahun)	> 1	-1.0 – 1.0	< -1
Kemiringan pantai (%)	> 1.9	0.6 – 1.9	< 0.6
Perubahan elevasi muka air relatif (mm/tahun)	< 1.8	1.8 – 3.4	> 3.4
Rata - rata tinggi gelombang (m)	< 2.4	2.4 – 3.1	> 3.1
Rata - rata kisaran pasang surut (m)	< 1.2	1.2 – 1.3	> 1.3

Analisis Spasial Tingkat Kerentanan Pesisir

Penentuan tingkat kerentanan masing-masing unit analisis dilakukan dengan pengklasifikasian terhadap nilai CVI yang diperoleh sesuai dengan pengkelasan pada Tabel 3.

Tabel 4 Kelas Potensi Bahaya

Kelas Potensi Bahaya/Kerentanan	
Kelas	Deskripsi
0,1 - 1,0	Rendah
1,1 - 2,0	Sedang
2,1 - 3,0	Tinggi

Hasil pengklasifikasian seluruh variabel yang mempengaruhi kerentanan pesisir dimasukkan ke dalam basis data untuk dilakukan analisis spasial sehingga dihasilkan sebuah peta kerentanan.

HASIL DAN PEMBAHASAN

Hasil Analisis Variabel Penentu CVI

Tabel 5 Hasil Analisis Variabel Penentu CVI

NO. UNIT	PST (m)	Hs (m)	SLR (mm/thn)	SLP (%)	AE(m/thn)	GEOMORFOLOGI
1	1,35	3,50	3,00	> 1,9	-1 - 1	Pegunungan
2	1,35	3,50	3,00	> 1,9	-1 - 1	Dataran aluvial & pantai
3	1,45	3,60	3,00	> 1,9	-1 - 1	Dataran aluvial & pantai
4	1,45	3,60	3,00	> 1,9	-1 - 1	Pegunungan & perbukitan
5	1,30	3,70	3,00	> 1,9	-1 - 1	Pegunungan
6	1,30	3,70	3,00	> 1,9	-1 - 1	Pegunungan
7	1,30	3,70	3,00	> 1,9	-1 - 1	Pegunungan & perbukitan
8	1,30	3,70	3,00	> 1,9	-1 - 1	Pantai
9	1,25	3,70	3,00	> 1,9	-1 - 1	Pantai
10	1,25	3,70	3,00	> 1,9	-1 - 1	Pantai
11	1,20	3,10	3,00	0,6-1,9	<-1	Pantai dan rawa pasut
12	1,45	3,10	3,00	> 1,9	<-1	Pantai & jalur kelokan
13	1,25	3,00	3,00	> 1,9	<-1	Pantai
14	1,35	3,00	3,00	> 1,9	<-1	Pantai
15	1,20	3,20	3,00	> 1,9	<-1	Pantai
16	1,20	3,20	3,00	> 1,9	<-1	Pantai
17	1,40	1,80	3,00	> 1,9	<-1	Pantai dan rawa pasut
18	1,40	1,80	3,00	> 1,9	<-1	Pantai
19	1,40	1,80	3,00	> 1,9	<-1	Pantai dan rawa pasut
20	1,25	1,80	3,00	> 1,9	<-1	Pantai & lembah aluvial
21	1,35	2,00	3,00	> 1,9	-1 - 1	Lembah aluvial
22	1,35	2,00	3,00	> 1,9	<-1	Pantai & lembah aluvial
23	1,35	2,00	3,00	> 1,9	<-1	Pantai
24	1,35	2,00	3,00	> 1,9	<-1	Pantai
25	1,30	2,00	3,00	> 1,9	<-1	Pantai
26	1,35	2,00	3,00	> 1,9	<-1	Pantai
27	1,35	2,00	3,00	> 1,9	<-1	Pantai & lembah aluvial
28	1,30	2,20	3,00	<0,6	<-1	Pantai
29	1,30	2,20	3,00	<0,6	-1 - 1	Kipas dan lahar
30	1,15	2,20	3,00	> 1,9	-1 - 1	Kipas dan lahar
31	1,30	2,20	3,00	<0,6	-1 - 1	Kipas dan lahar
32	1,35	2,20	3,00	> 1,9	-1 - 1	Pegunungan
33	1,25	2,20	3,00	<0,6	-1 - 1	Pegunungan
34	1,25	2,20	3,00	> 1,9	-1 - 1	Pegunungan & perbukitan

35	1,25	2,20	3,00	> 1,9	-1 - 1	Pantai
36	1,25	2,20	3,00	> 1,9	<-1	Pantai & jalur kelokan
37	1,25	2,20	3,00	> 1,9	<-1	Pantai
38	1,25	2,20	3,00	> 1,9	<-1	Pantai
39	1,30	2,20	3,00	<0,6	-1 - 1	Pantai
40	1,35	2,20	3,00	> 1,9	<-1	Pantai
41	1,05	2,50	3,00	> 1,9	<-1	Pantai
42	1,05	2,50	3,00	> 1,9	<-1	Pantai
43	1,05	2,50	3,00	> 1,9	<-1	Pantai

31	2	2	3	2	1	2	2,83	2
32	1	2	1	2	1	3	1,41	1
33	1	2	3	2	1	2	2,00	1
34	1	2	1	2	1	2	1,15	1
35	3	2	1	2	1	2	2,00	1
36	3	3	1	2	1	2	2,45	2
37	3	3	1	2	1	2	2,45	2
38	3	3	1	2	1	2	2,45	2
39	3	2	3	2	1	2	3,46	2
40	3	3	1	2	1	3	3,00	2
41	3	3	1	2	2	1	2,45	2
42	3	3	1	2	2	1	2,45	2
43	3	3	1	2	2	1	2,45	2

Hasil Perhitungan Indeks Kerentanan Pesisir

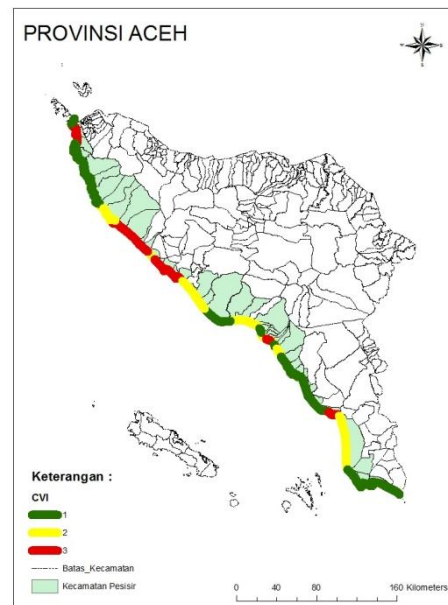
Hasil perhitungan dan pembagian kelas potensi bahaya pada sepanjang pantai Barat-Selatan Aceh dapat dilihat pada Tabel 4 berikut ini :

Tabel 6 Hasil Perhitungan dan Pengkelasan CVI Sepanjang Pantai Barat-Selatan Aceh

NO. UNIT	CVI GEO	CVI AE	CVI SLP	CVI SLR	CVI Hs	CVI PST	CVI	KELAS CVI
1	3	4	5	6	7	8	9	10
1	1	2	1	2	3	3	2,45	2
2	3	2	1	2	3	3	4,24	3
3	3	2	1	2	3	3	4,24	3
4	1	2	1	2	3	3	2,45	2
5	1	2	1	2	3	2	2,00	1
6	1	2	1	2	3	2	2,00	1
7	1	2	1	2	3	2	2,00	1
8	3	2	1	2	3	2	3,46	2
9	3	2	1	2	3	2	3,46	2
10	3	2	1	2	3	2	3,46	2
11	3	3	2	2	2	2	4,90	3
12	3	3	1	2	2	3	4,24	3
13	3	3	1	2	2	2	3,46	2
14	3	3	1	2	2	3	4,24	3
15	3	3	1	2	3	2	4,24	3
16	3	3	1	2	3	2	4,24	3
17	3	3	1	2	1	3	3,00	2
18	3	3	1	2	1	3	3,00	2
19	3	3	1	2	1	3	3,00	2
20	3	3	1	2	1	2	2,45	2
21	3	2	1	2	1	3	2,45	2
22	3	3	1	2	1	3	3,00	2
23	3	3	1	2	1	3	3,00	2
24	3	3	1	2	1	3	3,00	2
25	3	3	1	2	1	2	2,45	2
26	3	3	1	2	1	3	3,00	2
27	3	3	1	2	1	3	3,00	2
28	3	3	3	2	1	2	4,24	3
29	2	2	3	2	1	2	2,83	2
30	2	2	1	2	1	1	1,15	1

Pemetaan Indeks Kerentanan Pesisir

Tahapan untuk memperoleh indeks kerentanan fisik secara keseluruhan dapat dilakukan dengan menghitung nilai indeks menggunakan persamaan CVI atau secara spasial dengan melakukan *overlay* seluruh peta raster keenam variabel fisik. Gambar 2 menunjukkan secara lengkap daerah-daerah di sepanjang pesisir pantai Barat-Selatan Aceh yang memiliki indeks kerentanan pesisir pada kategori tinggi, sedang dan rendah.



Gambar 2 Peta Zona Kerentanan Terhadap Kondisi Fisik Wilayah Pesisir Pantai Barat - Selatan Aceh

KESIMPULAN

1. Berdasarkan hasil analisis diperoleh informasi bahwa wilayah yang termasuk dalam kategori tingkat kerentanan fisik tinggi sebanyak 22,52 % sepanjang 167,307 km berada di sebagian Kabupaten Aceh Besar, Aceh Jaya, Aceh Barat, dan Aceh Selatan, kategori sedang sebanyak 26,61 % sepanjang 197,746 km di sebagian Kabupaten Aceh Selatan, Abuya, Nagan Raya, Aceh Barat, dan Aceh Jaya, kategori rendah sebanyak 50,87 % sepanjang 377,931 km berada di Kabupaten Aceh Singkil serta sebagian Kabupaten Aceh Selatan, Abuya, Nagan Raya, Aceh Jaya, dan Aceh Besar.
2. Secara umum kerusakan yang terjadi disebabkan karena tidak adanya sabuk hijau, kondisi pantai yang datar serta litologi daerah yang tersusun oleh pasir, rawa pasut, dan endapan aluvial.
3. Kerusakan terberat terjadi di wilayah Panga Kabupaten Aceh Jaya berupa erosi sehingga mengakibatkan kemunduran garis pantai mencapai lebih dari 224 m dalam kurun waktu 8 tahun sepanjang $\pm 17,785$ km.

SARAN

1. Terhadap hasil penilaian indeks kerentanan fisik wilayah pesisir pantai Barat-Selatan Aceh dapat menjadi dasar bagi studi pengelolaan bencana pantai serta menjadi acuan dalam menyiapkan suatu rancangan manajemen pesisir (*Coastal Management*).
2. Perlu dilakukan kajian lebih lanjut dengan memasukkan variabel sosial ekonomi dikarenakan jenis penggunaan

lahan yang memiliki nilai sosial ekonomi yang tinggi termasuk kepadatan penduduk yang tinggi akan menambah tingkat kerentanan suatu wilayah jika terjadi bencana.

3. Diperlukan perencanaan wilayah pesisir dengan memasukkan faktor *sea level rise*, pasang surut, dangelombang yang dapat memberikan arahan pengembangan wilayah berbasis kerentanan terhadap bencana, serta melakukan monitoring terhadap setiap pemanfaatan ruang di wilayah pesisir pantai Barat-Selatan Aceh.

DAFTAR PUSTAKA

- Nadia, P, Ali, M & Besperi 2013, *Pengaruh Angin Terhadap Tinggi Gelombang pada Struktur Bangunan Breakwater di Tapak Paderi Kota Bengkulu*, UNIB, Bengkulu.
- Pendleton, E.A., dkk, 2005, 'Coastal Vulnerability Assessment of Gateway National Recreation Area (GATE) to Sea-Level Rise', *Jurnal of Coastal Research*, Virginia.
- Pradana, AC, Asvita, HT, Novyanda, E, Humaira, AS, K. Salikha, E, Kameswara, B, P. Noor, F, Hasanah, Z & Permata, W 2011, *Sea Level Rise*, Makalah, Universitas Hasanuddin, Makassar.
- Sea Defence Consultants (SDC) 2007, *Kajian Dasar Pantai Aceh dan Nias, Laporan Utama, Strategi dan Pedoman*, SDC-R-70026, Banda Aceh.
- Setyandito, O & Yuwono, N 2008, *Kajian Stabilitas Kemiringan Pantai Pasir*

Buatan (n = 1:10) Akibat Gelombang,
Jurnal Teknik Sipil Universitas Atma
Jaya, Yogyakarta.

Sulma, S 2012, *Kerentanan Pesisir Terhadap
Kenaikan Muka Air Laut, Studi Kasus :
Surabaya dan Daerah Sekitarnya,*
Tesis, Universitas Indonesia, Depok.

Syahrir, EW, Sakka & Arif, S 2010, *Analisis
Kerentanan Pantai di Kabupaten
Takalar,* Artikel, Universitas
Hasanuddin, Makassar.

Syamsidik, Rusydy, I, Sumardi & Fauziah
2011, *Penyusunan Rencana Induk
Pelabuhan Perikanan Aceh Tahun
2011,* Laporan Tim Kajian Oseanografi,
Banda Aceh.

Triatmodjo, B., 1999, '**Teknik Pantai**', Beta
offset, Yogyakarta.

Zouhrawati, AA, Fatimah, E, Syamsidik, Mulia,
A, Isnanda, Sumardi & Sumitro R 2011,
*Vulnerability Study for Aceh Coastal
Zone due to Storm,* Laporan Akhir
Penelitian, Tsunami and Disaster
Mitigation Research Center, Universitas
Syiah Kuala, Banda Aceh.