

# Identifikasi Daerah Rawan Bencana di Pulau Wisata Saronde Kabupaten Gorontalo Utara

Nur Wandani Risanty Elisa Marta I. Djafar<sup>(1)</sup>, Isfa Sastrawati<sup>(2)</sup>

<sup>(1)</sup> Program Studi Pengembangan Wilayah dan Kota, Fakultas Teknik, Universitas Hasanuddin.

<sup>(2)</sup> Laboratorium Perencanaan Wilayah, Pariwisata dan Mitigasi Bencana, Program Studi Pengembangan Wilayah dan Kota, Fakultas Teknik, Universitas Hasanuddin.

## Abstrak

Pulau Saronde merupakan pulau kecil yang memiliki potensi wisata. Namun, adanya eksploitasi sumberdaya alam, seperti: penambakan terumbu karang dan penangkapan ikan secara berlebihan; kurangnya mangrove; dan tidak adanya bangunan pengaman pantai menjadi penyebab terjadinya abrasi dan kenaikan muka air laut. Selain itu, peta indeks rawan bencana Provinsi Gorontalo menunjukkan bahwa Pulau Saronde merupakan wilayah dengan tingkat kerawanan bencana tsunami termasuk kategori sedang. Dengan demikian perlu diidentifikasi daerah rawan bencana abrasi, kenaikan muka air laut, dan tsunami di Pulau Wisata Saronde dengan mempertimbangkan keselamatan dan kenyamanan wisatawan serta pengembangan Pulau Wisata Saronde. Metode analisis yang digunakan adalah *scoring*/pembobotan dan analisis spasial dengan menggunakan GIS. Hasil identifikasi menunjukkan bahwa tingkat kerawanan terhadap bencana abrasi di Pulau Wisata Saronde adalah rendah pada sisi utara pulau dan tinggi pada sisi selatan, timur dan barat. Tingkat kerawanan di pantai terhadap bencana kenaikan paras muka air laut adalah sedang. Tingkat kerawanan terhadap bencana *tsunami* berdasarkan ketinggian kawasan adalah termasuk tinggi, meliputi seluruh kawasan Pulau Wisata Saronde.

**Kata-kunci** : abrasi, daerah rawan bencana, kenaikan muka air laut, *tsunami*, wisata.

## Pendahuluan

Pulau-pulau kecil memiliki sumber daya terbaru yang seringkali dimanfaatkan bagi kepentingan manusia. Selain memiliki potensi sumberdaya alam yang produktif (seperti ekosistem mangrove, lamun, terumbu karang beserta biota yang hidup didalamnya, media komunikasi, dan jasa lingkungan yang ditawarkan baik pariwisata, rekreasi maupun kawasan konservasi), juga sangat rentan terutama terhadap bencana alam seperti: *tsunami*, kenaikan paras muka air laut, badai, abrasi pantai dan banjir karena sifatnya yang khas akibat kecilnya ukuran daratan (*insular*) serta terisolasi dari pulau besar (*mainland*).

Dengan dikeluarkannya UU No.27 Tahun 2007 tentang Pengelolaan wilayah Pesisir dan Pulau-Pulau Kecil yang berawal dari munculnya Peraturan Presiden No.78 Tahun 2005 tentang Pe-

ngelolaan Pulau-Pulau Kecil Terluar, menunjukkan betapa pentingnya wilayah pesisir dan keberadaan pulau-pulau kecil yang perlu dijaga kelestariannya dan dimanfaatkan untuk kemakmuran seluruh masyarakat baik bagi generasi sekarang maupun bagi generasi yang akan datang.

Pulau Saronde merupakan salah satu pulau kecil di Kabupaten Gorontalo Utara, tepatnya di teluk kwandang Desa Ponele yang telah ditetapkan oleh Pemerintah Daerah setempat sebagai lokasi wisata alam (RTRW Prov. Gorontalo tahun 2010-2030). Sama halnya dengan sebagian besar pulau di Indonesia, Pulau Saronde pun memiliki tingkat kerentanan terhadap bencana baik yang ditimbulkan oleh manusia maupun oleh alam.

Adapun aktifitas yang menjadi ancaman di Pulau Saronde berupa: penangkapan ikan yang berlebihan (*overfishing*), penambakan material

pasir dan penambakan terumbu karang. Apabila intensitas aktifitas tersebut terus meningkat tanpa adanya pengendalian, maka akan mengganggu kelestarian dan keseimbangan ekosistem pesisir dan pulau-pulau kecil.

Selain ancaman akibat ulah manusia, Pulau Saronde juga rentan oleh bencana alam seperti: *tsunami*, abrasi dan kenaikan paras muka air laut. Ancaman abrasi seperti yang telah dipaparkan sebelumnya, bahwa dalam kurun waktu 20 tahun terakhir menyusut hingga 50 meter. Hal ini tentunya akan berdampak pada penyusutan luas lahan terutama untuk wisata pantai (mengurangi panorama pantai dan tempat berjemur matahari bagi wisatawan). Berdasarkan peta indeks risiko bencana, tingkat risiko Pulau Saronde terhadap bencana *tsunami* adalah sedang.

Memperhatikan kondisi Pulau Saronde yang berpotensi dikembangkan sebagai wisata alam, namun tidak terlepas dari ancaman terhadap bencana abrasi, kenaikan paras muka air laut dan *tsunami*, maka perlu mengidentifikasi daerah rawan bencana di Pulau Wisata Saronde sehingga diharapkan dapat meminimalisir dampak yang ditimbulkan oleh bencana tersebut.

## Kajian Pustaka

Bencana di wilayah pesisir dan pulau-pulau kecil meliputi, *tsunami*, abrasi dan kenaikan paras muka air laut.

### 1. Abrasi

Abrasi adalah suatu proses perubahan bentuk pantai atau abrasi yang disebabkan oleh gelombang laut, arus laut dan pasang surut laut (KemDikNas). Menurut Kementerian Pendidikan dan Kebudayaan RI dampak negatif yang diakibatkan oleh abrasi antara lain:

- a. Penyusutan lebar pantai sehingga menyempitnya lahan bagi penduduk yang tinggal di pinggir pantai.
- b. Kerusakan hutan bakau di sepanjang pantai, karena terpaan ombak yang didorong angin kencang begitu besar.

- c. Kehilangan tempat berkumpulnya ikan-ikan perairan pantai karena terkikisnya hutan bakau.

Menurut Diposaptono (2009), survei membuktikan, setidaknya ada lima penyebab abrasi yang ditimbulkan oleh manusia. Pertama, terperangkapnya angkutan sedimen sejajar pantai akibat adanya bangunan (seperti *groin*, *jetty*, *break-water* pelabuhan, reklamasi, dan lain-lain) yang menjorok ke laut. Kedua, abrasi terjadi karena arus puseran akibat adanya bangunan tembok laut (*seawall*). Ketiga, abrasi yang disebabkan berkurangnya suplai sedimen dari sungai akibat dibangunnya bendungan di sebelah hulu sungai dan sudetan (pemindahan muara sungai). Keempat, abrasi akibat penambangan karang dan pasir pantai. Kelima, abrasi karena penggundulan hutan mangrove.

### 2. Kenaikan Paras Muka Air Laut

Kenaikan paras muka air laut adalah fenomena naiknya permukaan laut yang disebabkan oleh banyak faktor yang kompleks (Wikipedia, 2013). Selama proses pemanasan global (perubahan iklim), dua proses utama yang menyebabkan kenaikan rata-rata muka laut global adalah (1) pemanasan lautan yang menyebabkan pengembangan massa air sehingga terjadi peningkatan volume air (lautan), dan (2) pencairan es di daerah kutub yang juga menyebabkan peningkatan massa air.

Dari sudut pandang geografis pesisir, dampak dari kenaikan muka laut terhadap pulau-pulau kecil tergantung pada dua hal, yaitu (1) tingkat kekritisian dan kenaikan muka laut (laju kenaikan pertahun), dan (2) karakteristik daratan pulau, seperti penggunaan lahan, topografi, dan penghalang pantai (Nallathiga, 2006).

### 3. *Tsunami*

Kajian mengenai ancaman bencana mengacu kepada Bakornas PB (2008), bahwa semakin tinggi bahaya, kerentanan dan ketidakmampuan, maka semakin besar pula resiko bencana yang dihadapi. Resiko bencana adalah konsep hubungan antara ketahanan masyarakat terhadap bencana (*disaster resilience*) pada daerah yang memiliki tingkat bahaya tinggi (*hazard*)

serta memiliki kerentanan/kerawanan (*vulnerability*) yang tinggi (Hilman, 2007).

Tujuan penulisan ini adalah mengidentifikasi daerah rawan bencana berdasarkan tingkat kerawanan terhadap abrasi, kenaikan paras muka air laut dan tingkat kerawanan terhadap bencana *tsunami* di Pulau Wisata Saronde Kabupaten Gorontalo Utara.

## Metode

Jenis metode yang digunakan dalam mengidentifikasi daerah rawan bencana di Pulau Saronde adalah kuantitatif dan kualitatif. Pembahasannya dilakukan dengan deskripsi kondisi dan karakteristik Pulau Wisata Saronde.

### Metode Pengumpulan Data

Berdasarkan cara perolehannya, data yang digunakan adalah data primer dan data sekunder. Data primer merupakan data yang diperoleh secara langsung di lapangan melalui observasi/pengamatan terhadap kondisi Pulau Saronde. Data sekunder merupakan data yang diperoleh dari instansi terkait, meliputi: jarak pasang surut, kondisi iklim dan cuaca, pengaruh angin, penggunaan lahan, dan tinggi gelombang. Kedua jenis data ini kemudian dikorelasikan sehingga dapat digunakan dalam mengidentifikasi daerah rawan bencana di Pulau Wisata Saronde.

### Teknik Analisis

#### 1. Analisis *scoring*/pembobotan

Merupakan analisis yang digunakan berdasarkan matriks yang mempertimbangkan beberapa parameter untuk menentukan daerah rawan bencana dan tingkat kerawanannya.

##### a. Abrasi

Daerah rawan terhadap bencana abrasi di Pulau Wisata Saronde dapat ditentukan dengan mempertimbangkan enam parameter, yaitu: jenis batuan, bentuk pantai, perkembangan garis pantai, potensi rob, habitat mangrove dan penggunaan lahan seperti yang terlihat pada tabel berikut.

**Tabel 1.** Indikator Kerawanan Abrasi

Kode	Parameter	Skor		
		1	2	3
X1	Jenis batuan	Berbatu	Pasir Lanauan	Lanau Lempungan
X2	Bentuk pantai	Cembung	Relatif datar	Cekung
X3	Perkembangan garis pantai	Akresi	Relatif tetap	Abrasi
X4	Habitat mangrove	Mangrove	-	Non mangrove
X5	Potensi rob	Jarang	Sering	Sangat sering

Sumber: Apriani Rumata (2012)

Kemudian setelah mengetahui skor dari masing-masing parameter, tingkat kerawanan terhadap bencana abrasi dapat dilakukan dengan rumus penjumlahan dari tiap parameter yang digunakan. Rumus yang digunakan adalah:

$$\text{Nilai Total} = X1 + X2 + X3 + X4 + X5 + X6$$

Kelas ancaman akan dibagi menjadi dua kelas, yaitu kelas tinggi dan rendah yang akan ditentukan berdasarkan rumus berikut (Sturgess dalam Rofiq Faudy Akbar, (2005):

$$K_i = \frac{X_t - X_r}{k}$$

Keterangan :  
 Ki :Kelas interval  
 Xt :Data tertinggi  
 Xr :Data terendah  
 K :Jumlah kelas yang diinginkan

**Tabel 2.** Skala Kerawanan Abrasi

Indikator	Skala Kerawanan
5 – 9	Rendah
10 – 15	Tinggi

##### b. Kenaikan Paras Muka Air Laut

Untuk mengetahui tingkat kerawanan dari bahaya kenaikan paras muka air laut perlu mempertimbangkan delapan parameter, yaitu : kondisi perubahan garis pantai, pengamatan kerusakan, litologi atau material pembentuk struktur pantai, tinggi gelombang, jarak pasang-surut, penggunaan lahan, kemiringan pantai, dan pengaruh angin.

**Tabel 3.** Indikator Ancaman Kenaikan Paras Muka Air

NO.	PARAMETER	SKOR				
		1	2	3	4	5
X1	Perubahan garis pantai (PP) dari perhitungan analisis citra	0 m/tahun	0 - 1 m/tahun	1 - 5 m/tahun	5 - 10 m/tahun	> 10 m/tahun
X2	Pengamatan kerusakan	Terlihat gejala kerusakan	Terlihat gerusan tetapi masih stabil	Terjadi gerusan dan akan terjadi runtuh	Terjadi gerusan dan runtuh tetapi belum membahayakan	Terjadi gerusan dan runtuh dan membahayakan
X3	Litologi atau material pembentuk struktur pantai	Batuan beku, sedimen dan metamorf, kompak dan keras	Batuan sedimen berbutir halus, kompak dan keras	Gravel dan pasir kasar, agak kompak	Pasir lanau, lempung, agak kompak	Pasir, lanau, lempung, lumpur, lepas
X4	Tinggi gelombang	<0,5 m	0,5 - 1 m	1 - 1,5 m	1,5 - 2 m	> 2 m
X5	Jarak pasang surut (m)	<0,5 m	0,5 - 1 m	1 - 1,5 m	1,5 - 2 m	> 2 m
X6	Penggunaan lahan	Hutan, daerah wisata, tanah kosong, rawa	Daerah wisata domestik, tambak tradisional	Persawahan dan tambak intensif	Perumahan, pelabuhan, dll	Cagar budaya, wisata terbuka, industri, jalan
X7	Kemiringan Pantai	0 - 2%	2 - 5%	5 - 10%	10 - 15%	> 15%
X8	Pengaruh angin	0 - 5 knot	5 - 10 knot	10 - 15 knot	15 - 20 knot	>20 knot

Sumber: Seminar Nasional Pasca Sarjana X – ITS, (Gornitz dkk, 1997), (Boruft dkk, 2005), dan DKP (2005) dalam Apriani Rumata, 2012.

Hasil pembobotan dari masing-masing parameter berdasarkan tabel indikator di atas akan dijumlahkan berdasarkan rumus berikut (Apriani Rumata, 2012):

$$\text{Skor Total Kenaikan paras muka air laut} = X1+X2+X3+X4+X5+X6+X7+X8$$

Berdasarkan persamaan di atas maka dapat diklasifikasikan tingkat kerawanan kenaikan paras muka air laut berdasarkan teori aritmatika. Dimana skor tertinggi dikurangi skor terendah dan dibagi dengan jumlah kelas interval yang diinginkan. Maka, akan diperoleh kelas intervalnya seperti pada tabel berikut ini.

**Tabel 4.** Indikator Kerawanan Kenaikan Paras Muka Air Laut

Indikator	Keterangan
6 – 13	Rendah
14 – 21	Sedang
22 – 30	Tinggi

c. *Tsunami*

Pemetaan daerah rawan *tsunami* didasarkan pada ketinggian kawasan di atas permukaan laut. Semakin tinggi kawasan tersebut maka semakin rendah potensi tingkat ancaman terhadap bencana tsunami. Khusus untuk ancaman bencana pada wilayah pesisir mengacu kepada indikator bencana menurut konsep Penataan Ruang dan Rencana Strategis Wilayah Pesisir

(2007), menyebutkan indikator bahaya pada wilayah pantai dikategorikan atas:

- 1) Zona bahaya I : <7 m di atas permukaan laut
- 2) Zona bahaya II : 7-12 m di atas permukaan laut
- 3) Zona bahaya III :12-25 m di atas permukaan laut
- 4) Zona aman :>25 m di atas permukaan laut

2. Analisis *overlay* (GIS)

Pada tahap analisis ini, data yang sudah diolah dalam bentuk non-visual (tabel, grafik dan gambar) akan diolah dengan menggunakan software Arcgis 10.1 untuk menampilkan informasi bereferensi geografis (dalam bentuk peta) yang lebih informatif. Data tersebut akan diproses menggunakan analisis *overlay*. Analisis *overlay* akan digunakan untuk menganalisis daerah rawan bencana abrasi, kenaikan paras muka air laut dan *tsunami*. *Tools* yang digunakan adalah *intersect (overlay)*. Parameter dari masing-masing ketiga bencana tersebut akan di tumpang susun untuk dipetakan secara geometrik oleh software arcgis 10.1. Dari hasil analisis tersebut, dapat terlihat daerah yang rawan terhadap bencana abrasi, kenaikan paras muka air laut dan *tsunami* di Pulau Wisata Saronde.

**Gambaran Umum Pulau Saronde**

1. Letak geografis dan administrasi

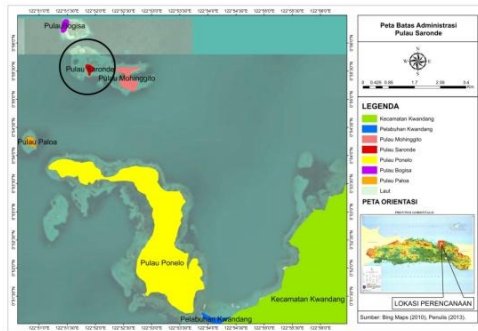
Secara geografis Pulau Saronde terletak pada koordinat 122<sup>o</sup>51'53,0"BT–00<sup>o</sup>55'27,8"LU. Pulau Saronde masuk dalam wilayah Desa Ponelo, Kecamatan Kwandang, Kabupaten Gorontalo Utara seperti yang ditunjukkan pada gambar 1 peta letak administrasi Pulau Saronde.

2. Eksisting Pulau

Secara garis besar Pulau Saronde Kondisi Pulau Saronde tampak seperti potongan gambar 2 dan gambar 3. Terdiri atas laut, perairan pantai dan kawasan pesisir (kawasan ini digunakan untuk pemanfaatan wisata rekreasi) dan terdapat beberapa bangunan (sebagian ditinggali oleh

pengelola pulau dan sebagian lainnya digunakan sebagai sarana wisata.

lihatkan kondisi potongan sempadan pantai di Pulau Saronde.



**Gambar 1.** Peta Batas Administrasi Pulau Saronde (Sumber: Bing Maps 2010)



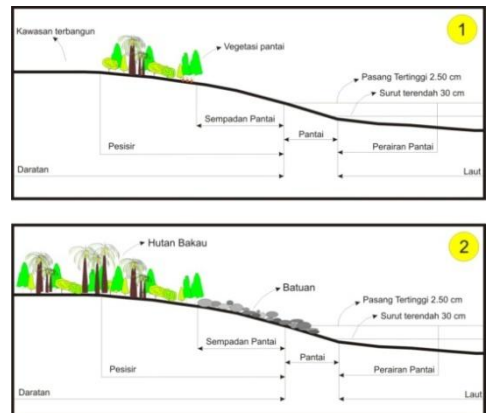
**Gambar 2.** Potongan Pulau Saronde (Sumber: Analisis Penulis, 2013)



**Gambar 3.** Kondisi Eksisting Pulau (Sumber : Analisis Penulis, 2013)

### 3. Sempadan Pantai

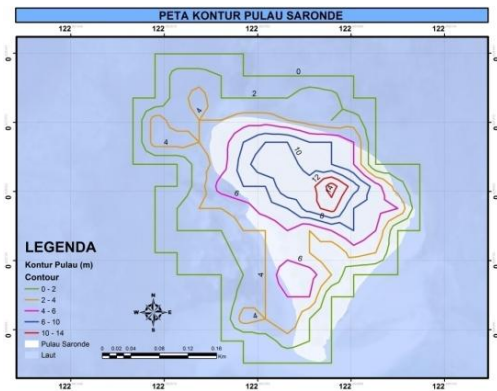
Sempadan pantai merupakan daratan sepanjang garis pantai minimal 100m dari pasang tertinggi yang berfungsi sebagai benteng untuk melindungi wilayah daratan dari pengaruh negative dinamika laut. Berikut gambar 4 yang memper-



**Gambar 4.** Potongan sempadan pantai Pulau Saronde 1)Kondisi sempada pantai sebelah selatan, timur dan barat. 2)Kondisi sempadan pantai sebelah utara.

### 4. Topografi Pulau

Ketinggian Pulau Saronde dari 0 – 14 meter di atas permukaan laut seperti yang ditunjukkan gambar 5.



**Gambar 5.** Peta Topografi Pulau Saronde (Sumber : Bing Maps (2010), DEM Pulau)

### 5. Kemiringan Pantai

Kemiringan pantai di Pulau Saronde datar dan berbukit dengan kemiringan 0% sampai dengan 7 % berdasarkan data DEM (*Digital Elevation Model*) yang diperoleh sesuai dengan titik koordinat dari Pulau Saronde. Data DEM ini kemudian diolah berdasarkan kebutuhan dalam *software* Arcgis 10.1 dengan menggunakan analisis *slope*.

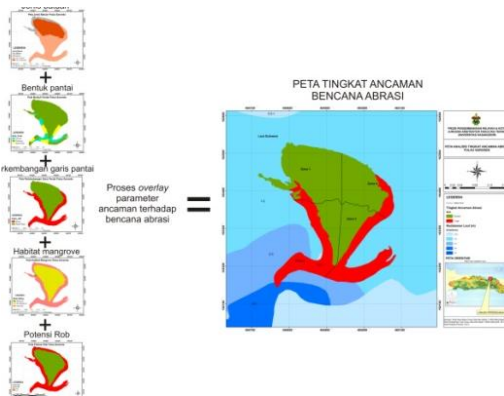
### 6. Kecepatan Arus

Tercatat kecepatan arus permukaan Pulau Saronde 0,25 m/s, masuk dalam kategori kecepatan arus sedang seperti yang dikemukakan oleh Mason (1981) dalam Mariska (2007) yang mengelompokkan perairan berarus sangat cepat (>1m/detik), cepat (0,5-1m/detik), sedang (0,25-0,5m/detik), lambat (0,1-0,2m/detik) dan sangat lambat (<0,1m/detik) (PT. Bermuda Konsultansi, 2011).

## Analisis dan Interpretasi

### 1. Abrasi

Proses penentuan skor dari masing-masing parameter (*layer*) yang telah ditentukan diolah dalam Program Arcgis 10.1 (*attribute table*). Setelah skor dari masing-masing parameter diketahui, kemudian di-*overlay* (lihat gambar 6) menggunakan *analysistools intersect*. Skor dari semua parameter dijumlahkan dan diperoleh tingkat kerawanan terhadap bencana abrasi adalah tinggi dan rendah (di sebelah utara pulau) seperti yang terlihat pada gambar 7.

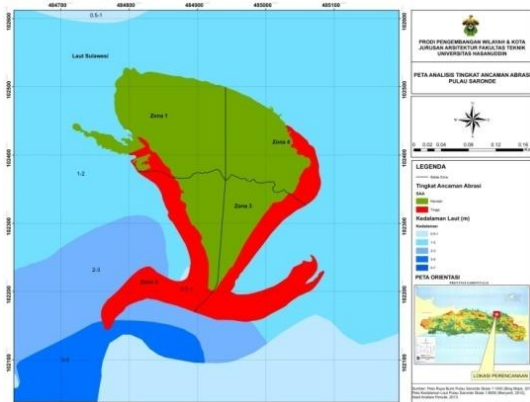


**Gambar 6.** Proses *overlay* Tingkat Kerawanan Abrasi

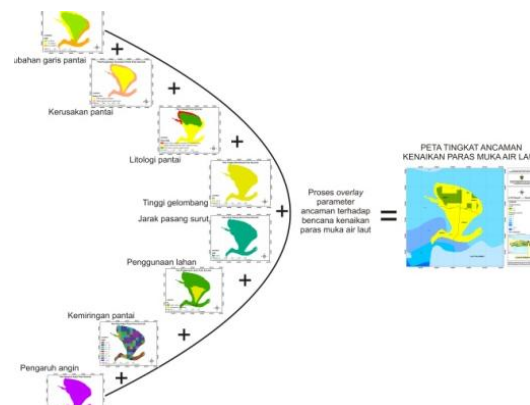
### 2. Kenaikan Paras Muka Air Laut

Sama halnya seperti tingkat kerawanan abrasi, penentuan tingkat kerawanan terhadap bencana kenaikan paras muka air laut juga berdasarkan hasil pembobotan semua parameter. Hasil *scoring*/pembobotan dan *overlay* menunjukkan bahwa tingkat kerawanan kenaikan paras muka air laut di Pulau Wisata Saronde adalah rendah dan sedang. Berikut gambar 8 (proses *overlay*) dan gambar 9 yang memperlihatkan tingkat ke-

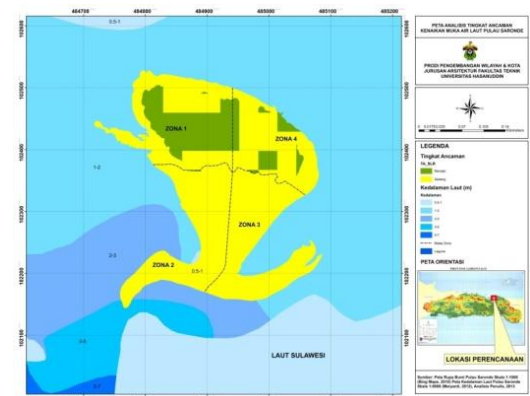
rawanan kenaikan paras muka air laut di Pulau Wisata Saronde.



**Gambar 7.** Peta Analisis Ancaman Abrasi Pulau Saronde



**Gambar 8.** Proses *overlay* Tingkat Kerawanan Kenaikan Paras Muka Air Laut

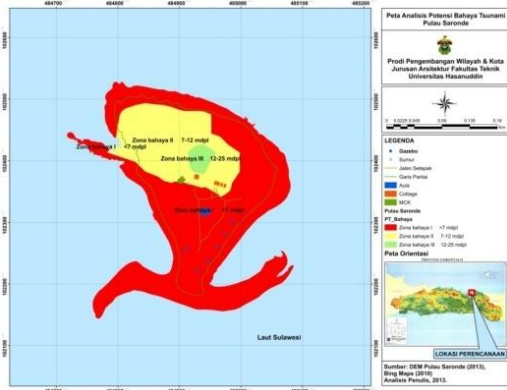


**Gambar 9.** Peta Analisis Tingkat Ancaman Kenaikan Paras Muka Air Laut.



### 3. Tsunami

Pemetaan daerah rawan *tsunami* didasarkan pada ketinggian kawasan di atas permukaan laut, yang diolah dalam Arcgis 10.1 dan dipasialkan dalam bentuk peta, seperti yang terlihat pada gambar berikut.



**Gambar 10.** Peta Analisis Tingkat Ancaman Tsunami di Pulau Saronde

Hasil analisis menunjukkan bahwa, Pulau Saronde rentan (tingkat ancaman tinggi) terhadap bencana abrasi, kenaikan paras muka air laut dan bencana *tsunami*. Maka, untuk meminimalisir ancaman tersebut dilakukan dengan pendekatan lunak dan keras. Pendekatan lunak tersebut berupa rehabilitasi tumbuhan mangrove dan untuk pendekatan keras diarahkan membuat bangunan pengaman pantai yang berfungsi untuk mengendalikan pola pergerakan arus dan material pantai (pasir), berupa krib, menyediakan posko evakuasi dengan konstruksi bangunan tahan gempa dan *tsunami*, serta bangunan yang beradaptasi dengan kenaikan paras muka air laut.

### Kesimpulan

Berdasarkan hasil analisis *scoring*/pembobotan yang kemudian di *overlay* dalam Arcgis 10.1, dapat disimpulkan bahwa daerah rawan bencana:

#### 1. Abrasi

Meliputi daerah bagian sebelah utara dari pulau dengan tingkat kerawanan rendah dan bagian

sebelah selatan, timur dan barat merupakan daerah dengan tingkat kerawanan tinggi.

#### 2. Kenaikan paras muka air laut

Meliputi seluruh daerah pantai Pulau Wisata Saronde, dengan tingkat kerawanan sedang.

#### 3. Tsunami

Meliputi seluruh kawasan Pulau Wisata Saronde yang dilihat berdasarkan ketinggian kawasan.

### Daftar Pustaka

Apriani, R. 2012. *Pemanfaatan Lahan Berbasis Mitigasi Bencana di Kecamatan Sirimau Kota Ambon*. Skripsi tidak diterbitkan. Makasar: Fakultas Teknik Pengembangan Wilayah & Kota Universitas Hasanuddin.

Diposaptono, S., Budiman., Agung F. 2009. *Menyiasati Perubahan Iklim di Wilayah Pesisir dan Pulau-Pulau Kecil*. Bogor: Penerbit Buku Ilmiah Populer.

M. Yusuf, A., Al Hidayah., Lestari A., Ulifani, D. 2010. *Aplikasi Sistem Informasi Geografis (SIG) Kerawanan Bahaya Banjir DAS Bengawan Solo Hulu Berbasis Web*. Surakarta: Fakultas Geografi Universitas Muhammadiyah Surakarta.

PT. Bermuda Konsultan. 2011. *Laporan Akhir Identifikasi Potensi dan Pemetaan Pulau-Pulau Kecil (Monduli, Olinggobe dan Saronde) Provinsi Gorontalo*. Gorontalo: Dinas Kelautan dan Perikanan.

*Undang-Undang Republik Indonesia Nomor 27 Tahun 2007 tentang Pengelolaan Wilayah Pesisir dan Pulau-pulau Kecil*. 2007. Jakarta