

Identifikasi Kawasan Rentan Terhadap Abrasi di Pesisir Kabupaten Tuban

Veranita Hadyanti Utami dan Adjie Pamungkas

Program Studi Perencanaan Wilayah dan Kota, Fakultas Teknik Sipil dan Perencanaan,

Institut Teknologi Sepuluh Nopember (ITS)

Jl. Arief Rahman Hakim, Surabaya 60111 Indonesia

e-mail: adjieku@gmail.com

Abstrak—Pada tahun 1993 hingga 2009, 3,6 juta m² wilayah pesisir Kabupaten Tuban hilang akibat abrasi. Adanya abrasi tersebut menjadi faktor yang menghambat pembangunan dan pengembangan kawasan ekonomi di pesisir Kabupaten Tuban. Kawasan pesisir Kabupaten Tuban dalam berbagai rencana tata ruang direncanakan menjadi salah satu pusat pertumbuhan ekonomi di Jawa Timur. Oleh karena itu, tujuan penelitian ini adalah untuk mengidentifikasi kawasan rentan terhadap abrasi di pesisir Kabupaten Tuban. Penelitian ini menggunakan metode AHP untuk menentukan bobot faktor yang berpengaruh terhadap kerentanan akan abrasi dan analisa *Weighted Overlay* untuk menentukan zona kerentanan kawasan. Dari hasil analisa, didapat hasil bahwa terdapat dua zona kerentanan, yaitu zona kerentanan rendah dan kerentanan sedang. Zona kerentanan rendah berada pada Desa Karangagung, Glodok, Leren Kulon, Kradenan, Gesikharjo, Tasikmadu, Panyuran, Beji, Kaliuntu, Wadung, Mentoso, Remen, Tambakboyo, Pabean, Gadon, Bancar, dan Sukolilo. Sedangkan zona kerentanan sedang berada pada Desa Palang, Sugihwaras, Jenu, Tasikharjo, dan Socorejo. Faktor kerentanan yang paling mempengaruhi kerentanan di pesisir Kabupaten Tuban adalah faktor fisik.

Kata Kunci—Abrasi, Kerentanan, Pesisir, Kabupaten Tuban.

I. PENDAHULUAN

ABRASI merupakan proses terjadinya pengikisan daratan oleh gelombang sehingga menyebabkan hanyutnya substrat dan berkurangnya luas daratan [1]. Terjadinya perubahan garis pantai sangat dipengaruhi oleh proses-proses yang terjadi pada daerah sekitar pantai, dimana pantai selalu beradaptasi dengan berbagai kondisi yang terjadi [2]. Salah satu kawasan pesisir yang rentan terhadap kerusakan lingkungan akibat abrasi adalah kawasan pesisir Kabupaten Tuban. Dari hasil hasil overlay selama 1993 hingga 2009, setidaknya 3,6 juta m² wilayah pesisir Kabupaten Tuban hilang akibat abrasi, dan rata-rata setiap tahun abrasi memakan 5-6 meter wilayah pesisir dan dalam rentang tahun 2002-2012 total panjang pantai yang mengalami abrasi sebesar 7.630 m dengan total lebar abrasi sebesar 272 m [3].

Di sepanjang pesisir Kabupaten Tuban terdapat banyak infrastruktur dan pusat-pusat kegiatan, antara lain jalan arteri primer Pantura yang menghubungkan Jawa Timur- Jawa Barat, pelabuhan, pergudangan, industri, permukiman, dan pariwisata. Kawasan pesisir tersebut direncanakan sebagai

kawasan Industri Terpadu Jawa Timur dengan adanya rencana pembangunan pelabuhan, pengembangan kota perikanan dan pelabuhan, serta pengembangan kawasan minapolitan [4]. Sebagai pusat kegiatan dan ekonomi, kawasan pesisir Kabupaten Tuban tersebut rentan terancam keberlanjutan perkembangannya jika abrasi tidak segera diatasi. Kerentanan (*vulnerability*) adalah suatu kondisi yang ditentukan oleh faktor- faktor atau proses-proses fisik, sosial, ekonomi, dan lingkungan yang mengakibatkan peningkatan kerawanan masyarakat dalam menghadapi bahaya (*hazards*) [5]. Sehingga tujuan dari penelitian ini adalah melakukan identifikasi kawasan rentan terhadap abrasi di pesisir Kabupaten Tuban. Tujuan penelitian dicapai dengan menggunakan dua sasaran, yaitu penentuan derajat pengaruh faktor penelitian terhadap kerentanan abrasi, serta penentuan zonasi kerentanan berdasarkan karakteristik kerentanan terhadap abrasi.

Fokus penelitian ini adalah 22 desa yang ada di pesisir Kabupaten Tuban, yaitu Desa Panyuran, Tasikmadu, Kradenan, Gesikharjo, Palang, Glodog, Leren Kulon, Karangagung, Beji, Mentoso, Remen, Kaliuntu, Socorejo, Sugihwaras, Tasikharjo, Jenu, Wadung, Gadon, Tambakboyo, Pabean, Bancar, dan Sukolilo.

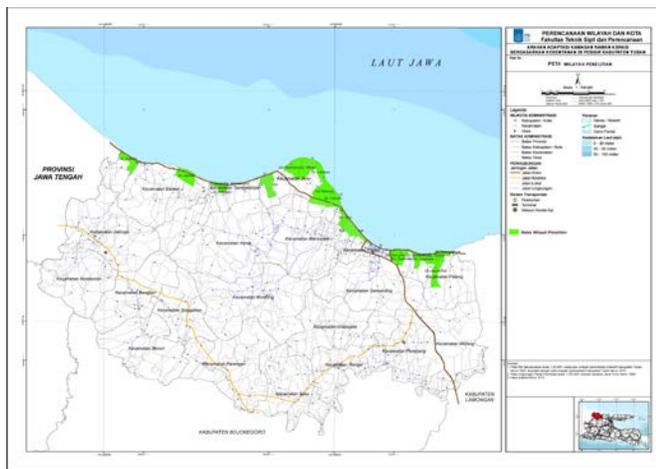
II. URAIAN PENELITIAN

A. Faktor dan Variabel Penelitian

Dalam mengidentifikasi kerentanan kawasan, digunakan 4 faktor, yaitu faktor lingkungan, faktor fisik, faktor sosial, dan faktor ekonomi. Faktor lingkungan terdiri dari variabel luasan kawasan resapan air, luasan hutan mangrove, dan luasan kawasan terumbu karang. Faktor fisik terdiri dari variabel presentase kawasan terbangun, kepadatan bangunan, panjang jalan, jaringan listrik, jaringan telekomunikasi, dan jaringan PDAM. Faktor sosial terdiri dari variabel kepadatan penduduk, laju pertumbuhan penduduk, dan presentase penduduk usia lansia dan balita. Faktor ekonomi terdiri dari variabel presentase penduduk yang bekerja di sektor rentan dan presentase penduduk miskin.

B. Metode dan Teknik Analisa Data

Dalam menentukan derajat pengaruh faktor, teknik analisa



Gambar. 1. Batas wilayah penelitian.

Tabel 1
Responden Penelitian

Kelompok Stakeholder	Instansi	Jabatan
Pemerintah	Bapeda Kab. Tuban	Kabid. Fisik dan Prasarana
	Dept. Perikanan dan Kelautan Kab. Tuban	Kabid. Kelautan, Pesisir, dan Pengawasan
Swasta	BPBD Kab. Tuban	Wakil Kepala
	PLTU Tanjung Awar-Awar, Tuban	Direktur Humas
Masyarakat	CV ICS, Tuban	Direktur Utama
	LSM Mangrove Centre Tuban	Ketua
	Rukun Nelayan Ds. Kaliuntu, Jenu	Ketua
	Akademisi	Dosen Teknik Kelautan ITS

Sumber: Utami, 2013 [8]

yang digunakan adalah *Analytical Hierarchy Process* (AHP) setelah terlebih dahulu menentukan responden melalui analisa stakeholder. Sedangkan untuk menentukan zonasi kerentanan kawasan menggunakan teknik analisa *Weighted Overlay*. AHP adalah teknik analisa yang mengorganisasikan suatu informasi untuk menentukan alternatif pilihan yang paling disukai (prioritas) berdasarkan persepsi rasional seseorang (*expert/tenaga ahli*). Persepsi tenaga ahli ini dihasilkan dari kuisisioner AHP yang telah disebar sebelumnya [6]. *Weighted Overlay* merupakan salah satu fasilitas yang ada dalam ArcGis 9.3 yang mengkombinasikan berbagai macam input dalam bentuk peta grid dengan pembobotan (*weighted faktor*) dari AHP sehingga menghasilkan analisis yang terintegrasi. Hasil peta keluaran menunjukkan pengaruh tiap input tersebut pada suatu wilayah geografis [7].

III. HASIL DAN PEMBAHASAN

A. Derajat Pengaruh Faktor dan Variabel

Dalam menentukan derajat pengaruh faktor- faktor yang mempengaruhi kerentanan masyarakat terhadap bencana abrasi, metode yang digunakan adalah *Analytical Hierarchy Process* (AHP). Langkah pertama dalam analisa ini adalah melakukan penyebaran kuisisioner kepada responden terkait bobot kepentingan faktor yang telah ditentukan. Responden

yang dilibatkan dalam perumusan bobot faktor ada 8 orang yang telah ditentukan sebelumnya melalui analisa stakeholder.

Kriteria dan alternatif hasil penyebaran kuisisioner dinilai melalui perbandingan berpasangan (*pairwise comparison*) dari pendapat masing-masing stakeholder yang kemudian dilakukan proses *combine* untuk mendapatkan derajat kepentingan dari masing-masing faktor yang berpengaruh. Dalam proses analisa, kriteria yang pertama kali dibandingkan adalah kriteria utama, yaitu faktor kerentanan lingkungan, kerentanan fisik, kerentanan sosial, dan kerentanan ekonomi.

Dari analisa, didapat hasil bahwa faktor kerentanan yang paling mempengaruhi kerentanan terhadap bencana abrasi adalah faktor kerentanan fisik dengan nilai *Eigen Value* 0,358, kemudian kerentanan lingkungan dengan *Eigen Value* 0,295, kerentanan ekonomi dengan *Eigen Value* 0,203, dan kerentanan sosial dengan *Eigen Value* 0,144. Sedangkan rasio konsistensi (CR) dalam pembobotan faktor kerentanan sebesar 0,00093.

Dalam faktor kerentanan lingkungan, variabel yang paling mempengaruhi kerentanan terhadap bencana abrasi adalah variabel kawasan hutan mangrove dengan nilai *Eigen Value* 0,637 kemudian kawasan terumbu karang dengan *Eigen Value* 0,201, dan kawasan resapan air dengan *Eigen Value* 0,162. Sedangkan rasio konsistensi dalam pembobotan variabel pada faktor kerentanan lingkungan sebesar 0,00078.

Dalam faktor kerentanan fisik, variabel yang paling mempengaruhi kerentanan terhadap bencana abrasi adalah variabel rasio panjang jalan dengan nilai *Eigen Value* 0,282, kemudian presentase kawasan terbangun dengan *Eigen Value* 0,264, kepadatan bangunan dengan *Eigen Value* 0,176, jaringan listrik dengan *Eigen Value* 0,152, jaringan PDAM dengan *Eigen Value* 0,077, dan jaringan telepon dengan *Eigen Value* 0,049. Sedangkan rasio konsistensi dalam pembobotan faktor kerentanan fisik sebesar 0,01.

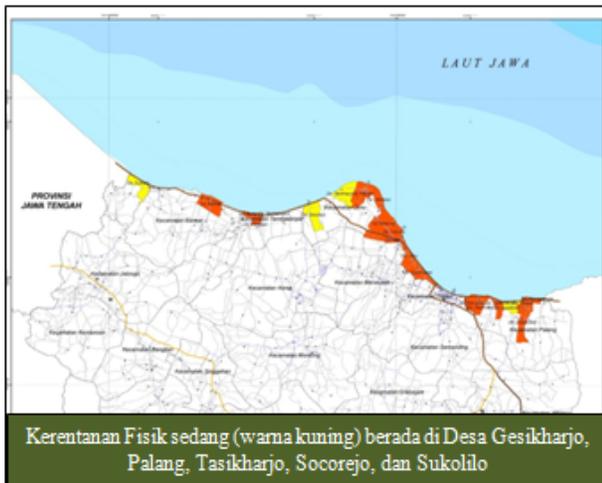
Dalam faktor kerentanan sosial, variabel yang paling mempengaruhi kerentanan terhadap bencana abrasi adalah variabel laju pertumbuhan penduduk dengan *Eigen Value* 0,357, kemudian presentase penduduk usia lansia- balita dengan nilai *Eigen Value* 0,348, dan kepadatan penduduk dengan *Eigen Value* 0,295. Sedangkan rasio konsistensi dalam pembobotan faktor kerentanan sosial sebesar 0,0001.

Dalam faktor kerentanan ekonomi, variabel yang paling mempengaruhi kerentanan terhadap bencana abrasi adalah variabel presentase penduduk yang bekerja di sektor rentan dengan *Eigen Value* 0,641, kemudian presentase penduduk miskin dengan nilai *Eigen Value* 0,359. Sedangkan rasio konsistensi dalam pembobotan faktor kerentanan ekonomi sebesar 0,00.

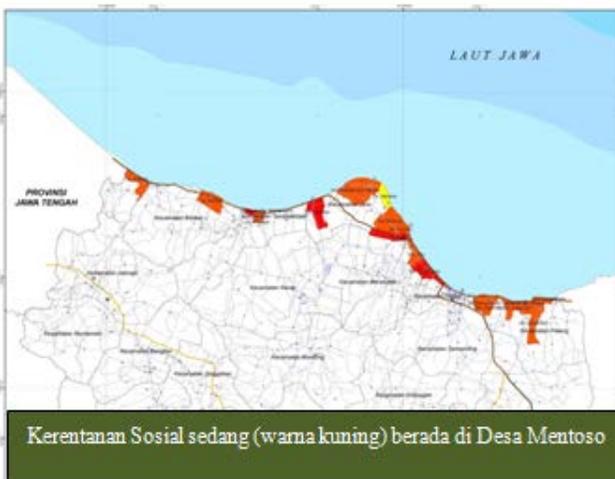
Bobot hasil analisa di atas nantinya akan dijadikan masukan dalam proses analisa selanjutnya, yaitu penentuan zona kerentanan kawasan.



Gambar. 2. Zonasi kerentanan lingkungan.



Gambar. 3. Zonasi kerentanan fisik.



Gambar. 4. Zonasi kerentanan sosial.

B. Zonasi Kerentanan

Zonasi kerentanan dilakukan dengan analisa *Weighted Overlay GIS*. Langkah pertama tahapan analisa *Weighted Overlay* adalah menentukan klasifikasi tingkat faktor. Dalam



Gambar. 5. Zonasi kerentanan ekonomi.

penelitian ini, klasifikasi dilakukan dengan 5 kelas faktor, yaitu sangat rendah dengan nilai 1, rendah (2), sedang (3), tinggi (4), dan sangat tinggi (5).

Setelah ditentukan klasifikasi faktor, selanjutnya adalah menentukan bobot pengaruh faktor dan variabel. Bobot pengaruh faktor dan variabel yang digunakan adalah bobot hasil perhitungan AHP pada sasaran sebelumnya. Dikarenakan dalam analisa *Weighted Overlay* bobot pengaruh harus dalam bentuk persen, maka bobot pengaruh ini juga akan dikonversi ke dalam persen.

Perhitungan analisa *Weighted Overlay* dilakukan untuk semua faktor kerentanan, yaitu kerentanan lingkungan, kerentanan fisik, kerentanan sosial, dan kerentanan ekonomi.

Untuk faktor kerentanan lingkungan, klasifikasi juga dilakukan melalui 5 kelas kerentanan dengan bobot variabel kawasan resapan air sebesar 16,2%, variabel kawasan hutan mangrove dengan bobot 63,7%, dan kawasan terumbu karang dengan bobot 20,1%.

Dari hasil analisa, didapat hasil bahwa terdapat 4 zona kerentanan lingkungan, yaitu zona kerentanan lingkungan sangat tinggi, tinggi, rendah, dan sangat rendah.

Untuk faktor kerentanan fisik, klasifikasi juga dilakukan melalui 5 kelas kerentanan dengan bobot variabel presentase kawasan terbangun sebesar 26,4%, kepadatan bangunan sebesar 17,6%, panjang jalan sebesar 28,2%, jaringan listrik sebesar 15,2%, jaringan telekomunikasi sebesar 4,9%, dan jaringan PDAM sebesar 7,7%. Dari hasil analisa, didapat hasil bahwa terdapat 2 zona kerentanan fisik, yaitu zona kerentanan fisik sedang dan zona kerentanan fisik rendah (Gambar 2).

Untuk faktor kerentanan sosial, klasifikasi juga dilakukan melalui 5 kelas kerentanan dengan bobot variabel kepadatan penduduk sebesar 29,5%, laju pertumbuhan penduduk sebesar 35,7%, dan presentase penduduk usia lansia-balita sebesar 34,8%. Dari hasil analisa, didapat hasil bahwa terdapat 3 zona kerentanan sosial, yaitu zona kerentanan sosial sedang, zona kerentanan sosial rendah, dan zona kerentanan sosial sangat rendah (Gambar 3).

Untuk faktor kerentanan ekonomi, klasifikasi juga dilakukan melalui 5 kelas kerentanan dengan bobot variabel presentase penduduk yang bekerja di sektor rentan sebesar 64,1% dan presentase penduduk miskin sebesar 35,9%. Dari hasil analisa, didapat hasil bahwa terdapat 2 zona kerentanan

ekonomi, yaitu zona kerentanan ekonomi tinggi dan zona kerentanan ekonomi sedang.

Setelah ditemukan peta per faktor kerentanan, selanjutnya dilakukan analisa kerentanan kawasan secara keseluruhan dari semua faktor. Bobot pengaruh yang digunakan berdasarkan hasil analisa AHP untuk kelompok faktor kerentanan, yaitu kerentanan lingkungan, kerentanan fisik, kerentanan sosial, dan kerentanan ekonomi, yaitu:

- Kerentanan lingkungan : 0,295 atau 29,5%
- Kerentanan fisik : 0,358 atau 35,8%
- Kerentanan sosial : 0,144 atau 14,4%
- Kerentanan ekonomi : 0,203 atau 20,3%

Formula yang digunakan untuk menentukan zona kerentanan keseluruhan dalam analisa Weight Overlay yaitu:

$$\{29,5 * (\text{Lingkungan_raster}) + 35,8 * (\text{Fisik_raster}) + 14,4 * (\text{Sosial_raster}) + 20,3 * (\text{Ekonomi_raster}) \}$$

Dalam penentuan zona kerentanan, digunakan lima kelas kerentanan dengan nilai sebagai berikut:

- Zona kerentanan sangat rendah dengan nilai 1
- Zona kerentanan rendah dengan nilai 2
- Zona kerentanan sedang dengan nilai 3
- Zona kerentanan tinggi dengan nilai 4
- Zona kerentanan sangat tinggi dengan nilai 5

Dari hasil analisa, didapat hasil bahwa di kawasan penelitian terdapat dua zona kerentanan terhadap bencana abrasi, yaitu kerentanan rendah dan kerentanan sedang. Zona kerentanan rendah terdapat di Desa Karangagung, Glodok, Leren Kulon, Gesikharjo, Kradenan, Tasikmadu, Panyuran, Beji, Kaliuntu, Wadung, Mentoso, Remen, Tambakboyo, Pabean, Gadon, Bancar, Sukolilo. Sementara zona kerentanan sedang berada di Desa Palang, Desa Sugihwaras, Desa Jenu, Desa Tasikharjo, dan Desa Socorejo.

Walaupun tingkat kerentanan menunjukkan kerentanan rendah dan sedang, namun ada kemungkinan terjadi peningkatan kerentanan akibat fenomena climate change sehingga harus segera diatasi. Untuk lebih jelasnya, zona tingkat kerentanan terhadap bencana abrasi dapat dilihat pada Gambar 6.

IV. KESIMPULAN

Dalam penelitian ini faktor kerentanan yang memiliki derajat pengaruh terbesar adalah faktor kerentanan fisik dan faktor yang memiliki derajat pengaruh terendah adalah faktor kerentanan sosial. Terdapat dua zona kerentanan di kawasan penelitian, yaitu zona kerentanan rendah dan zona kerentanan sedang. Zona kerentanan rendah terdapat di Desa Karangagung, Glodok, Leren Kulon, Gesikharjo, Kradenan, Tasikmadu, Panyuran, Beji, Kaliuntu, Wadung, Mentoso, Remen, Tambakboyo, Pabean, Gadon, Bancar, Sukolilo. Sementara zona kerentanan sedang berada di Desa Palang, Desa Sugihwaras, Desa Jenu, Desa Tasikharjo, dan Desa Socorejo.

DAFTAR PUSTAKA

- [1] Miyasyiwi, Seztifa dan Prasetya, Hendra. 2011. Penanggulangan Abrasi, Erosi, Dan Tsunami dengan Optimalisasi Vegetasi Dan Kontrol Biologis. Bogor: Jurnal Institut Pertanian Bogor.
- [2] Carter, R.W.G. 1993. Coastal Environment. London. Academic Press Limited.
- [3] Data Dinas Perikanan dan Kelautan Kabupaten Tuban. 2012.
- [4] RTRW Kabupaten Tuban. 2012.
- [5] Disaster Recovery and Mitigation Handbook Tahun 2004 .
- [6] Saaty, Thomas. 1970. Analytical Hierarchy Process.
- [7] Arc GIS Help.
- [8] Utami, Veranita Hadyanti. 2013. Arahan Adaptasi Kawasan Rawan Abrasi Berdasarkan Kerentanan Masyarakat di Pesisir Kabupaten Tuban. Surabaya. Institut Teknologi Sepuluh Nopember.