

STRATEGI PENANGANAN KERUSAKAN WILAYAH PESISIR AKIBAT BENCANA ABRASI DI PESISIR UTARA KECAMATAN BANTAN KABUPATEN BENGKALIS

Puji Astuti¹⁾, Firza Cahyati²⁾, Andi Febrianto³⁾

^{1,2,3)}Program Studi Perencanaan Wilayah dan Kota, Universitas Islam Riau, Pekanbaru

Email korespondensi : pujiastutiafrinal@eng.uir.ac.id

ABSTRAK

Wilayah pesisir Kecamatan Bantan mengalami abrasi pantai yang menyebabkan hilangnya daratan pesisir, termasuk lahan perkebunan dan permukiman masyarakat. Pada tahun 2020, panjang pantai terabrasi di Kabupaten Bengkalis mencapai lebih dari 128.500 meter dengan laju abrasi 2–7 meter per tahun, dan Kecamatan Bantan menjadi salah satu wilayah terdampak terparah dengan abrasi sepanjang sekitar 7.000 meter pada laju 4–7 meter per tahun. Penelitian ini bertujuan merumuskan strategi penanganan kerusakan pantai di wilayah pesisir Pantai Utara Kecamatan Bantan. Metode penelitian meliputi pengumpulan dan analisis data, pemeringkatan tingkat kerusakan serta prioritas penanganan berdasarkan Kepmen PU No. 8 Tahun 2010, serta analisis spasial menggunakan ArcGIS. Parameter yang dianalisis meliputi kerusakan hutan mangrove (L6) dan perubahan garis pantai (AE-1). Hasil penelitian menunjukkan bahwa kerusakan mangrove (L6) di Selat Baru termasuk prioritas A, sedangkan perubahan garis pantai (AE-1) tergolong prioritas B di beberapa desa pesisir. Strategi penanganan yang direkomendasikan meliputi rehabilitasi mangrove, pembangunan dan perbaikan bangunan pelindung pantai, edukasi masyarakat, pembatasan aktivitas yang merusak pantai, serta pengembangan jalur hijau mangrove.

Kata kunci : Abrasi, Kerusakan Pantai, Wilayah Pesisir

ABSTRACT

The coastal areas of Bantan District are experiencing severe erosion, leading to land loss in plantations and residential areas. In 2020, Bengkalis Regency recorded more than 28,500 meters of eroded coastline, with Bantan Sub-district among the most affected, experiencing approximately 7,000 meters of erosion at a rate of 4–7 meters per year. This study aims to develop strategies for mitigating coastal damage in the northern coastal area of Bantan Sub-district. The methodology includes data collection and analysis, ranking of coastal damage based on the Minister of Public Works Decree No. 8 of 2010, and spatial analysis using ArcGIS. The results indicate that mangrove forest damage (L6) in Selat Baru is classified as Priority A, while coastline change (AE-1) is categorized as Priority B in several coastal villages. Recommended strategies include mangrove rehabilitation, construction and repair of coastal protection structures, community education, activity restrictions to reduce coastal degradation, and the establishment of mangrove green belts.

Keywords : Abrasion, Coastal Damage, Coastal Area

1. PENDAHULUAN

Kabupaten Bengkalis merupakan wilayah dataran rendah dengan ketinggian 0–6,1 meter di atas permukaan laut, memiliki pantai yang landai dan rentan terhadap abrasi. Kondisi topografi yang didominasi sungai dan kawasan pesisir menyebabkan sebagian besar wilayah tepi sungai dan pantai mengalami abrasi akibat gelombang laut, yang berdampak pada hilangnya lahan perkebunan dan permukiman masyarakat. Tingginya tingkat abrasi, khususnya di pantai utara Kabupaten Bengkalis, dipengaruhi oleh tiga faktor utama, yaitu besarnya energi gelombang dari

Selat Malaka, kondisi fisik pantai dan lingkungan, serta kerusakan ekosistem mangrove. Selain itu, karakteristik daratan pantai yang didominasi tanah gambut dan aluvial menjadikan wilayah ini sangat rentan terhadap penggerusan gelombang laut.

Kabupaten Bengkalis di Provinsi Riau memiliki wilayah daratan dan kepulauan seluas 11.481,77 km². Pantai Pulau Bengkalis sangat rentan terhadap abrasi karena berhadapan langsung dengan laut terbuka, sehingga dipengaruhi oleh gelombang besar akibat angin. Wilayah dengan potensi abrasi tertinggi berada di pesisir utara, meliputi Kecamatan Rupat Utara, Bantan, Bukit Batu, Rupat, dan Bengkalis, yang menghadap ke Selat Malaka dan dipengaruhi oleh angin utara serta arus dan gelombang laut yang kuat. Hasil penelitian Sutikno (2014) menunjukkan bahwa sebagian besar pantai utara Pulau Bengkalis mengalami abrasi dengan tingkat keparahan yang bervariasi, terutama di bagian barat, sementara bagian selatan mengalami sedimentasi. Dalam 26 tahun terakhir, laju abrasi rata-rata mencapai 59 ha/tahun, sedangkan sedimentasi sebesar 16,5 ha/tahun, sehingga Pulau Bengkalis mengalami pengurangan luas daratan sekitar 42,5 ha/tahun. Tingginya abrasi di pantai utara dipengaruhi oleh karakteristik tanah gambut yang rentan, minimnya perlindungan mangrove, serta alih fungsi lahan.

Di Kecamatan Bantan, abrasi berdampak pada enam desa, yaitu Jangkang, Selat Baru, Teluk Papal, Bantan Air, Muntai, dan Pambang Pesisir. Panjang abrasi mencapai sekitar 42 km, dengan 41,5 km di antaranya berada dalam kondisi kritis, sementara penanganan yang dilakukan Pemerintah Kabupaten Bengkalis dalam delapan tahun terakhir baru mencapai 5,5 km. Abrasi di Desa Jangkang dan Desa Deluk telah mengikis kebun sawit dan karet masyarakat serta mengancam berbagai fasilitas desa, seperti tempat timbangan ikan, kilang es, gudang ikan, pos TNI AL, jalan desa, dan rumah penduduk. Pada saat pasang tinggi, beberapa rumah terendam dan perahu dapat mencapai pekarangan warga. Meskipun pemecah ombak telah dibangun sebelum tahun 2016 di perbatasan Desa Muntai Barat dan Desa Muntai, efektivitasnya masih terbatas dan hanya mampu menahan abrasi pada bagian yang diperkuat timbunan batu.

Abrasi juga mengancam lahan sawah masyarakat, dengan jarak bibir pantai ke area pertanian yang kini tinggal sekitar 20 meter akibat minimnya bangunan pelindung pantai. Luas lahan pertanian terus berkurang karena abrasi yang dipicu gelombang besar dari Selat Malaka. Dalam jangka panjang, tanpa upaya penanggulangan, abrasi akibat gelombang, arus, dan pasang surut laut ini akan menyebabkan perubahan garis pantai yang signifikan. Kabupaten Bengkalis memiliki sejumlah wilayah dengan tingkat kerawanan abrasi yang tinggi, terutama di pesisir utara yang dipengaruhi energi gelombang besar dan kerusakan hutan mangrove. Panjang pantai terabrasi mencapai lebih dari 128.500 meter dengan laju abrasi 2–7 meter per tahun yang terjadi di 23 desa pada 5 kecamatan. Tingkat abrasi tertinggi terdapat di Kecamatan Bantan sepanjang 7.000 meter (4–7 m/tahun), diikuti Kecamatan Bengkalis 6.000 meter (2–5 m/tahun), Kecamatan Bukit Batu 4.500 meter (3–6 m/tahun), Kecamatan Rupat 2.000 meter (3–5 m/tahun), dan Kecamatan Rupat Utara 4.000 meter (2–5 m/tahun) (RPJMD Kabupaten Bengkalis, 2016).

2. STUDI LITERATUR

Abrasi adalah pengikisan pantai oleh gelombang dan arus laut yang merusak, disebabkan faktor alam maupun manusia (UU No. 1 Tahun 2014). Di Pulau Bengkalis, abrasi mengancam daratan pesisir, mengurangi ruang hidup masyarakat, dan mengancam mata pencaharian nelayan tradisional akibat rusaknya ekosistem mangrove dan hilangnya tanah (Halim, 2019; Mongabay, 2019). Abrasi adalah pengikisan pantai oleh gelombang dan arus laut akibat terganggunya keseimbangan alam, juga disebut erosi pantai. Penyebabnya meliputi faktor alam dan manusia, sedangkan pencegahannya dapat dilakukan melalui penanaman hutan mangrove. Faktor alam seperti angin dan arus laut berperan dalam mengikis pantai (Amri, 2016).

Abrasi adalah masalah umum di pantai yang disebabkan oleh dua faktor. Pertama, faktor alam, yaitu gelombang dan arus laut yang dihasilkan angin, terutama saat badai, yang lama-kelamaan menggerus pantai. Kedua, faktor manusia, termasuk perusakan terumbu karang, penebangan mangrove, dan penambangan pasir pantai, yang mempercepat abrasi. Abrasi tidak

hanya disebabkan faktor alam, tetapi juga aktivitas manusia. Pertumbuhan penduduk pesisir yang cepat mendorong pemanfaatan pantai untuk perikanan, kehutanan, air tanah, pariwisata, konservasi, dan infrastruktur seperti pelabuhan dan bandara. Aktivitas ini menimbulkan dampak negatif seperti polusi, abrasi, erosi, sedimentasi, hilangnya mangrove, degradasi lingkungan, kerusakan biota laut, serta isu administratif dan hukum terkait otonomi daerah dan pendapatan asli daerah (Pramudiaya, 2008).

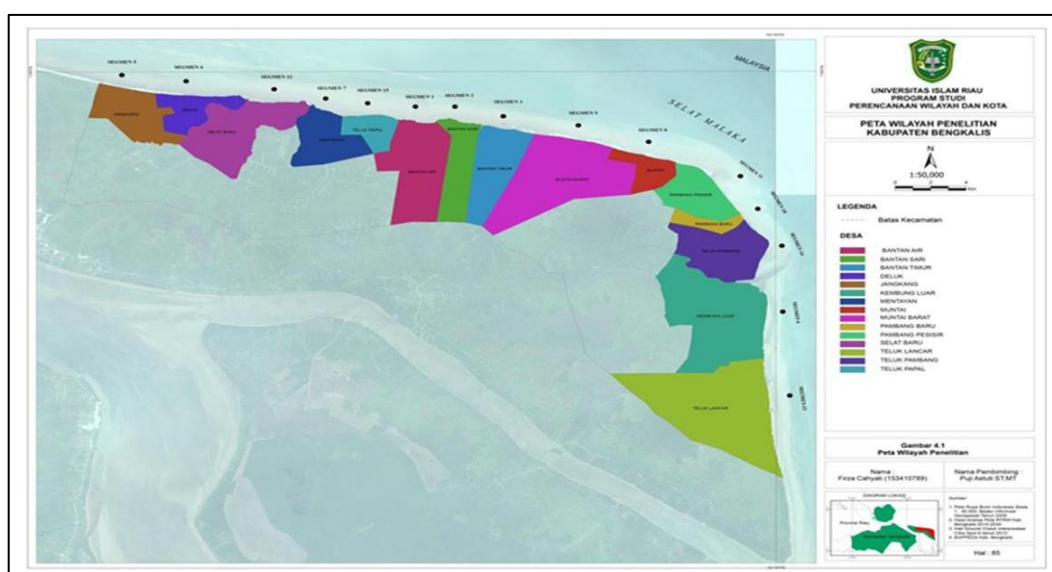
3. METODOLOGI

Ruang lingkup wilayahnya adalah bagian utara Kecamatan Bantan Kabupaten Bengkalis Provinsi Riau. Lokasi yang ditetapkan pelaksanaan kajian, yaitu Kecamatan Bantan karena merupakan yang paling luas diterjang abrasi berat dilihat dari luas daratan yang dikikis gelombang. Wilayah penelitian terdiri dari 15 segmen yang meliputi 15 desa yang berada di sepanjang pesisir pantai di Kecamatan Bantan. Luas wilayah kajian 100 m diambil dari muka air laut.

Tabel 1 Desa-Desa Yang Terdekat dengan Garis Pantai

Segmen	Desa	Segmen	Desa	Segmen	Desa
Segmen 1	Bantan Air	Segmen 6	Kembang Luar	Segmen 11	Pambang Pesisir
Segmen 2	Bantan Sari	Segmen 7	Mentanyan	Segmen 12	Selat Baru
Segmen 3	Bantan Timur	Segmen 8	Muntai	Segmen 13	Teluk Lancar
Segmen 4	Deluk	Segmen 9	Muntai Barat	Segmen 14	Teluk Pambang
Segmen 5	Jangkang	Segmen 10	Pambang Baru	Segmen 15	Teluk Papal

Sumber : Hasil Analisis, 2020



Gambar 1 Peta Wilayah Penelitian

Sumber : Hasil Analisis, 2020

Pengumpulan data primer dan sekunder dilakukan untuk menganalisis kerusakan pantai akibat abrasi di Kecamatan Bantan, Kabupaten Bengkalis, menggunakan 9 parameter penelitian, meliputi: (a) kerusakan lingkungan pantai, (b) erosi dan kerusakan bangunan, serta (c) sedimentasi (Permen-KP No. 21/2018). Responden dipilih menggunakan purposive sampling di desa-desa sepanjang pesisir Bantan, sebanyak 150 orang, minimal 10 per desa. Wawancara difokuskan pada rumah yang berada dalam 100 m dari garis pantai dan langsung menghadap laut.

Tabel 2 Tolok Ukur Kerusakan Pantai Untuk Permukiman

No	Tingkat Kerusakan	Jenis Kerusakan
1	R (Ringan)	1 rumah sampai dengan 5 rumah berada di sempadan pantai, tidak terjangkau gelombang badai
2	S (Sedang)	6 rumah sampai dengan 10 rumah berada di sempadan pantai, tidak terjangkau gelombang badai
3	B (Berat)	1 rumah sampai dengan 5 rumah berada di sempadan pantai dalam jangkauan gelombang badai
4	AB (Amat Berat)	6 rumah sampai dengan 10 rumah berada di sempadan pantai dalam jangkauan gelombang badai
5	ASB (Amat Sangat Berat)	>10 rumah berada di sempadan pantai dalam jangkauan gelombang badai

Sumber : KemenPU No.08 Tahun 2010

Tabel 3 Tolok Ukur Kerusakan Pantai Untuk Fasilitas Umum

No	Tingkat Kerusakan	Jenis Kerusakan
1	Kecil	setara dengan 1 bangunan sampai dengan 5 rumah, daerah layanan lokal
2	Sedang	setara dengan 6 bangunan sampai dengan 10 rumah, daerah layanan skala sedang
3	Besar	setara dengan > 10 bangunan, daerah layanan luas

Sumber : KemenPU No.08 Tahun 2010

Tabel 4 Tolok Ukur Kerusakan Pantai Untuk Areal Pertanian

No	Tingkat Kerusakan	Jenis Kerusakan
1	R (Ringan)	Areal pertanian berada pada pantai yang tidak mudah tererosi, lokasi 0 m sampai dengan 100 m
2	S (Sedang)	Areal pertanian berada pada pantai yang mudah tererosi, lokasi 0 m sampai dengan 100 m
3	B (Berat)	Areal pertanian mengalami kerusakan ringan akibat hempasan gelombang
4	AB (Amat Berat)	Areal pertanian mengalami kerusakan sedang akibat hempasan gelombang
5	ASB (Amat Sangat Berat)	Areal pertanian mengalami kerusakan berat akibat hempasan gelombang

Sumber : KemenPU No.08 Tahun 2010

Tabel 5 Tolok Ukur Kerusakan Pantai Untuk Penambangan Pasir

No	Tingkat Kerusakan	Jenis Kerusakan
1	R (Ringan)	Lokasi penambangan berada pada jarak antara 200 m sampai dengan 500 m dari garis pantai, dilakukan dengan alat berat (mekanik)
2	S (Sedang)	Lokasi penambangan pada jarak 100 m sampai dengan 200 m dari garis pantai, dilakukan dengan alat tradisional
3	B (Berat)	Lokasi penambangan pada jarak 100 m sampai dengan 200 m dari garis pantai, dilakukan dengan alat berat (mekanik)
4	AB (Amat Berat)	Lokasi penambangan pada jarak kurang dari 100 m dari garis pantai, dengan alat tradisional
5	ASB (Amat Sangat Berat)	Lokasi penambangan pada jarak kurang dari 100 m dari garis pantai, dengan alat berat (mekanik)

Sumber : KemenPU No.08 Tahun 2010

Tabel 6 Tolok Ukur Kerusakan Pantai Untuk Pencemaran Lingkungan Perairan Pantai

No	Tingkat Kerusakan	Jenis Kerusakan
1	R (Ringan)	Perairan pantai terlihat keruh, sedikit sampah, dan tidak ada bau
2	S (Sedang)	Perairan terlihat keruh, kandungan sampah/minyak sedang, dan tidak
3	B (Berat)	Perairan pantai yang terlihat coklat, kandungan sampah/ minyak sedang, dan berbau namun belum mengganggu
4	AB (Amat Berat)	Perairan pantai terlihat hitam, kandungan sampah/minyak sedang dan bau cukup mengganggu
5	ASB (Amat Sangat Berat)	Perairan pantai terlihat hitam pekat, banyak sampah/minyak dan bau menyengat

Sumber : KemenPU No.08 Tahun 2010

Tabel 7 Tolok Ukur Kerusakan Pantai Untuk Instruksi Air Laut

No	Tingkat Kerusakan	Jenis Kerusakan
1	R (Ringan)	Kadar garam 0,5 g/l sampai dengan 2,5 g/l terdeteksi pada 1 sumur sampai dengan 5 sumur
2	S (Sedang)	Kadar garam 0,5 g/l sampai dengan 2,5 g/l terdeteksi pada 6 sumur
3	B (Berat)	Kadar garam 2,5 g/l sampai dengan 5 g/l terdeteksi pada 1 sumur sampai dengan 5 sumur
4	AB (Amat Berat)	Kadar garam 2,5 g/l sampai dengan 5 g/l terdeteksi pada 6 sumur atau
5	ASB (Amat Sangat Berat)	Kadar garam > 5 g/l terdeteksi pada 6 sumur atau lebih

Sumber : KemenPU No.08 Tahun 2010

Tabel 8 Tolok Ukur Kerusakan Pantai Untuk Hutan Mangrove

No	Tingkat Kerusakan	Jenis Kerusakan
1	R (Ringan)	Ketebalan hutan (tanaman) mangrove masih 30 m sampai dengan 50 m kondisi tanaman jarang
2	S (Sedang)	Ketebalan hutan (tanaman) mangrove 10 m sampai dengan 30 m, kondisi tanaman rapat
3	B (Berat)	Ketebalan hutan (tanaman) mangrove 10 m sampai dengan 30 m, kondisi tanaman jarang
4	AB (Amat Berat)	Ketebalan hutan (tanaman) mangrove < 10 m, kondisi tanaman rapat
5	ASB (Amat Sangat Berat)	Ketebalan hutan (tanaman) mangrove < 10 m, kondisi tanaman jarang

Sumber : KemenPU No.08 Tahun 2010

Tabel 9 Tolok Ukur Kerusakan Pantai Untuk Terumbu Karang

No	Tingkat Kerusakan	Jenis Kerusakan
1	R (Ringan)	Kerusakan akibat penambangan di bawah 10% luas kawasan
2	S (Sedang)	Kerusakan akibat penambangan berkisar antara 10% sampai dengan 20% luas kawasan
3	B (Berat)	Kerusakan akibat penambangan berkisar antara 20% sampai dengan 30% luas kawasan
4	AB (Amat Berat)	Kerusakan akibat penambangan berkisar antara 20% sampai dengan 30% luas kawasan
5	ASB (Amat Sangat Berat)	Kerusakan > 40% luas kawasan

Sumber : KemenPU No.08 Tahun 2010

Tabel 10 Tolok Ukur Kerusakan Pantai Untuk Rob Kawasan Pesisir

No	Tingkat Kerusakan	Jenis Kerusakan
1	R (Ringan)	Saluran drainasi lokal penuh saat terjadi rob
2	S (Sedang)	Saluran drainasi lokal meluap pada tempat-tempat tertentu pada saat terjadi rob
3	B (Berat)	Tinggi genangan di jalan antara 0 cm sampai dengan 20 cm pada skala sedang (paling tidak satu jalur jalan utama tergenang)
4	AB (Amat Berat)	Tinggi genangan di jalan antara 0 cm sampai dengan 20 cm pada skala luas (paling tidak dua jalur jalan utama tergenang)
5	ASB (Amat Sangat Berat)	Tinggi genangan > 20 cm pada skala luas

Sumber : KemenPU No.08 Tahun 2010.

Tabel 11 Tolok Ukur Kerusakan Pantai Untuk Perubahan Garis Pantai

No	Tingkat Kerusakan	Jenis Kerusakan
1	R (Ringan)	Garis pantai maju mundur, tetapi masih stabil dinamis
2	S (Sedang)	Pantai mundur < 1 m/tahun
3	B (Berat)	Pantai mundur 1 m/tahun sampai dengan 2 m/tahun
4	AB (Amat Berat)	Pantai mundur 2 m/tahun sampai dengan 3 m/tahun
5	ASB (Amat Sangat Berat)	Pantai mundur > 3 m/tahun

Sumber : KemenPU No.08 Tahun 2010

Tabel 12 Tolok Ukur Kerusakan Pantai Untuk Gerusan dan Kerusakan Bangunan

No	Tingkat Kerusakan	Jenis Kerusakan
1	R (Ringan)	Bangunan masih dapat berfungsi baik di atas 75%
2	S (Sedang)	Bangunan masih berfungsi 50% sampai dengan 75%
3	B (Berat)	Bangunan berfungsi tinggal 25% sampai dengan 50% tetapi tidak membahayakan lingkungan
4	AB (Amat Berat)	Bangunan berfungsi tinggal 25% sampai dengan 50% dan membahayakan lingkungan
5	ASB (Amat Sangat Berat)	Bangunan sudah rusak parah dan membahayakan lingkungan

Sumber : KemenPU No.08 Tahun 2010.

Tabel 13 Tolok Ukur Kerusakan Pantai Untuk Sedimentasi Muara Sungai Tidak Untuk Pelayaran

No	Tingkat Kerusakan	Jenis Kerusakan
1	R (Ringan)	Muara sungai relatif stabil dan alur muara tinggal 50% sampai dengan 75%
2	S (Sedang)	Muara sungai tidak stabil dan alur muara tinggal 50% sampai dengan 75%
3	B (Berat)	Muara sungai tidak stabil dan alur muara tinggal 25% sampai dengan 50%
4	AB (Amat Berat)	Muara sungai tidak stabil dan kadang kadang tertutup.
5	ASB (Amat Sangat Berat)	Muara sungai tidak stabil dan setiap tahun tertutup

Sumber : KemenPU No.08 Tahun 2010

Tabel 14 Tolok Ukur Kerusakan Pantai Untuk Sedimentasi Muara Sungai Untuk Pelayaran

No	Tingkat Kerusakan	Jenis Kerusakan
1	R (Ringan)	Muara sungai stabil alur menyempit dan perahu masih dapat masuk
2	S (Sedang)	Muara sungai tidak stabil, alur menyempit tetapi perahu masih dapat masuk
3	B (Berat)	Muara sungai tidak stabil, alur menyempit tetapi perahu sulit masuk
4	AB (Amat Berat)	Muara sungai tidak stabil, perahu hanya dapat masuk pada saat pasang
5	ASB (Amat Sangat Berat)	Perahu tidak dapat masuk karena terjadi penutupan muara

Sumber : KemenPU No.08 Tahun 2010

Tabel 15 Koefisien Bobot Tingkat Kepentingan

No	Jenis Pemanfaatan Ruang	Skala Kepentingan	Koefisien bobot tingkat kepentingan (f)
1	Konservasi warisan dunia (seperti pura Tanah Lot)	Internasional	2,0
2	Pariwisata yang mendatangkan devisa, tempat ibadah, tempat usaha, industri, fasilitas pertahanan dan keamanan, daerah perkotaan besar, jalan negara, bandar udara, pelabuhan.	Tingkat Nasional	1,75
3	Pariwisata domestik, tempat ibadah, tempat usaha, industri, fasilitas pertahanan dan keamanan, daerah perkotaan, jalan provinsi, bandar udara, pelabuhan.	Tingkat Provinsi	1,5
4	Pariwisata domestik, tempat ibadah, tempat usaha, industri, fasilitas pertahanan dan keamanan, daerah perkotaan, jalan kabupaten, Bandar udara, pelabuhan.	Tingkat Kabupaten/Kota	1,25
5	Permukiman nelayan, pasar desa, jalan desa, tempat ibadah, tambak dan lahan pertanian intensif	Kepentingan lokal terkait dengan penduduk dan kegiatan perekonomian	1,00
6	Lahan pertanian, perkebunan rakyat	Kepentingan lokal terkait dengan pertanian	0,75
7	Lahan tidak dimanfaatkan dan tidak berdampak	Tidak ada kepentingan	0,5

ekonomis dan lingkungan

tertentu dan tidak
berdampak

Sumber : KemenPU No.08 Tahun 2010

Prosedur pembobotan dan penentuan prioritas bertujuan mengukur tingkat kerusakan dan kepentingan suatu daerah pantai dalam bentuk nilai kuantitatif. Pembobotan dilakukan menggunakan skala tertentu untuk menghasilkan data terukur :

1 sampai dengan 10 : 1, 2, 3, 4, 5, 6, 7, 8, 9, 10

1 sampai dengan 5 : 1, 2, 3, 4, 5

50 sampai dengan 250 : 50, 100, 150, 200, 250

Penilaian kerusakan pantai dilakukan dengan menilai erosi/abrasi, kerusakan lingkungan, dan sedimentasi di lokasi terpilih. Nilai bobot dikalikan dengan koefisien tingkat kepentingan kawasan untuk mendapatkan bobot akhir. Prosedur pembobotan dan penentuan prioritas disederhanakan melalui tabulasi, dengan skala 50–250.

Tabel 16 Bobot Tingkat Kerusakan

No	Tingkat Kerusakan	Jenis Kerusakan		
		Lingkungan	Erosi/Abrasi dan Kerusakan/Kegagalan	Sedimentasi dan Pendangkalan
1	R (Ringan)	50	50	50
2	S (Sedang)	100	100	100
3	B (Berat)	150	150	150
4	AB (Amat Berat)	200	200	200
5	ASB (Amat Sangat Berat)	250	250	250

Sumber : KemenPU No.08 Tahun 2010

Berdasarkan data dari peninjauan lapangan dan analisis sensitivitas maka prioritas penanganan pantai dapat dikelompokkan menjadi :

1. Prioritas A (amat sangat diutamakan - darurat) : bobot > 300
2. Prioritas B (sangat diutamakan) : bobot 226 sampai dengan 300
3. Prioritas C (diutamakan) : bobot 151 sampai dengan 225
4. Prioritas D (kurang diutamakan) : bobot 76 sampai dengan 150
5. Prioritas E (tidak diutamakan) : bobot < 75

Analisis yang dilakukan tentang :

1. Mengidentifikasi Tingkat Kerusakan Pantai di Kecamatan Bantan Kabupaten Bengkalis
Data penelitian diolah melalui interpretasi visual citra satelit dan Sistem Informasi Geografis (SIG) untuk semua parameter. Wawancara dilakukan pada parameter L-1, L-2, L-4, L-5, L-6, L-8, dan EA-1, sedangkan observasi lapangan dilakukan pada EA-2 dan SP1. Hasil pengolahan ditampilkan dalam peta dan foto dokumentasi. Analisis difokuskan pada 6 parameter kerusakan akibat abrasi untuk menilai tingkat kerusakan pantai.
- A. Kriteria kerusakan lingkungan pantai terbagi atas beberapa jenis kerusakan. Jenis kerusakan dan parameter yang ditinjau :
 - a. L-1, Kerusakan permukiman dan fasilitas umum, dengan parameter kerusakan adalah jumlah rumah dan bangunan di sempadan pantai yang terkena dampak;
 - b. L2, Kerusakan pada areal pertanian (persawahan, perkebunan dan pertambakan) yang berada terlalu dekat dengan garis pantai sehingga areal pertanian tersebut mudah terjangkau oleh hempasan gelombang;
 - c. L-4, Pencemaran perairan pantai.

- d. L5, Menurunnya kualitas air tanah karena intrusi air laut(ground water) atau sungai sehingga dapat mengganggu sumber air bersih (air minum) bagi masyarakat pesisir maupun industri.
- e. L-6, Kerusakan hutan mangrove, dengan parameter kerusakan adalah ketebalan hutan mangrove; kerusakan kawasan pesisir, dengan parameter kerusakan adalah tinggi genangan dan luas daerah yang tergenang akibat pasang/rob pada kawasan permukiman.
- f. L8 : Rob pada kawasan pesisir, Kenaikan muka air laut (sea level rise) dan penurunan muka tanah (land subsidence) yang dapat mengakibatkan banjir rob.
- B. Kriteria kerusakan pengurangan pantai yaitu adanya erosi/abrasi dan kerusakan/kegagalan bangunan terbagi atas beberapa jenis kerusakan, jenis kerusakan dan parameter kerusakan yang ditinjau adalah :
 - a. EA-1, Perubahan garis pantai, dengan parameter kerusakan adalah laju mundurnya garis pantai;
 - b. EA-2, Gerusan dan kerusakan bangunan pelindung pantai (bangunan dapat berupa pemecah gelombang, tembok laut, tanggul pasang surut dan sebagainya), dengan parameter kerusakan adalah visual kerusakan bangunan seperti keruntuhan bangunan, abrasi bangunan, bangunan miringg, fungsi bangunan dan sebagainya.
- C. Mengkaji permasalahan sedimentasi akan ditinjau dua hal, yaitu SP1 : Sedimentasi muara sungai, muara sungai tidak untuk pelayaran.
2. Tingkat Kepentingan Penanganan di Kecamatan Bantan Kabupaten Bengkalis
Data sekunder dari Rencana Tata Ruang Wilayah (RTRW) Kota Bengkalis 2011–2031 digunakan untuk menilai tingkat kepentingan penanganan kerusakan pantai di Kecamatan Bantan. Kepentingan tiap segmen pantai ditentukan berdasarkan fungsi wilayah dan disajikan secara deskriptif dalam tabel. Pengolahan data dilakukan melalui interpretasi visual citra satelit dan Sistem Informasi Geografis (SIG) untuk semua parameter.
3. Mengidentifikasi Prioritas Penanganan Kerusakan Daerah Pantai di Kecamatan Bantan Kabupaten Bengkalis. Bobot akhir adalah hasil pengalian antara bobot tingkat kerusakan pantai dengan koefisien tingkat kepentingan.

4. HASIL DAN PEMBAHASAN

Abrasi pantai di Kecamatan Bantan, Pulau Bengkalis, sangat mengkhawatirkan karena pantai langsung berhadapan dengan Selat Malaka, dengan gelombang 2–5 meter saat angin utara, mengikis tanah gambut yang rentan. Laju abrasi diperkirakan 6–7 meter per tahun, diperparah minimnya mangrove. Panjang wilayah terdampak 42 km, kritis 41,5 km, dan baru ditangani 5,5 km. Pantai utara Kabupaten Bengkalis sangat dipengaruhi Selat Malaka, menghasilkan arus kuat dan gelombang 3–4 m, dengan kecepatan arus 2–3 knot saat pasang (Masterplan, 2007). Abrasi terjadi akibat gelombang, rusaknya ekosistem mangrove, dan daratan gambut/aluvial yang rentan, mengancam kehidupan masyarakat setempat.

Wilayah rawan abrasi di Kabupaten Bengkalis meliputi pesisir utara Pulau Rupat (menghadap Selat Malaka), Kecamatan Bukit Batu dan utara Pulau Bengkalis (menghadap Selat Bengkalis/Tanjung Jati), serta timur Pulau Bengkalis, Kecamatan Bantan (menghadap Selat Malaka). Abrasi telah terjadi sejak 1988, mengikis pemukiman, perkebunan, dan bibir pantai, sehingga beberapa kawasan termasuk kritis. Sutikno (2014) menganalisis laju abrasi 1988–2014 menggunakan citra satelit Landsat, dengan perubahan garis pantai dihitung melalui *End Point Rate (EPR)* dan *Linear Regression Rate (LRR)* menggunakan *Digital Shoreline Analysis System (DSAS)*.

Hasil penelitian menunjukkan sebagian besar pantai utara Pulau Bengkalis mengalami abrasi dengan tingkat bervariasi; bagian barat paling parah, sedangkan bagian selatan mengalami sedimentasi. Selama 26 tahun terakhir, abrasi rata-rata 59 Ha/tahun dan sedimentasi 16,5 Ha/tahun, sehingga terjadi pengurangan daratan rata-rata 42,5 Ha/tahun. Total abrasi seluas

1.504,93 Ha dan akresi 419,39 Ha, menyisakan pengurangan wilayah 1.085,54 Ha. Penelitian untuk dua daerah kritis lainnya belum dilakukan.

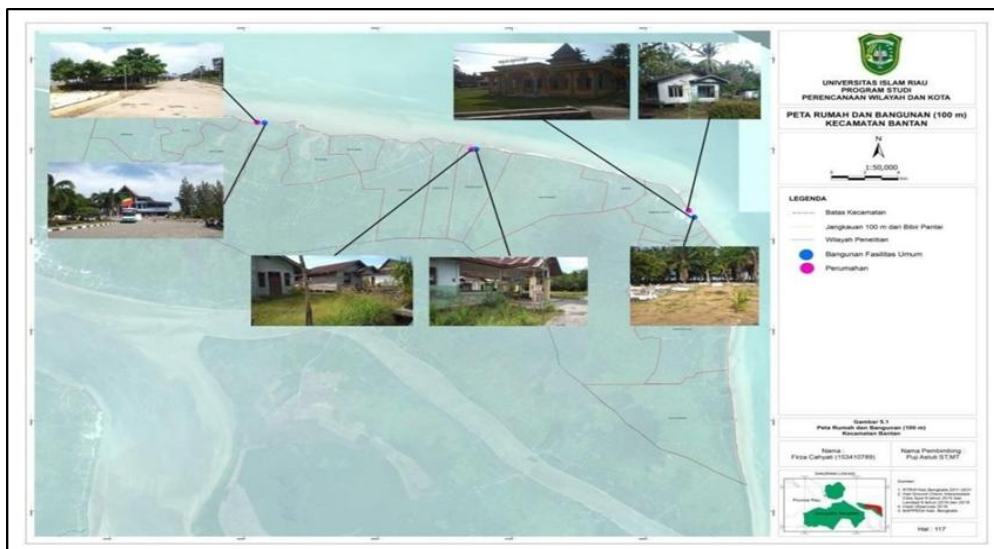
4.1 Tingkat Kerusakan Pantai di Kecamatan Bantan : Kriteria Kerusakan Lingkungan Pantai

A. Kerusakan Pada Permukiman dan Fasilitas Umum dan Pembobotan Kerusakan (L-1)

Jumlah rumah dan bangunan yang berada di sempadan pantai dalam jangkauan 100 m dari garis pantai hanya terdapat empat desa yang masih terdapat perumahan maupun bangunan namun tidak begitu banyak Berdasarkan hasil observasi dan interpretasi visual citra spot tahun 2015 hasilnya tidak jauh berbeda dengan kondisi eksisting dilapangan sehingga terdapat 4 segmen yang masyarakatnya masih tinggal dekat dengan bibir pantai yaitu :

1. Desa Bantan Timur pada segmen 3, terdapat permukiman nelayan berseberangan dengan Sungai Hj. Gani sehingga saat musim air pasang sungai meluap membanjiri daerah sekitar permukiman nelayan yang berjarak 15 m dari sungai tinggi air 30 cm maka diberi bobot 250.
2. Di Desa Pambang Pesisir segmen 11, rumah di dataran rendah 1–2 m terdampak gelombang badai saat pasang tinggi, dengan genangan air 30 cm yang surut setelah musim pasang, sehingga diberi bobot 200.
3. Di Desa Selat Baru segmen 12, hanya bangunan pendopo dan satu rumah lama yang terkena genangan gelombang laut hingga jalan lokal, sehingga diberi bobot 50.
4. Desa Muntai pada segmen 8, sudah tidak ada lagi yang tinggal berdekatan dengan pantai, namun terdapat satu bangunan yang terkena gelombang badai yaitu bangunan pembangkit listrik yang berseberangan langsung dengan laut. maka diberi bobot 50.

Hasil wawancara menunjukkan bahwa selama 10 tahun terakhir, masyarakat meninggalkan pinggiran pantai karena khawatir terhadap abrasi. Berdasarkan pembobotan, bobot tertinggi terdapat pada segmen 3 Desa Bantan Timur (150) dan segmen 11 Desa Pambang Pesisir (200).



Gambar 2 Peta Rumah dan Bangunan yang Berjarak 100 m dari Bibir Pantai

Sumber : Hasil Analisis, 2020

B. Kerusakan Pada Areal Pertanian (Persawahan, Perkebunan dan Pertambakan) dan Pembobotan Kerusakan (L2)

Beberapa desa di Kecamatan Bantan—Mentayan, Bantan Air, Pambang Pesisir, dan Teluk Pambang—memiliki areal pertanian dan perkebunan (sawit, kelapa, karet, padi) di sempadan pantai yang terancam abrasi. Di Mentayan, air laut sudah mencapai persawahan sehingga panen

hanya bisa dilakukan setahun sekali; kondisi serupa terjadi di desa lainnya. Berdasarkan hasil observasi areal pertanian yang terdapat di Kecamatan Bantan tersebar di segmen 1,7,11,dan 15 di sepanjang pesisir pantainya. areal pertanian ini terlalu dekat dengan pantai (berada di daerah sempadan pantai) dapat terancam keberadaannya akibat limpasan gelombang dan rentan terhadap abrasi. Sementara desa lain pinggiran pantainya dikelilingi hutan campuran.

1. Segmen 1 berada di Desa Bantan Air areal pertanian dan perkebunan di desa ini berupa padi dan kelapa sawit yang berjarak 5 m dari bibir pantai, namun tidak mudah terabrasi karena terdapat bangunan pelindung pantai di sepanjang bibir pantainya diberi bobot 50 karna belum pernah terkena hempasan gelombang.
2. Segmen 7 berada di Desa Mentayan areal pertanian di desa ini berupa padi yang berjarak 16 m dari bibir pantai mudah mengalami abrasi karena tanah yang bersifat tebing dan tanaman mangrove yang sudah jarang maka bobot 100.
3. Di Desa Jangkang segmen 5, perkebunan kelapa di tebing pantai mengalami kerusakan berat karena tergerus gelombang tanpa pelindung mangrove, sehingga pohon kelapa tumbang, diberi bobot 250.
4. Segmen 11 berada di Desa Pambang Pesisir areal perkebunan di desa ini berupa kelapa yang langsung berbatasan dengan bibir pantai, mengalami kerusakan sedang akibat hempasan gelombang, tanah yang bersifat tebing dan bangunan pelindung sudah banyak jatuh ke bawah maka diberi bobot 150.
5. Di Desa Teluk Papal segmen 15, kebun karet dan kelapa langsung berhadapan laut, banyak tergerus abrasi pada tebing setinggi 1 m. Minimnya mangrove dan bangunan pelindung, ditambah limbah minyak, memperparah kerusakan sehingga diberi bobot 250.

C. Menurunnya Kualitas Perairan Pantai dan Pembobotan Kerusakan (L-4)

Kualitas perairan pantai dinilai dari kekeruhan, sampah, dan bau. Umumnya perairan Selat Malaka belum tercemar karena masyarakat sudah jarang tinggal di pinggiran pantai, sehingga sampah hanya tanaman mati akibat abrasi. Desa Selat Baru segmen 12 padat wisatawan. Rembesan minyak terdeteksi di segmen 9 dan 15, diberi bobot 100, sedangkan segmen lain diberi bobot 50.

D. Menurunnya Kualitas Air Tanah dan Pembobotan Kerusakan (L5)

Air Warna air tanah terbagi menjadi merah kecoklatan di gambut dan keruh-jernih di lempung/pasir. Berdasarkan rasa, air tanah dikategorikan menjadi tawar, payau, dan asin. Intrusi air laut merusak perkebunan kelapa di bibir pantai, terutama di Desa Teluk Papal, karena tidak ada mangrove atau pelindung. Air asin meresap ke tanah, merusak tanaman kelapa yang sensitif terhadap salinitas, sehingga hasil panen menurun. Kualitas air tanah sebagai berikut :

1. Segmen 1, 2, 6, 13 : tidak terintrusi dengan bobot 50
2. Segmen 3, 7, 8, 10, 12, 14, 15 : terintrusi sedikit dengan bobot 100
3. Segmen 4, 5 : terintrusi tinggi dengan bobot 250
4. Segmen 9, 11 : terintrusi agak tinggi dengan bobot 150 sd 200

E. Kerusakan Hutan Mangrove (Ketebalan Mangrove yang Tersisa) dan Pembobotan Kerusakan (L-6)

Kerusakan ekosistem mangrove di Kecamatan Bantan disebabkan eksploitasi kayu untuk cerucuk rumah, arang, konstruksi, konversi lahan menjadi pemukiman, industri, dan perkebunan. Hutan mangrove kini rusak dengan sedikit jenis pohon, menunjukkan proses suksesi sekunder. Mangrove di Kecamatan Bantan banyak ditebang atau dikonversi menjadi kebun sagu, kebun kelapa, atau tambak udang karena dianggap kurang bernilai ekonomi. Rehabilitasi mangrove telah dilakukan sejak 10 tahun lalu dengan tinggi tanaman 5–15 m di 6 segmen. Pertumbuhan mangrove dipengaruhi kondisi lingkungan: area tergenang atau terkena pasang surut tumbuh lebih cepat (± 5 m/tahun) dibanding area jarang tergenang (± 3 m/tahun). Penilaian mangrove didasarkan pada ketebalan dan kerapatan hutan di bibir pantai.

F. Rob Pada Kawasan Pesisir dan Pembobotan Kerusakan (L8)

Rob di Kecamatan Bantan biasanya terjadi akhir tahun, terutama pada musim angin utara (Desember–Februari), disebabkan gabungan air hujan dan pasang tinggi. Banjir rob menggenangi halaman rumah di daerah dataran rendah (0–2 m) dengan tinggi 20–30 cm, berlangsung dari beberapa jam hingga dua hari, namun tidak semua permukiman terdampak.

1. Segmen 1, 2, 4, 5, 6, 7, 8,9, 10, 13, 14 : bobot 50
2. Segmen 11, 12, 15 : bobot 100
3. Segmen 3 : bobot 250

4.2 Kriteria Erosi dan Kerusakan Bangunan

1. Perubahan Garis Pantai (EA-1)

Sepanjang pesisir utara dan tanjung selatan Pulau Bengkalis yang berhadapan dengan Selat Malaka, abrasi mencapai 2–7 m/tahun. Arus kuat dari Laut Cina Selatan mencapai 2–3 knot saat pasang. Beberapa desa di Kecamatan Bantan mengalami kemunduran garis pantai terutama di wilayah tebing tanpa pelindung. Perubahan garis pantai dianalisis menggunakan citra SPOT 2015 dan Landsat 8, 2019 melalui klasifikasi, koreksi, stacking, enhancement, digitasi, dan overlay di ArcGIS. Garis pantai baru di depan lama menandakan sedimentasi, di belakang menandakan abrasi, dan sejajar berarti tidak ada perubahan. Data juga didukung wawancara responden dan disajikan dalam peta serta analisis deskriptif tren perubahan garis pantai.

Tabel 17 Laju Mundurnya Garis Pantai Kecamatan Bantan

Segmen	Nama Desa	Laju mundurnya garis pantai berdasarkan analisis citra satelit 2015-2019 (4 tahun) (m)	Laju abrasi pertahun berdasarkan hasil wawancara (m)	Bobot
Segmen 1	Bantan Air	40-12	8-12	250
Segmen 2	Bantan Sari	46 -12	10-13	250
Segmen 3	Bantan Timur	58-20	15-20	250
Segmen 4	Deluk	46 – 22	10-13	250
Segmen 5	Jangkang	56 – 16	10-15	250
Segmen 6	Kembang Luar	36-12	Hutan Mangrove	50
Segmen 7	Mentanyan	62-30	10-15	250
Segmen 8	Muntai	63-32	10-13	250
Segmen 9	Muntai Barat	48-26	10-13	250
Segmen 10	Pambang Baru	40-33	10-15	250
Segmen 11	Pambang Pesisir	56-22	10-15	250
Segmen 12	Selat Baru	25-12	Ada batu pemecah gelombang	50
Segmen 13	Teluk Lancar	51-20	Dilindungi hutan mangrove	50
Segmen 14	Teluk Pambang	14-27	5-10	250
Segmen 15	Teluk Papal	90-42	10-15	250

Sumber : Hasil Analisis, 2020

2. Gerusan dan Kerusakan Bangunan Pelindung Pantai (EA-2)

Di Kecamatan Bantan, abrasi melanda sepanjang 42 km, dengan 41,5 km tergolong kritis dan 5,5 km sudah mendapat penanganan pemerintah berupa pembangunan pengaman pantai. Sebagian besar bangunan pelindung masih baik, kecuali di Desa Pambang Pesisir yang rusak 25–50% sepanjang 5 m, namun masih berfungsi dan tidak membahayakan lingkungan, diberi bobot 150.

4.3. Kriteria Sedimentasi : Sedimentasi Muara Sungai, Muara Sungai Tidak Untuk Pelayaran (SP1)

Penutupan muara sungai terjadi tepat di mulut muara sungai pada pantai yang berpasir atau berlumpur yang mengakibatkan terjadinya formasi ambang (bar) atau lidah pasir di muara proses ini terjadi karena kecilnya debit sungai terutama di musim kemarau, sehingga tidak mampu membilas endapan sedimen di mulut muara. Pendangkalan muara sungai di Kecamatan Bantan, khususnya Sungai Hj. Gani di Desa Bantan Timur, terjadi akibat sedimen menumpuk di mulut sungai pada musim kemarau dan pasang utara. Muara yang sempit (lebar 2 m) ini mudah tertutup endapan, mengganggu aktivitas nelayan yang menggunakan sungai sebagai dermaga. Setiap akhir tahun muara sering tertutup oleh gelombang tinggi dan sisa tanaman, sehingga diberi bobot 250.

4.4. Rekapitulasi Penilaian Bobot Kerusakan Pantai

Penilaian kerusakan di Kecamatan Bantan dibagi ke 15 segmen/desa, fokus pada sempadan pantai. Dari setiap lokasi, hanya kerusakan paling dominan diambil untuk analisis, yaitu: kerusakan hutan mangrove (L6), perubahan garis pantai (EA-1), dan sedimentasi muara sungai non-pelayaran (SP1). Prioritas penanganan ditentukan pada lokasi dengan kerusakan terberat.

Tabel 18 Formulir Penilaian Kerusakan Pantai (Formulir 1)

No	Lokasi	Bobot tingkat kerusakan								
		Lingkungan				Erosi/abrasi dan kerusakan bangunan				Sedimentasi
		L1	L2	L4	L5	L6	L8	EA1	EA2	
(1)	(2)	(3)	(4)	(6)	(7)	(8)	(10)	(11)	(12)	(13)
1	Bantan Air	-	50	50	50	150	50	250	50	-
2	Bantan Sari	-	-	50	50	100	50	250	-	-
3	Bantan Timur	250	-	50	100	100	250	250	-	250
4	Deluk	-	-	50	250	50	50	250	50	-
5	Jangkang	-	250	50	250	250	50	250	50	-
6	Kembang Luar	-	-	50	50	50	50	50	-	-
7	Mentanyan	-	100	50	100	250	50	250	-	-
8	Muntai	50	-	50	100	50	50	250	50	-
9	Muntai Barat	-	-	100	200	200	50	250	50	-
10	Pambang Baru	-	-	50	100	150	50	250	-	-
11	Pambang Pesisir	200	100	100	150	200	100	250	100	-
12	Selat Baru	-	-	50	100	200	100	50	50	-
13	Teluk Lancar	-	-	50	100	50	50	50	-	-
14	Teluk Pambang	-	-	50	100	250	50	250	-	-
15	Teluk Papal	-	250	100	100	250	100	250	50	-
Jumlah		500	700	900	1.800	2.030	1.150	3.150	400	250

Sumber : Hasil Analisis, 2020

4.5. Tingkat Kepentingan Penanganan

Penilaian tingkat kepentingan masing-masing segmen pantai adaah berdasarkan Rencana Ruang Wilayah (RTRW) Kabupaten Bengkalis 2011-2031.

Tabel 19 Penilaian Koefisien Tingkat Kepentingan

Segmen	Nama Desa	Deskripsi berdasarkan RTRW Kabupaten Bengkalis 2011-2031	Koefisien (f)
Segmen 1	Bantan Air	Kawasan pertanian, perkebunan rakyat, kawasan pantai pengembangan pariwisata alam	1,00
Segmen 2	Bantan Sari	Kawasan perkebunan rakyat	0,75
Segmen 3	Bantan Timur	Pertanian, perkebunan rakyat, dermaga nelayan tradisional, kawasan permukiman nelayan	1,00
Segmen 4	Deluk	Kawasan perkebunan rakyat	0,75
Segmen 5	Jangkang	Kawasan perkebunan rakyat, permukiman	1,00
Segmen 6	Kembang Luar	Sentra perikanan, Sentra pertanian dan perkebunan, pelabuhan sungai	1,25
Segmen 7	Mentanyan	Kawasan pertanian rakyat, permukiman	1,00
Segmen 8	Muntai	Pertanian, perkebunan rakyat,	0,5
Segmen 9	Muntai Barat	Pertanian, perkebunan rakyat, Pos penjagaan TNI AL	1,00
Segmen 10	Pambang Baru	Kawasan pertanian, perkebunan rakyat	0,5
Segmen 11	Pambang Pesisir	Sentra perikanan, Sentra pertanian dan perkebunan, kawasan pantai pengembangan kawasan pariwisata alam, kawasan permukiman kepadatan tinggi	1,00
Segmen 12	Selat Baru	Pusat pengembangan pariwisata Pantai Selat Baru, Pelabuhan lintas negara	
Segmen 13	Teluk Lancar	Kawasan perkebunan rakyat, kawasan pantai pengembangan kawasan pariwisata alam.	
Segmen 14	Teluk Pambang	Kawasan perkebunan rakyat,	
Segmen 15	Teluk Papal	Kawasan perkebunan rakyat, kawasan pantai pengembangan pariwisata alam	1,00

Sumber : Hasil Analisis, 2020

4.6. Penentuan Prioritas Penanganan

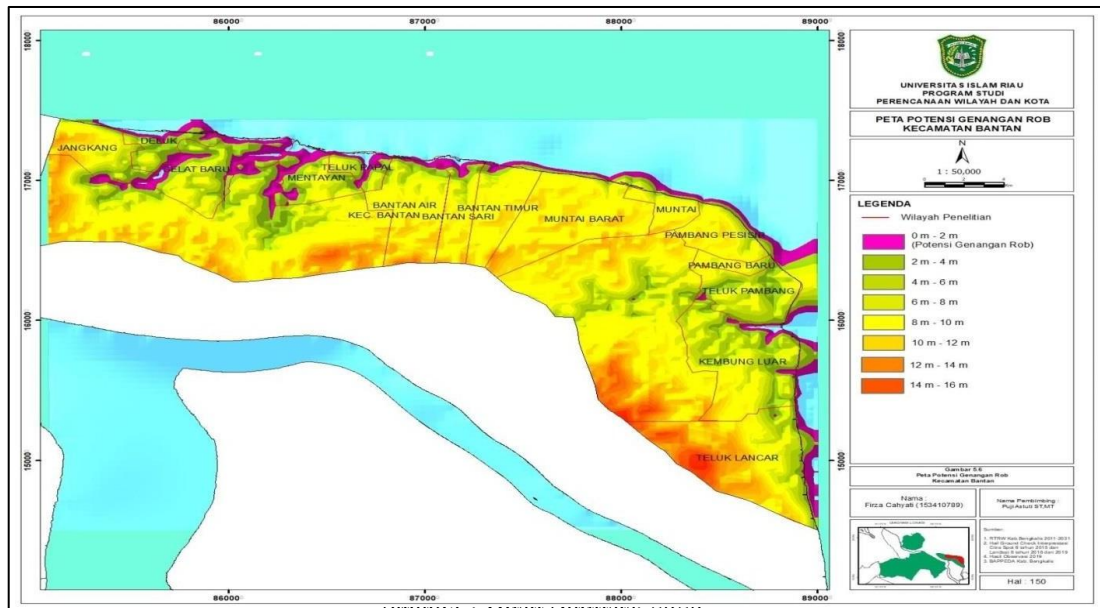
Tabel 20 Formulir Analisis Penilaian Kerusakan Pantai Dan Penentuan Prioritasnya (Formulir 2)

No	Lokasi	Bobot tingkat kerusakan						Koefisien bobot tingkat	Berdasarkan kerusakan lingkungan dan tingkat kepentingannya	Berdasarkan kerusakan erosi/abrasi, bangunan pelindung dan tingkat kepentingannya		Berdasarkan kerusakan sedimentasi dan tingkat kepentingannya		Keterangan		
		Lingkungan		Erosi/abrasi dan kerusakan bangunan		Sedimentasi				Prioritas	Bobot Akhir (3) x (9)	Prioritas	Bobot Akhir (5) x (9)		Prioritas	Bobot Akhir (7) x (9)
		Bobot	Kode	Bobot	Kode	Bobot	Kode									
(1)	(2)	(3)	(4)	(5)	(6)	(7)	(8)	(9)	(10)	(11)	(12)	(13)	(14)	(15)	(16)	
1	Bantan Air	150	L6	250	EA-1	-	SPI	1.00	C	150	B	250	-	-	1. Prioritas A (amat sangat diutamakan): bobot > 300	
2	Bantan Sari	100	L6	250	EA-1	-	SPI	0.75	E	75	B	187.5	-	-		
3	Bantan Timur	100	L6	250	EA-1	250	SPI	1.00	D	100	B	250	B	250		
4	Deluk	50	L6	250	EA-1	-	SPI	0.75	E	37.5	B	187.5	-	-	2. Prioritas B (sangat diutamakan): bobot 226 – 300	
5	Jangkang	250	L6	250	EA-1	-	SPI	1.00	B	250	B	250	-	-		
6	Kembang Luar	50	L6	250	EA-1	-	SPI	1.25	E	62.5	E	62.5	-	-		
7	Mentanyan	250	L6	250	EA-1	-	SPI	1.00	B	250	B	250	-	-	3. Prioritas C (diutamakan): bobot 151 – 225	
8	Muntai	200	L6	250	EA-1	-	SPI	0.50	C	200	D	125	-	-		
9	Muntai Barat	200	L6	250	EA-1	-	SPI	1.00	C	200	B	250	-	-		
10	Pambang Baru	150	L6	250	EA-1	-	SPI	0.50	E	75	D	125	-	-	4. Prioritas D (kurang diutamakan): bobot 76 – 150	
11	Pambang Pesisir	200	L6	250	EA-1	-	SPI	1.00	C	200	B	250	-	-		
12	Selat Baru	200	L6	250	EA-1	-	SPI	1.50	A	300	E	75	-	-		
13	Teluk Lancar	50	L6	250	EA-1	-	SPI	1.25	E	62.5	E	62.5	-	-	5. Prioritas E (tidak diutamakan): bobot < 75	
14	Teluk Pambang	250	L6	250	EA-1	-	SPI	0.50	D	125	D	125	-	-		
15	Teluk Papal	250	L6	250	EA-1	-	SPI	1.00	B	250	B	250	-	-		

Sumber : Hasil Analisis, 2020

Merujuk pada Tabel 20 di jelaskan sebagai berikut :

1. Kerusakan hutan mangrove prioritas A tertinggi terdapat di Segmen 1, Desa Selat Baru, dengan bobot 200. Mangrove setinggi 5–10 m dan lebar <10 m berdampingan dengan jalan lokal menuju Pelabuhan Sri Setia Raja, pintu perdagangan lintas batas ke Malaysia. Gelombang tinggi dan pasang akhir tahun sering meluap hingga jalan, meski ada bangunan pelindung, sehingga kawasan ini perlu perhatian pemerintah sebagai pusat pariwisata Kabupaten Bengkalis. Prioritas kerusakan mangrove dibagi lima kategori:
 - a. Prioritas B (sangat diutamakan, bobot 226–300): Desa Jangkang, Teluk Papal, Mentayan; mangrove jarang, tinggi 1–5 m, bahkan ada yang hilang. Sulit tumbuh karena gelombang kuat dan kurang lahan.
 - b. Prioritas C (diutamakan, bobot 151–225): Desa Bantan Air, Muntai, Muntai Barat, Pambang Pesisir; mangrove sebagian masih rapat, sebagian jarang, tinggi 10–15 m.
 - c. Prioritas D (kurang diutamakan, bobot 76–150): Desa Bantan Timur, Teluk Pambang; kondisi mirip prioritas C, namun kerapatan lebih jarang.
 - d. Prioritas E (tidak diutamakan, bobot <75): Desa Bantan Sari, Deluk Kambung Luar, Pambang Baru, Kambung Luar; mangrove masih rapat dan membentang di sepanjang pesisir.
2. Kerusakan erosi/abrasi (perubahan garis pantai, EA1) paling banyak prioritas B (sangat diutamakan) terdapat di 9 segmen desa dengan bobot 226–300, menunjukkan abrasi di Kecamatan Bantan parah dan perlu penanganan cepat. Tingginya abrasi dipengaruhi oleh: 1) rusaknya mangrove/tumbuhan pantai, 2) energi gelombang tinggi dari Selat Malaka, dan 3) daratan gambut/aluvial yang mudah tergerus. Kondisi oseanografi—arus, pasang surut, serta tinggi dan kecepatan gelombang—sangat memengaruhi abrasi pantai. Arus kuat dan gelombang tinggi mempercepat pengikisan, terutama jika tidak ada penghalang. Kerapatan vegetasi mangrove penting untuk mengurangi abrasi karena mangrove memecah gelombang, menahan sedimen, dan menstabilkan endapan lumpur di pantai. Dua jenis tanah utama di Bengkalis, Entisol dan Histosol, sangat labil dan mudah tergerus oleh pasang, arus, dan gelombang, terutama jika tidak ada vegetasi alami yang menahan dan mengikat tanah.
3. Prioritas D (kurang diutamakan) meliputi Desa Muntai, Pambang Baru, dan Teluk Pambang dengan bobot 76–150, meski abrasi mencapai 10–15 m/tahun. Bobot rendah disebabkan tingkat kepentingan wilayah rendah (koefisien 0,5). Prioritas E (tidak diutamakan) meliputi Desa Kambung Luar, Teluk Lancar, dan Selat Baru dengan bobot <75, karena adanya bangunan pelindung atau mangrove yang menahan abrasi meski kepentingan tinggi.
4. Kriteria Sedimentasi berdasarkan parameter sedimentasi muara sungai, muara sungai tidak untuk pelayaran (SP1) hanya berada pada prioritas B (sangat diutamakan) yaitu pada segmen 3 di Desa Bantan Timur dengan bobot 250. Sementara segmen lain tidak diberi penilaian.



4.7. Strategi Penanganan Kerusakan Daerah Pantai di Kecamatan Bantan

Analisis strategi penanggulangan abrasi bertujuan merumuskan kebijakan dan program penanganan di Kabupaten Bengkalis. Prioritas ditentukan dari perkalian bobot kerusakan pantai dengan koefisien kepentingan, menghasilkan klasifikasi dari Prioritas A (darurat) hingga Prioritas E (tidak diutamakan).

Tabel 21 Strategi Penanganan Kerusakan Daerah Pantai di Kecamatan Bantan

No	Bobot Tingkat Kerusakan Pantai	Desa	Strategi Penanganan
1	Lingkungan (L-6)		
	A	Selat Baru	<ol style="list-style-type: none"> 1. Pembangun seawall atau perbaikan revetmen yang ada menjadi lebih tinggi untuk mencegah gelombang laut masuk wilayah daratan di sepanjang kawasan wisata selat baru . 2. Rehabilitasi hutan mangrove menjadi tebal minimum 30 m. 3. Membangun batas tepian jalan yang berdampingan langsung dengan laut setinggi 30 cm agar air laut tidak langsung meluap ke jalan.
	B	Jangkang, Mentayan, Teluk Papal	<ol style="list-style-type: none"> 1. Penyuluhan tentang manfaat hutan mangrove terhadap pengamanan pantai serta konservasi hutan mangrove 2. Penanaman tanaman mangrove (bakau/api-api) yang sesuai di pantai yang terkena abrasi agar tanaman dapat tumbuh dengan baik 3. Membangun bangunan pelindung seperti breakwater, revetmen, atau seawall.
	C	Bantan Air, Muntai, Muntai Barat, Pambang Pesisir	<ol style="list-style-type: none"> 1. Penyuluhan tentang manfaat hutan mangrove terhadap pengamanan pantai serta konservasi hutan mangrove 2. Penanaman tanaman mangrove (bakau/api-api) yang sesuai di pantai yang terkena abrasi agar tanaman dapat tumbuh dengan baik 3. Pengendalian perkembangan pemukiman dan bangunan di daerah pantai, serta pemberlakuan daerah sempadan pantai dengan ketat
	D	Bantan Timur, Teluk Pambang	<ol style="list-style-type: none"> 1. Penyuluhan tentang manfaat hutan mangrove terhadap pengamanan pantai, serta konservasi hutan mangrove 2. Pengendalian perkembangan pemukiman dan bangunan di daerah pantai, serta pemberlakuan daerah sempadan pantai dengan ketat

No	Bobot Tingkat Kerusakan Pantai	Desa	Strategi Penanganan
	E	Bantan Sari, Deluk, Kembang Luar, Pambang Baru, Teluk Lancar	<ol style="list-style-type: none"> 1. Penyuluhan tentang manfaat hutan mangrove terhadap pengamanan pantai, serta konservasi hutan mangrove 2. Memanfaatkan dan mengelola ekosistem mangrove berbasis masyarakat untuk meningkatkan dan melestarikan nilai penting ekologis, ekonomi dan sosial budaya sehingga meningkatkan perekonomian masyarakat dan mendukung pembangunan di zona kepesisiran
2	Erosi/Abrasi Dan Kerusakan Bangunan (AE-1)		
	B	Bantan Air, Bantan Sari, Bantan Timur, Deluk, Jangkang, Mentayan, Muntai Barat, Pambang	<ol style="list-style-type: none"> 1. Penyuluhan tentang manfaat hutan mangrove terhadap pengamanan pantai, serta konservasi hutan mangrove 2. Penanggulangan abrasi dengan rekayasa menggunakan bangunan struktur penahan gelombang (hard structures, antara lain revetmen dan dinding laut) ditujukan terutama untuk pantai-pantai yang berhadapan langsung dengan Selat Malaka, terutama pantai-pantai yang memiliki pasir putih dengan kondisi kelandaian kecil sampai sedang (< 1:100) dengan jenis sedimen dominan pada pantainya berupa pasir. 3. Untuk jangka panjang Pemerintah Daerah Kabupaten Bengkalis harus membebaskan lahan sepanjang 100 meter dari tepi pantai untuk dilakukan penataan kembali sesuai dengan tanaman pantai dan dapat menahan laju abrasi lebih lanjut.
	D	Muntai, Pambang Baru, Teluk Pambang	Pada lokasi pantai-pantai terabrasi mengingat pasang surutnya juga cukup besar (> 3m) metode Penanggulangan yang dianjurkan adalah dengan menanam pohon. Untuk menghindari kegagalan tanaman, penanggulangan abrasi pantai dengan melakukan penanaman mangrove dan jenis tumbuhan lainnya harus mempertimbangkan daya tahan tumbuhan anakan terhadap serangan gelombang/arus. Untuk ini maka perlu dibuat bangunan perlindungan sementara untuk tanaman sebelum kuat menahan hantaman gelombang/arus.
	E	Kembang Luar, Selat Baru, Teluk Lancar	Menetapkan kebijakan jalur hijau terhadap kawasan mangrove pada Desa Kembang Luar dan Teluk Lancar. Jalur hijau atau zona perlindungan mangrove yang dipertahankan di sepanjang pantai dan tidak diperbolehkan untuk ditebang, dikonversikan atau dirusak. Fungsinya untuk mempertahankan pantai dari ancaman abrasi serta untuk mempertahankan fungsi mangrove sebagai tempat berkembang biak dan berpijah berbagai jenis ikan akan dapat terlaksana dengan baik.
3	Sedimentasi Muara Sungai, Muara Sungai Tidak Untuk Pelayaran (SP1)		
	B	Bantan Timur	Penanganan sedimentasi (pengendapan) di muara sungai dapat dilakukan dengan pembangunan jetty untuk mengurangi terjadinya pendangkalan akibat sedimentasi

Sumber : Hasil Analisis, 2020

5. KESIMPULAN

Tingkat kerusakan pantai di Kecamatan Bantan yang paling dominan memiliki bobot 250 (Amat Sangat Berat). Kerusakan hutan mangrove (L6) terjadi di Desa Jangkang, Mentayan, Teluk Pambang, dan Teluk Papal. Kerusakan erosi/abrasi dan bangunan pelindung berdasarkan perubahan garis pantai (EA-1) terjadi di Desa Bantan Air, Bantan Sari, Bantan Timur, Deluk, Jangkang, Mentayan, Muntai, Muntai Barat, Pambang Baru, Pambang Pesisir, Teluk Pambang, dan Teluk Papal. Sedangkan kerusakan sedimentasi muara sungai (SP1) terjadi di Desa Bantan Timur.

Strategi penanganan yang direkomendasikan meliputi edukasi dan peningkatan kesadaran masyarakat tentang pentingnya hutan mangrove, baik untuk pengendalian abrasi, mendukung perikanan, maupun menjaga kelestarian lingkungan. Pembukaan lahan baru untuk perkebunan, pertanian, atau kegiatan lainnya dalam radius minimal 500 meter dari garis pantai dilarang, serta aktivitas sosial-ekonomi yang berpotensi merusak, seperti penebangan kayu balak dan bakau,

harus dibatasi. Penanggulangan abrasi juga dapat dilakukan melalui rekayasa dengan bangunan penahan gelombang (*hard structures*), seperti *revetmen* dan dinding laut, serta dengan menetapkan kebijakan jalur hijau hutan mangrove.

PENGHARGAAN

Kami berterima kasih pada Dinas Pekerjaan Umum dan Penataan Ruang Kabupaten Bengkalis, Badan Metereologi dan Geofisika Provinsi Riau dan Pemerintahan Desa di Pantai Utara Bengkalis yang telah kooperatif dalam memfasilitasi penelitian ini.

REFERENSI

- Amri, Mohd. Robi, dkk., (2016). Risiko Bencana Indonesia. BNPB. Jakarta
- Arief, Arifin., (2003). Hutan Mangrove. Penerbit Kanisius, Yogyakarta
- Appaning Addo, Kwasi dan Appaning Addo, Irene., (2016). Coastal erosion management in Accra: Combining local knowledge and empirical research. Institute for African Studies, University of Ghana, Ghana
- Astuti, Puji, dkk. (2014). *The Prospective Analysis of Coastal Town Development Based on Waterfront City (Case Study: Bantan Sub-District, Bengkalis–Riau Province)*. *Proceeding of International Conference on Sustainable Innovation (ICoSI) 2014*. 443-454.
- Batubara, Ahmad Rifai , (2018). Strategi Pengelolaan Kawasan Pesisir Pulau Rupat studi kasus Kecamatan Rupat Utara, Kabupaten Bengkalis. Universitas Islam Riau. Pekanbaru
- Dahuri, Rochimin, dkk.(1996). Pengelolaan Sumber Daya Pesisir dan Lautan Secara Terpadu. Jakarta.
- Dianti, Lisa. (2014). Penilaian Tingkat Kerusakan Daerah Pantai dan Prioritas Penanganannya (Studi Kasus Pada Satuan Wilayah Pengaman Pantai (SWPP) Banda Aceh. Universitas Syiah Kuala. Banda Aceh
- Dinas Lingkungan Hidup. (2018). Dokumen Informasi Kinerja Pengelolaan Lingkungan Hidup Daerah. Pemerintah Kabupaten Bengkalis. Bengkalis
- Ganie, Basri M. (2010). Studi Karakteristik Sedimen Kaitannya Dengan Pengelolaan Wilayah Pesisir Indramayu Jawa Barat. Balai Teknologi Survei Kelautan – BPPT. Jakarta
- Hasbi, M, dkk. (2017). Kajian Penggunaan Lahan Sempadan Sungai Lunto di Kawasan Pusat Kota Sawahlunto. Prosiding Seminar Nasional 2017. Universitas Islam Riau.
- Hidayanti, Nurin. (2017). Dinamika Pantai. Universitas Brawijaya Press. Malang
- Halim, Fajar, Jay., (2019). Abrasi Pesisir Terjadi Apakah Mengancam Kedaulatan Negara. Mongobay <https://www.mongabay.co.id/2019/06/20/abrasi-pesisir-terjadi-apakah-mengancam-kedaulatan-negara/amp/> di akses pada 19 juli 2019
- Muta'ali, Lutfi., (2014). Perencanaan Pengembangan Wilayah Berbasis Pengurangan Resiko Bencana. Badan Penerbit Fakultas Geologi (BPFG) UGM, Yogyakarta
- Peraturan Daerah Kabupaten Bengkalis Nomor 11 Tahun 2016 tentang Rencana Pembangunan Jangka Menengah Daerah Kabupaten Bengkalis 2016-2021
- Peraturan Menteri Pekerjaan Umum Nomor 9/PRT/M/2010 Tentang Pedoman Pengaman Pantai
- Kusmana, C. (1997). Ekologi dan Sumberdaya Ekosistem Mangrove, Makalah Pelatihan Pengelolaan Hutan Mangrove Lestari Angkatan I PKSPL. Institut Pertanian Bogor. Bogor
- Kaharuddin, dkk., (2018). The Mitigation Of Coastal Abrasion On Islands, Special Reference To The Kodingareng Keke Island Makassar City, Indonesia. International Journal

- Kementerian Pekerjaan Umum No. 08/SE/M/2010 tentang Pemberlakuan Pedoman Penilaian Kerusakan Pantai Dan Prioritas Penanganannya of Engineering & Technology IJET-IJENS Vol:18 No:01. Makassar
- Pramudiaya, A., (2008). Kajian Pengelolaan Daratan Pesisir Berbasis Zonasi Di Provinsi Jambi. Tesis, Program Pascasarjana Megister Teknik Sipil, Universitas Diponegoro. Semarang
- PT. Riau Krime Karindo,. (2007). Masterplan Penanggulangan Abrasi Pantai Kabupaten Bengkalis. Survey dan Pemetaan, Perencanaan, Jasa Pertanahan, Arsitektur Serta Jasa Sipil. Bengkalis
- Rencana Tata Ruang Wilayah Kabupaten Bengkalis Tahun 2011-2031 Rencana Pengelolaan Wilayah Pesisir Dan Pulau-Pulau Kecil (RSWP-3K) Kabupaten Bengkalis Tahun 2015-2020
- Subagiyo, Aris., (2017). Pengelolaan Wilayah Pesisir Dan Pulau-Pulau Kecil. UB Press, Malang
- Sugandi, Dede., (1999). Dasar-Dasar Penginderaan Jauh. Geografi FPIPS IKIP. Bandung
- Sulma, S. (2012). Kerentanan Pesisir Terhadap Muka Air Laut (Studi Kasus : Surabaya dan daerah sekitarnya). Tesis, Fakultas Matematika dan Ilmu Pengetahuan Alam, Program Megister Ilmu Geografi, Universitas Indonesia
- Sutikno, Sigit. (2014). Analisis Laju Abrasi Pantai Pulau Bengkalis dengan Menggunakan Data Satelit. Universitas Riau. Pekanbaru
- Undang-Undang Nomor 27 Tahun 2007 Tentang Pengelolaan Kawasan Pesisir dan Pulau-Pulau Kecil Undang-undang No. 1 Tahun 2014 tentang Perubahan Atas Undangundang No. 27 Tahun 2007 tentang Pengelolaan Wilayah Pesisir dan Pulau-pulau Kecil