Teras Jurnal : Jurnal Teknik Sipil
Vol 15, No 02, September 2025

P-ISSN 2088-0561
E-ISSN 2502-1680

Analisis Oceanografi Untuk Penanganan Abrasi Pantai Bengkulu

Ofik Taupik Purwadi[1)], Eria Zundi Rahmadani[2)]
[1, 2)] *Universitas Lampung, Jalan Prof. Dr. Ir. Sumantri Brojonegoro No.1*
Email: ofik.taupik@eng.unila.ac.id [1)], eriazundi93@gmail.com[2)]

DOI: http://dx.doi.org/10.29103/tj.v15i2.1268

(Received: 11 March 2025 / Revised: 17 July 2025 / Accepted: 22 July 2025)

Abstrak

Permasalahan abrasi pantai di beberapa wilayah yang ada di Indonesia menjadi salah satu fenomena alam yang secara alami terjadi, fenomena abrasi pantai yang terjadi di sepanjang wilayah pesisir Bengkulu, khususnya pada ruas jalan negara (Bintunan - Lais). Metode yang digunakan meliputi survei in situ dan wawancara dengan masyarakat setempat untuk mengumpulkan data mengenai kejadian abrasi. Hasil penelitian menunjukkan bahwa arus laut dominan bergerak ke arah Selatan Tenggara dengan kecepatan rata-rata 0,81 m/s, yang berkontribusi pada proses transportasi sedimen. Tinggi gelombang yang terukur mencapai 2,3 m pada saat pasang, yang mempercepat proses abrasi. Selain itu, analisis sedimentasi menunjukkan bahwa jenis partikel dominan adalah pasir halus, dengan laju sedimentasi berkisar antara 25,16-34,25 mg/cm³/det. Penelitian ini menekankan pentingnya pengelolaan pantai yang berkelanjutan untuk mengurangi dampak abrasi dan melindungi infrastruktur yang ada.

Kata kunci: *Abrasi, Oceanografi, Pesisir Bengkulu*

Abstract

The problem of coastal abrasion in several regions in Indonesia is one of the natural phenomena that naturally occurs, the phenomenon of coastal abrasion that occurs along the coastal areas of Bengkulu, especially on the state road (Bintunan - Lais). The methods used include in situ surveys and interviews with local communities to collect data on abrasion events. The results showed that the dominant ocean currents moved towards South-Southeast with an average speed of 0,81 m/s, which contributed to the sediment transportation process. The measured wave height reaches 2,3 m at high tide, which accelerates the abrasion process. In addition, sedimentation analysis showed that the dominant particle type was fine sand, with sedimentation rates ranging from 25,16-34,25 mg/cm³/det. This research emphasizes the importance of sustainable beach management to reduce the impact of abrasion and protect existing infrastructure.

Keywords: Abrasion, Oceanography, Coastal Bengkulu

1. Latar Belakang

Indonesia sangat terkenal dengan sebutan negara maritim, sebutan tersebut muncul karena Indonesia yang memiliki lautan yang sangat luas dibandingkan dengan daratan sehingga Indonesia disebut dengan negara kepulauan karna hampir seluruh daratan Indonesia (Rayhani & Zalmita, 2023). Permasalahan abrasi pantai di beberapa wilayah yang ada di Indonesia menjadi salah satu fenomena alam yang secara alami terjadi (Prahmani et al., 2022), fenomena abrasi ini menggambarkan pengikisan daerah pantai yang terjadi karena pengaruh gelombang dan arus laut

P-ISSN 2088-0561
E-ISSN 2502-1680

yang destruktif (Irwan, 2019) Abrasi pantai juga dapat diakibatkan oleh perubahan alam dan kegiatan manusia (Munandar & Kusumaswati, 2017). Kerusakan pantai bisa disebabkan karena abrasi maupun akresi (Nahak et al., 2018), kerusakan tersebut dapat ditangani dengan usaha-usaha secara teknik, penanganan secara teknik adalah penanganan kerusakan pantai yang dilakukan dengan cara perlindungan buatan, yaitu berupa bangunan pantai (Sumender et al., 2024). Fenomena Abrasi ini bisa disebabkan karena terkikisnya garis pantai akibat gerusan air laut secara terus-menerus (Rayhani & Zalmita, 2023). Selain itu wilayah pesisir juga dikenal sangat rentan terhadap dampak abrasi yang disebabkan oleh arus yang kuat (Rostika et al., 2016).

Wilayah pesisir merupakan wilayah yang sangat strategis dan potensial untuk berbagai pemanfaatan seperti untuk permukiman, industri, pariwisata, pelabuhan, dan perikanan (Hidayat et al., 2013). Kondisi wilayah pesisir Bengkulu saat ini sudah mengalami kerusakan, seperti degradasi pantai, rusaknya hutan mangrove, dan semakin berkurangnya hutan pantai, kondisi tersebut menyebabkan kawasan pesisir yang perlu dikaji tingkat kerentanan abrasi (Prahmani et al., 2022). Selain itu, Morfologi pantai sangat berpengaruh terhadap terjadinya abrasi, seperti morfologi pantai yang menjorok ke arah laut akan sangat berpotensi menyebabkan terjadinya abrasi, sehingga berdampak terhadap pola perubahan garis pantai (Octaviana et al., 2020).

Aktivitas yang dapat menyebabkan terjadinya abrasi di pesisir pantai bisa disebabkan karena penebangan hutan mangrove(Siregar et al., 2014), penambangan pasir, serta fenomena gelombang tinggi dan pasang surut air laut berdampak pada terjadinya abrasi atau pengikisan pantai (Chaerul & Firdaus, 2023). Perubahan garis pantai di wilayah pantai barat Provinsi Bengkulu-Provinsi Sumatera Barat disebabkan oleh abrasi (Yuerisman, 2024), Wilayah pesisir terkenal karena kerentanannya terhadap dampak abrasi yang disebabkan terutama oleh arus yang kuat dan gelombang pasang (Rostika et al., 2016). Gelombang laut ini lebih dari sekadar kekuatan alam mereka menghasilkan energi gelombang yang besar, menghasilkan transportasi sedimen yang signifikan dari garis pantai, sering kali menyebabkan pengendapan sedimen yang berlebih (Irmawan et al., 2024) keadaan ini diperparah dengan adanya angin muson barat dan timur yang terus menerus, yang menyebabkan pengendapan dan sedimentasi, yang mengarah pada erosi pantai setempat. Hal tersebut mengakibatkan terganggunya aktivitas Jalan Nasional yang menghubungkan Provinsi Bengkulu dan Provinsi Sumatera Barat akibat abrasi di wilayah pesisir Bengkulu.

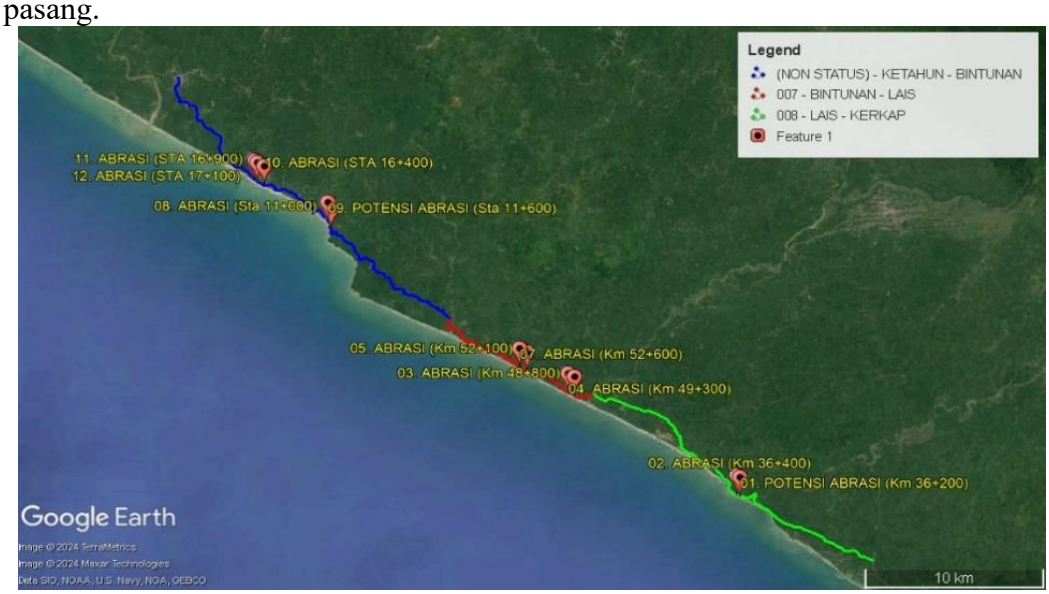
Tujuan dari penelitian ini, untuk mengetahui sejauh mana abrasi pantai yang terjadi dengan menganalisis kegiatan oceanografi pada Perencanaan Penanganan Abrasi Pada Ruas Jalan Nasional di Provinsi Bengkulu. Penelitian ini menggambarkan sebaran sedimen tersuspensi dan penggambaran faktor-faktor oceanografi yang mempengaruhi fenomena persebaran tersebut seperti arus laut, pasang surut laut (Wibowo et al., 2016). Tujuan dari penelitian ini dapat mengetahui kerusakan yg terjadi akibat abrasi melalui kegiatan oceanografi yang terjadi di ruas jalan pesisir Bengkulu, serta dapat digunakan sebagai bahan informasi untuk mengetahui penanganan kerusakan jalan akibat abrasi Pantai ditinjau dari analisis oceanografi di pesisir pantai Bengkulu. Sehingga didapatkan hasil dari penelitian ini dapat mengetahui analisis kerusakan akibat abrasi melalui kegiatan oceanografi yg terjadi di ruas jalan nasional Provinsi Bengkulu.

P-ISSN 2088-0561
E-ISSN 2502-1680

2. Metode Penelitian

2.1 Lokasi Penelitian

Lokasi penelitian ini berada di ruas jalan negara (Bintunan - Lais), yang mengalami abrasi di tiga lokasi prioritas yaitu, (titik 3 km - 48+800; titik 4 km - 49+300; dan titik 6 - km 52+200), Provinsi Bengkulu. Selain survei in situ pada lokasi Prioritas 1-3 survei dan pengambilan data lapangan dilakukan selama 7 hari dan pada lokasi Prioritas 4-7 survei dan pengambilan data lapangan dilakukan selama 15 hari. Selain pengambilan data lapangan, dilakukan juga wawancara terhadap masyarakat di sekitar lokasi untuk memperoleh data dan gambaran kejadian abrasi yang terjadi di tujuh lokasi prioritas di atas. Pengukuran arus dilakukan pada dua lokasi yaitu Perairan Desa Air Padang, titik lokasi abrasi prioritas 3 (km 52+300) dan perairan Desa Dusun Raja, Titik Lokasi abrasi Prioritas 1 & 2 (km 48+900 - km 49+200) pengukuran tersebut dilakukan pada saat waktu pasang.



Gambar 1 Lokasi Penelitian

2.2 Metode

Data yang akan dikumpulkan adalah data primer dan data sekunder. Data Primer adalah data yang akan diperoleh melalui survei lapangan, sedangkan data sekunder adalah data yang sudah tersedia pada berbagai instasi terkait. Lingkup data yang dikumpulkan meliputi parameter oceanografi yang nantinya akan dijadikan sebagai landasan dalam penentuan pembangunan pengaman pantai dan pengaman jalan pada lokasi-lokasi yang mengalami abrasi. Menurut (Zallesa & Zaelani, 2020), langkah-langkah untuk melakukan pengambilan data gelombang yaitu, sebagai berikut:

1. Kecepatan Gelombang

   Pengukuran periode gelombang berupa pengamatan 11 puncak yang akan melewati tiang sebagai patokan dan menghitung waktu yang dibutuhkan gelombang melewati 12 tiang. Data gelombang diambil sehari dua kali yakni pada saat pasang dan pada saat surut.

   Kecepatan gelombang diukur dengan mengukur waktu tempuh gelombang yang melewati 2 tiang referensi dengan jarak yang ditentukan. Berdasarkan data gelombang yang diperoleh dideskripsikan tinggi, kecepatan, periode dari

P-ISSN 2088-0561
E-ISSN 2502-1680

gelombang. Data gelombang hasil pengukuran akan menggambarkan periode dan tinggi gelombang saat pecah di sekitar Pantai. Menurut (Aziz et al., 2016) digunakan rumus:

$$HS = \frac{H_1 + H_2 + \ldots H_n}{n} \quad (1)$$

$$TS = \frac{T_1 + T_2 + \ldots T_n}{n} \quad (2)$$

Keterangan:
HS = Tinggi
TS = Waktu

2. Pasang Surut
Pengolahan data pasang surut meliputi penentuan tipe pasang surut berdasarkan hasil analisis harmonik. Kemudian data pasang surut hasil pengukuran akan disajikan dalam grafik sehingga akan terlihat tipe dan kisaran pasang surut di lokasi tersebut. Data pasang surut akan disajikan dalam grafik sehingga akan terlihat kisaran pasang surut di lokasi tersebut sebagai berikut:
- HW (Highest Water): Nilai kondisi muka air tertinggi
- MHHWL (Mean High Highest: Nilai rata-rata muka air tinggi tertinggi Water Level)
- MHWL (Mean High Water Level): Nilai rata-rata muka air tinggi
- MSL (Mean Sea Level): Nilai rata-rata kondisi muka air
- MLWL (Mean Low Water Level): Nilai rata-rata muka air rendah
- MLLWL (Mean Low Lowest Water: Nilai rata-rata muka air rendah terendah Water Level)
- LW (Lowest Water): Nilai terendah muka air

3. Laju Sedimentasi
Menurut (Hidayat et al., 2013), Parameter pengukuran untuk keperluan dalam analisis ini yaitu laju sedimen melayang (gram/m3/hari). Sedimen tersebut diperoleh dari alat sediment trap yang dipasang di perairan. Sedimen yang diperoleh disaring terlebih dahulu dengan kertas filter kemudian dimasukkan ke dalam oven untuk pengeringan, dengan rumus:

$$Cs = \frac{G2 - G1}{V/t} \quad (3)$$

Keterangan:
Cs : Laju Sedimentasi (gram/m^3/hari)
G2 : berat sedimen dan kertas filter dalam kondisi kering (gram)
G1 : berat kertas filter (gram)
V : volume sampel air dari sedimen trap (m^3)
t : waktu

Data jenis tekstur sedimen dasar yang dianalisis untuk melihat fraksi partikel berdasarkan kriteria yang dikeluarkan oleh International Soil Science Society

P-ISSN 2088-0561
E-ISSN 2502-1680

(ISSS), United State Departement of Agricultur (USDA dan United States Publik Road Administration (USPRA), untuk lebih jelasnya dapat diperlihatkan pada Tabel 1.

Tabel 1 Klasifikasi tekstur sedimen menurut beberapa sistem

ISS		USDA		USPRA	
Diameter	Fraksi	Diameter	Fraksi	Diameter	Fraksi
mm		Mm		Mm	
>2	Kerikil	>0,02	Kerikil	>2	Kerikil
0,02-2	Pasir	0,05-2	Pasir	0,05-2	Pasir
0,2-2	Kasar	2-Jan	Sangat kasar	0,25-2	Kasar
0,02-0,2	Halus	0,5-1	Kasar	0,05-0,25	Halus
		0,25-0,5	halus		
		0,05-0,1	Sangat halus		
0,002-0,02	Debu	0,002-0,05	Debu	0,005-0,05	Debu
<0,002	Liat	<0,002	Liat	<0,005	Liat

Sumber: (Das et al., 1995)

Uji Sedimen Layang (TSS) yang telah homogen disaring dengan kertas saring yang telah ditimbang. Residu yang tertahan pada saringan dikeringkan sampai mencapai berat konstan pada suhu 103ºC sampai dengan 105ºC. Kenaikan berat saringan mewakili padatan tersuspensi total (TSS). Menurut (Irmawan et al., 2024) Jika padatan tersuspensi menghambat saringan dan memperlama penyaringan, diameter pori-pori saringan perlu diperbesar atau mengurangi volume contoh uji. Untuk memperoleh estimasi TSS, dihitung perbedaan antara padatan terlarut total dan padatan total, dengan rumus sebagai berikut :

$$TSS = (A-B)/V \quad (4)$$

Keterangan :

A : berat kertas saring + residu kering (mg)
B : berat kertas saring (mg)
V : Volume contoh (ml)

3. Hasil dan Pembahasan

3.1 Arah dan Kecepatan Arus

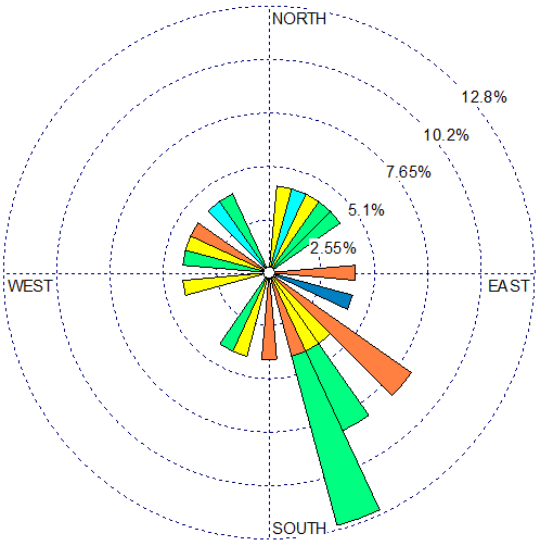
Arah arus dominan pada ketiga lokasi yaitu menuju arah Selatan Tenggara, dengan menyusuri pantai *(longshore current)* ke arah Kota Bengkulu yang merupakan penyebab terjadinya proses *sediment transport*. Kecepatan arus rata-rata, yaitu sebesar 0,81 m/s dan sebanyak 33,3 % pada kecepatan lebih dari 1 m/s. Arus yang kuat akan mempertahankan partikel lebih lama di perairan, selanjutnya partikel berukuran besar akan mengendap. Sedangkan partikel kecil tersuspensi lebih lama dan akan mengendap pada daerah dengan arus lemah.

Tabel 2 Current P4 – P7

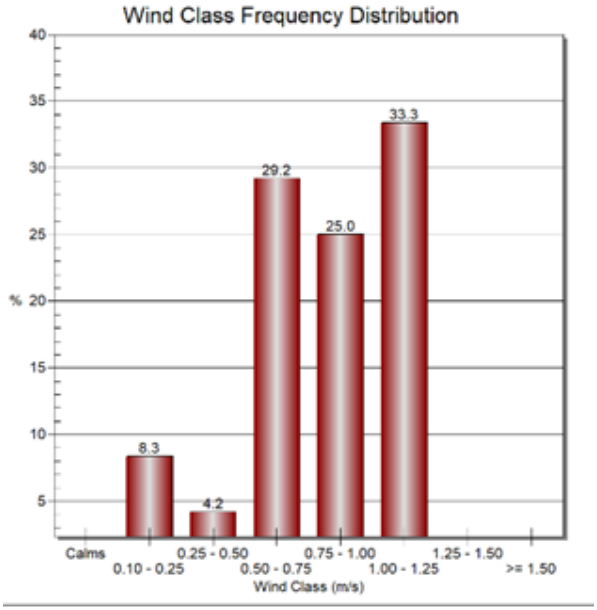
Lokasi	Posisi		Date (WIB)	kedalaman pengukuran (m)	Vel. (cm/sec)	Dir (deg)	Arah
	Lat.	Long.					
P7	-3.420037	101.87187	11:21	6.4	117.522	357	U
	-3.420037	101.87187	11:27	6.4	108.645	324	UBL

P-ISSN 2088-0561
E-ISSN 2502-1680

P6	-3.42236	101.87367	11.36	6	94.0451	305	BL
	-3.423786	101.8783	11:41	6	76.1573	330	UBL
P5	-3.42435	101.90988	12:14	5	126.602	15	TL
	-3.443046	101.90988	12:16	5	156.946	15	TL
P3	-3.510773	102.00133	13:50	7	93.868	85	T
	-3.533825	102.02864	14:15	7.5	133.571	341	UBL
P2	-3.534306	102.02873	14:16	7.5	95.157	170	S
	-3.531126	102.03579	14.22	7.2	142.782	330	UBL
P2	-3.531126	102.03579	14.24	7	110.27	110	TTG
	-3.535565	102.0331	14:25	7	82.9937	115	TTG

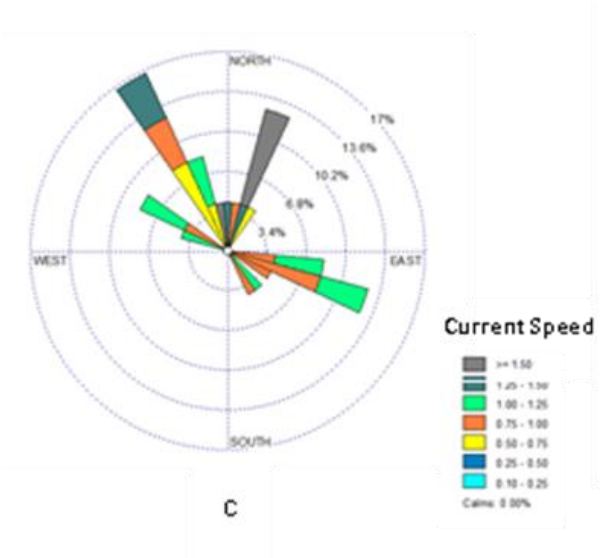


Gambar 2 *Current rose*

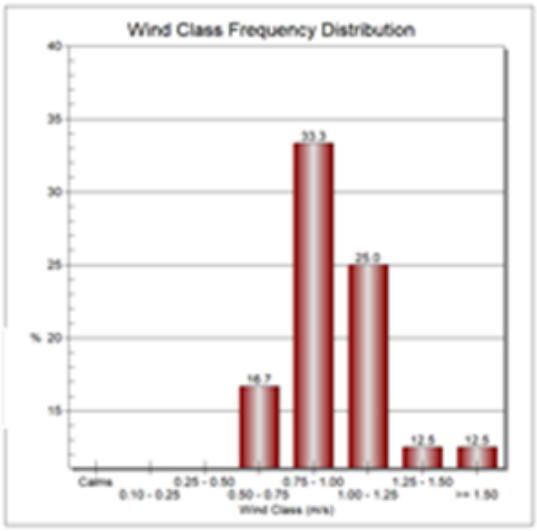


Gambar 3 distribusi frekuensi kecepatan arus pada lokasi abrasi

P-ISSN 2088-0561
E-ISSN 2502-1680



Gambar 4 *current rose* p4-p7



Gambar 5 distribusi frekuensi kecepatan arus pada lokasi abrasi P4-P7

Hasil pengukuran arah arus di titik prioritas 4-7 lebih bervariasi dibandingkan dengan hasil pengukuran di titik 1-3. Hal tersebut diperkirakan karena pada saat pengambilan data lapangan kondisi sedang badai dan ombak besar bahkan mencapai ketinggian 4 m. Artinya terjadi pengadukan yang lebih intens di perairan yang dibangkitkan oleh angin. Arah arus pada 4 lokasi yaitu menuju arah Selatan Tenggara, yaitu menyusur pantai *(longshore current)* ke arah Kota Bengkulu yang merupakan penyebab terjadinya proses sediment transport, tetapi juga terekam arus pembalikan, yaitu arah barat laut. Kecepatan arus rata-rata di titik prioritas 4-7, yaitu 1,11 m/s dan sebanyak 25% pada kecepatan lebih dari 1,25 m/s. Kecepatan arus rata-rata lebih tinggi dari pada hasil pengukuran pada bulan Maret dikarenakan kondisi cuaca yang lebih ekstrim bahkan kecepatan arus lebih dari 1,25 m/s di mana pada pengukuran bulan Maret kecepatan arus tertinggi kurang dari 1,25 m/s.

P-ISSN 2088-0561
E-ISSN 2502-1680

3.2 Gelombang

Pada kecepatan arus 0.5-2 m/s akan membangkitkan energi swash gelombang sebesar 1000-2,200 Joule/m^2. Tinggi gelombang rata-rata hasil pengkuran pada saat pasang, yaitu 2,18 m dan pada saat surut, yaitu 1,94 m

Tabel 3 Hasil pengukuran Tinggi dan Kecepatan Gelombang pada tujuh Lokasi

Lokasi	Tanggal	Tinggi Gelombang (m)	
		Pasang	Surut
1	31-03-24	2.2	2.0
2	31-03-24	2.1	1.9
3	31-03-24	1.9	1.7
4	24-05-24	2.3	2.1
5	24-05-24	2.3	1.9
6	25-05-24	2.3	2.0
7	25-05-24	2.2	2.00

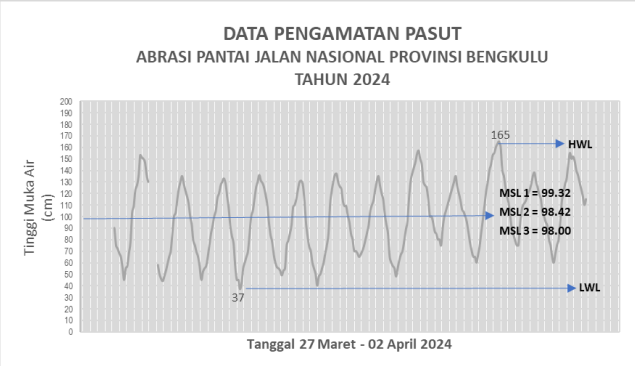
Berdasarkan hasil yang diperoleh dapat disimpulkan bahwa tinggi gelombang dan energi gelombang laut yang besar merupakan salah satu faktor penyebab abrasi di ketiga lokasi prioritas. Hal ini dikarenakan tinggi gelombang laut dapat memicu keberadaan arus sejajar pantai yang mempercepat proses abrasi pantai. Apabila daerah pantai mengalami penurunan, maka daerah ini akan berubah menjadi lautan dan juga terjadi perubahan garis pantai yang jelas.

3.3 Pasang Surut

Pengukuran pasang surut dilakukan selama 7 hari, pengukuran pasang surut dilakukan setiap jam selama 24 jam hal ini dimaksudkan untuk mengetahui siklus harmonik pasut sehingga diperoleh kisaran pasang. Tipe pasang surut di lokasi pengukuran termasuk tipe campuran dominasi ganda. Pasut jenis ini akan semakin mempercepat terjadinya abrasi, hal ini karena mempengaruhi sebaran sedimen yang masuk ke perairan.

Tabel 4 data pasang surut titik 1-3

Titik	Salinitas		Ph	
	Pasang	Surut	Pasang	Surut
P1	30	17,20,25	10.1	8.1
P2	31	17,20,25	10.1	8.1
P3	31	29	10.3	8.9



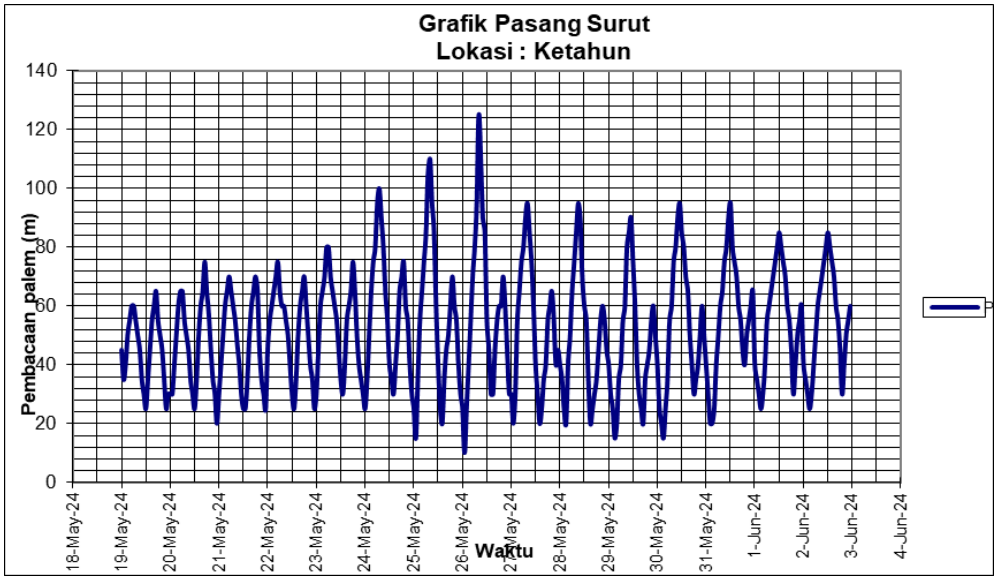
Gambar 6 Grafik Pengukuran Pasang Surut titik 1-3

P-ISSN 2088-0561
E-ISSN 2502-1680

Untuk titik 4 -7 pemasangan dan pengukuran pasut dilakukan selama 15 hari, Pemasangan papan pasut di muara sungai Ketahun, pasang tertinggi dan surut terendah terendah terjadi pada tanggal 26 Mei 2024 atau 17 Zulkaidah 1445 H.

Tabel 5 data pasang surut titik 4-7

No	tgl/Jam	0	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12	13	14	15	16	17	18	19	20	21	22	23
1	19/5/24	145	135	140	150	155	160	160	155	150	145	135	130	125	135	145	155	160	165	155	150	145	135	125	130
2	20/5/24	130	130	140	150	160	165	165	155	150	145	135	130	125	135	150	160	165	175	165	157	145	135	130	120
3	21/5/24	130	140	150	160	165	170	165	160	155	147	140	130	125	125	135	150	160	165	170	165	145	135	130	125
4	22/5/24	135	145	155	160	165	170	175	165	160	155	150	140	130	125	135	150	160	165	170	160	150	140	135	125
5	23/5/24	130	145	160	165	170	180	180	170	165	160	155	145	135	130	140	155	160	165	175	165	150	140	135	130
6	24/5/24	125	135	150	165	175	180	195	200	190	180	165	155	140	135	130	140	150	165	170	175	160	155	140	130
7	25/5/24	125	115	135	155	165	175	185	205	210	195	185	160	140	125	120	135	145	150	160	170	160	155	140	130
8	26/5/24	125	110	125	140	155	170	180	195	225	210	190	185	155	145	130	130	145	155	160	160	170	160	145	130
9	27/5/24	130	120	130	140	155	165	175	180	190	195	185	175	160	140	130	120	125	135	140	155	160	165	155	140
10	28/5/24	140	135	125	120	140	150	165	175	185	195	190	170	160	155	135	120	125	130	135	145	155	160	155	145
11	29/5/24	140	130	125	115	120	135	140	155	160	180	185	190	175	160	140	130	125	120	135	140	145	155	160	150
12	30/5/24	140	125	120	115	125	135	155	160	175	180	190	195	185	180	170	165	150	140	130	135	140	150	160	150
13	31/5/24	140	130	120	120	125	140	150	160	165	175	180	190	195	180	175	170	160	155	145	140	150	155	160	165
14	01/06/24	140	135	130	125	130	140	155	160	165	170	175	180	185	180	175	170	160	155	145	130	140	150	155	160
15	02/06/24	140	135	130	125	130	140	150	160	165	170	175	180	185											



Gambar 7 Grafik pasang surut titik 4-7

3.4 Sedimentasi

Dari hasil analisis data didapatkan bahwa laju sedimentasi pada ketiga lokasi hampir sama, yaitu kisaran 25,16-33,21 mg/cm^3/det. Jenis partikel endapan dominan pasir (96,45%), dengan kecepatan endap sebesar 0,3484 cm/det. Kategori dampak yang ditimbukan sedang-bahaya. Hasil analisis laju sedimentasi pada titik 4 -7, hasil yang didapatkan hampir sama dengan titik 1-3. laju sedimentasi pada ketiga lokasi hampir sama, yaitu kisaran 20,47 - 34,25 mg/cm^3/det. Jenis partikel endapan dominan pasir (98,01%), dengan kecepatan endap sebesar 0,3484 cm/det. Berikut dijelaskan pada tabel 1 kategori dampak yang ditimbukan sedang-bahaya.

P-ISSN 2088-0561
E-ISSN 2502-1680

Tabel 6 Hasil analisis laju sedimentasi titik 1 – 7

Lokasi	Laju Sedimentasi per titik (mgram/cm3/hari)			Kategori Dampak
	P1	P2	Rata-Rata	
1	30.103	28.783	29.443	Sedang - Bahaya
2	33.206	25.156	29.181	
3	29.078	27.222	28.15	
4	30.214	24.898	27.556	
5	28.914	27.431	28.172	
6	34.253	24.941	29.597	
7	22.769	20.477	21.623	

3.5 Sedimen Dasar (Tekstur)

Beberapa karakteristik sedimen yang memengaruhi 3 (tiga) faktor tersebut adalah komposisi sedimen, ukuran dan distribusi butiran sedimen, bentuk, porositas, kecepatan jatuh. Diantara sifat-sifat ini, distribusi ukuran butiran adalah karakteristik yang paling penting. Hasil analisis terhadap tekstur sedimen dari ke tujuh lokasi prioritas didapatkan bahwa semua lokasi (> 90%) bertekstur pasir halus dan sangat halus dengan kecepatan endapan 0.3484 – 1.2037 cm/dt dijelaskan pada Tabel 7.

Tabel 7 Hasil analisis tekstur sedimen pada 7 lokasi

Kategori	Persentase berat sedimen setiap ukuran (%)							Kecepatan endapan berdasarkan ukuran (cm/dt)
	1	2	3	4	5	6	7	
Pasir Halus	37.28	15.95	8.8	62.67	10.97	20.07	13.27	1.2037
Pasir sangat halus	61.96	83.4	90.17	30.42	83.91	70.8	79.06	0.3484
silt	0.02	0.025	0.18	6.9	4.43	5.22	5.83	0,087 - 0,0017
clay	0.74	0.615	0.84	0	0.69	3.9	1.84	0,000347 - 0,00000116
Jenis Tekstur	Pasir	Pasir	Pasir	Pasir	Pasir	Pasir	Pasir	

Proses perubahan pantai merupakan proses yang dinamis, jika proses ini berlangsung secara terus menerus akan mengganggu aktivitas yang ada di sekitar wilayah pantai karena akan menyebabkan terjadinya proses erosi yang berdampak pada hilangnya daratan termasuk badan jalan sebagaimana yang terjadi di poros jalan Lais-Bintunan-Ketahun. Proses erosi pantai atau hilangnya daratan ini merupakan proses mundurnya garis pantai dari kedudukan semula karena ketidakseimbangan kapasitas angkutan sedimen. Sedimen yang terkikis dapat dialihkan atau terbawa oleh arus pantai ke lokasi lain sehingga terjadi pendangkalan atau penambahan daratan pantai akibat adanya pengendapan sedimen.

3.6 Sedimen Layang (TSS)

TSS adalah bahan-bahan tersuspensi (diameter > 1 μm) yang tertahan pada saringan millipore dengan diameter pori 0.45 μm. TSS terdiri dari lumpur dan pasir halus serta jasad-jasad renik. Penyebab TSS di perairan yang utama adalah kikisan tanah atau erosi tanah yang terbawa ke badan air. Hasil pengukuran sedimen layang pada 7 lokasi abrasi dapat dilihat pada Tabel 8.

P-ISSN 2088-0561
E-ISSN 2502-1680

Tabel 8 Hasil analisis sedimen layang di 7 titik Lokasi abrasi

Kategori	Surut							Pasang						
	1	2	3	4	5	6	7	1	2	3	4	5	6	7
a (gr)	0.66	0.66	0.65	0.57	0.58	0.56	0.57	0.65	0.67	0.67	0.59	0.59	0.59	0.60
b (gr)	0.53	0.53	0.53	0.53	0.53	0.52	0.52	0.53	0.53	0.53	0.53	0.53	0.52	0.52
v (ml)	200	200	200	200	200	200	200	200	200	200	200	200	200	200
TSS (gr/l)	0.67	0.63	0.59	0.19	0.28	0.22	0.27	0.59	0.66	0.72	0.29	0.33	0.34	0.38
Rata-rata (g/l)	0.406							0.469						

Arus laut memiliki peran lebih dalam terjadinya persebaran sedimen layang (TSS) di kolom air (Zallesa & Zaelani, 2020). Arus laut memiliki kecepatan dan arah yang dapat membawa persebaran padatan tersuspensi (Ikhwanul Muhtar & Geovani Meiwanda, 2022). Hal yang sama juga diterangkan oleh (Aziz et al., 2016) bahwa pergerakan arus dapat membawa bahan terlarut dan tersuspensi. Hal tersebut juga didukung oleh jenis sedimen pada perairan di Lokasi abrasi yang didominasi oleh pasir halus, yang mana akan sangat mudah teraduk dan terbawa oleh pergerakan arus karena kecepatan arus yang mendapat nilai berkisar 0.45 – 1.56 m/s dapat sebagai pembawa bahan terlarut dan sedimen layang/tersuspensi (Yonar et al., 2021). Nilai konsentrasi padatan tersuspensi sebesar 0-176 mg/L pada perairan dapat dipengaruhi oleh beberapa faktor seperti pasang surut, arus, dan curah hujan (Putra et al., 2014). TSS sangat bervariasi, mulai kurang dari 5 mg. L-1 yang yang paling ekstrem 30.000 mg. L-1 di beberapa sungai. TSS menjadi salah satu ukuran penting terjadinya abrasi

Tabel 9 Hasil pengukurasn pH dan Salinitas di 7 titik Lokasi abrasi

Titik	Salinitas		pH	
	pasang	surut	pasang	surut
P1	30	20	8.1	8.1
P2	31	20	8.1	8.1
P3	31	29	8.3	8.9
P4	30	30	8.21	8.02
P5	30	29	8.11	8.01
P6	31	30	8.17	8.5
P7	31	30	8.04	8
Rata-rata	30.57	26.86	8.15	8.23

Keberadaan elektrolit seperti garam pada air laut dapat mempercepat laju korosi dengan menambah terjadinya reaksi tambahan. Konsentrasi elektrolit yang besar dapat meningkatkan laju aliran elektron sehingga laju korosi meningkat. Air laut yang bersifat elektrolit mengandung garam - garam dan cenderung bersifat asam dapat mempercepat laju korosi. Tingkat keasaman dan salinitas air laut yang beragam menyebabkan laju korosi terhadap baja material kapal juga berbeda – beda. Pada umumnya perairan laut maupun pesisir memiliki pH relatif lebih stabil dan berada dalam kisaran yang sempit, biasanya berkisar antara 7,6 – 8,3 yang berarti bersifat basa atau disebut alkali. Sebagaimana (Chaerul & Firdaus, 2023) mengungkapkan bahwa tinggi rendahnya nilai salinitas di laut dipengaruhi oleh berbagai faktor, seperti pola sirkulasi air, penguapan, curah hujan dan aliran sungai. Ditegaskan (Patty et al., 2020) bahwa perbedaan nilai salinitas air laut dapat

P-ISSN 2088-0561
E-ISSN 2502-1680

disebabkan oleh terjadinya pengacauan (mixing) akibat gelombang laut ataupun gerakan massa air yang ditimbulkan oleh tiupan angin.

4. Kesimpulan dan Saran

4.1 Kesimpulan

Berdasarkan hasil penelitian ini, kerusakan akibat abrasi pantai di wilayah pesisir Bengkulu, khususnya di sepanjang ruas jalan negara (Bintunan - Lais) Hasil analisis menunjukkan bahwa arus laut yang dominan bergerak ke arah Selatan Tenggara dengan kecepatan rata-rata 0,81 m/s berkontribusi pada proses transportasi sedimen yang mempercepat abrasi. Tinggi gelombang yang signifikan, mencapai 2,3 m, juga menjadi faktor utama dalam mempercepat proses erosi pantai. Selain itu, karakteristik sedimen yang didominasi oleh pasir halus dan sangat halus menunjukkan bahwa sedimen tersebut mudah teraduk dan terbawa arus, yang berpotensi meningkatkan laju abrasi. Dari hasil pengukuran, laju sedimentasi di lokasi-lokasi yang diteliti berkisar antara 25,16-34,25 mg/cm^3/det, dengan kategori dampak yang ditimbulkan berada pada tingkat sedang hingga berbahaya. Oleh karena itu, kondisi ini memerlukan perhatian serius dalam perencanaan dan pengelolaan wilayah pesisir untuk mencegah kerusakan lebih lanjut.

4.2 Saran

Diperlukan pengembangan dan penerapan strategi pengelolaan pantai yang berkelanjutan, termasuk pembangunan struktur perlindungan pantai yang efektif untuk mengurangi dampak abrasi. Melakukan pemantauan secara berkala terhadap kondisi abrasi dan sedimentasi di wilayah pesisir untuk mendapatkan data yang akurat dan terkini. Masyarakat sekitar perlu dilibatkan dalam upaya konservasi dan perlindungan lingkungan pesisir, termasuk penanaman kembali vegetasi mangrove yang dapat membantu menstabilkan garis pantai. Penelitian lebih lanjut diperlukan untuk mengeksplorasi solusi teknis dan non-teknis dalam menangani masalah abrasi, serta untuk memahami lebih dalam tentang dinamika sedimen dan arus di wilayah tersebut.

Ucapan Terima Kasih

Penulis mengucapkan terima kasih yang sebesar-besarnya atas bantuan dari beberapa pihak diantaranya: Direktorat Jendral Bina Marga, Satuan Kerja Perencanaan dan Pengawasan Jalan Nasional Provinsi Bengkulu, Universitas Lampung yang telah membantu penulis sehingga penelitian ini terlaksana dengan baik.

Daftar Kepustakaan

Aziz, M. K., Lesmi, S. A., Pranoto, S., & P, P. N. (2016). Penanganan Abrasi Pantai Desa Sei Raja Kabupaten Sukamara Kalimantan Tengah. *Jurnal Karya Teknik Sipil*, *5*(2), 63–74.

Chaerul, M., & Firdaus, F. (2023). Coastal Abrasion Disaster Threat Analysis in North Galesong District, Takalar Regency. *Astonjadro*, *12*(3), 778–788. https://doi.org/10.32832/astonjadro.v12i3.13685

Das, B. M., Endah, N., & Mochtar, I. B. (1995). Mekanika Tanah Jilid 1(Prinsip-prinsip Rekayasa Geoteknik. In *Penerbit Erlangga*.

Hidayat, J. J., Yusuf, M., & Undrayanti, E. (2013). Dinamika Penjalaran Felombang Menggunakan Model CMS-Wave Di Pulau Parang Kepulauan Karimunjawa. In *Jurnal Oseanografi* (Vol. 2, Issue 3). http://ejournal-s1.undip.ac.id/index.php/jose.50275Telp/Fax

Ikhwanul Muhtar, & Geovani Meiwanda. (2022). Mitigasi Bencana Abrasi Pantai Di Desa Permai Kecamatan Rangsang Barat Kabupaten Kepulauan Meranti. *Jurnal Hukum, Politik Dan Ilmu Sosial*, *1*(4), 60–65. https://doi.org/10.55606/jhpis.v1i4.640

Irmawan, M., Imaaduddiin, M. H., Alam, R. R. R., & Refani, A. N. (2024). Hydrodynamic Analysis-Based Modeling of Coastal Abrasion Prevention (Case Study: Pulau Baai Port, Bengkulu). *Applied Sciences (Switzerland)*, *14*(2), 1–22. https://doi.org/10.3390/app14020940

Irwan, A. (2019). Analisis Abrasi Pantai Pada Akses Jalan Bahumbelu – Morowali Sulawesi Tengah. *Journal of Applied Science (Japps)*, *1*(2), 001–009. https://doi.org/10.36870/japps.v1i2.46

Munandar, & Kusumaswati, I. (2017). Studi Analisis Faktor Penyebab dan Penanganan Abrasi Pantai Di Wilayah Pesisir Aceh Barat. *Jurnal Perikanan Tropis*, *4*(1), 47. https://doi.org/10.35308/jpt.v4i1.55

Nahak, P. G., Bria, M., & Mauta, M. C. H. (2018). *Studi Penanganan Kerusakan Pantai Di Kawasan Wisata Pesisir Teluk Kupang*. *3*(2), 301–308.

Octaviana, D. A., Rochaddi, B., Atmodjo, W., Subardjo, P., Zainuri, M., Yusuf, M., & Rifai, A. (2020). Analisis Abrasi dan Akresi di Muara Sungai Kali Bodri, Kabupaten Kendal. *Indonesian Journal of Oceanography*, *2*(2), 137–146. https://doi.org/10.14710/ijoce.v2i2.7426

Patty, S. I., Huwae, R., & Kainama, F. (2020). Variasi Musiman Suhu, Salinitas dan Kekeruhan Air Laut di Perairan Selat Lembeh, Sulawesi Utara. *Jurnal Ilmiah PLATAX*, *8*(1), 110–117.

Prahmani, Y. S., Deanova, D., Fariz, T. R., & Heriyanti, A. P. (2022). Dampak Abrasi Kawasan Pesisir Pantai Tirang Terhadap Lingkungan Fisik di Kecamatan Tugu. *Uniplan: Journal of Urban and Regional Planning*, *3*(2), 52. https://doi.org/10.26418/uniplan.v3i2.56675

Rayhani, & Zalmita, N. (2023). Dampak Abrasi Pantai Terhadap Objek Wisata Pantai Indah Naga Permai Di Desa Suak Puntong Kecamatan Kuala Kabupaten Nagan Raya. *Jurnal Pendidikan Geosfer*, *8*(1.1), 115–125. https://doi.org/10.24815/jpg.v8i1.1.32715

Rostika, R., Purba, N. P., Lutfi, M., Kelvin, J., & Silalahi, I. (2016). The Managing Plan for Abrasion in Coastal Area of Garut Regency. *Procedia Environmental Sciences*, *33*, 512–519. https://doi.org/10.1016/j.proenv.2016.03.104

Siregar, C. R. E., Handoyo, G., & Rifai, A. (2014). Studi Pengaruh Faktor Arus Dan Gelombang Terhadap Sebaran Sedimen Dasar Di Perairan Pelabuhan Kaliwungu Kendal. *Jurnal Oseanografi Undip*, *3*(May 2013), 338–346.

Sumender, R., Farida, A., Dwangga, M., & Ekananda, B. (2024). Pendampingan

P-ISSN 2088-0561
E-ISSN 2502-1680

Pemantauan Bangunan Penahan Abrasi Pantai Manggar Baru Kampung Nelayan Kota Balikpapan. *Jurnal Pengabdian Universitas Muhammadiyah Sorong*, *2*(1), 15–20. https://doi.org/10.37985/pmsdu.v2i1.323

Wibowo, Y. S. A., Hariadi, & Marwoto, J. (2016). Pengaruh Arus Laut Dan Pasang Surut Terhadap Distribusi Sedimen Tersuspensi Di Perairan Muara Sungai Sembilangan Kaliprau Pemalang. *Jurnal Oseanografi*, *5*(4), 490–497.

Yonar, M., Luthfi, O. M., & Isdianto, A. (2021). Dinamika Total Suspended Solid (TSS) di Sekitar Terumbu Karang Pantai Damas, Trenggalek. *Journal of Marine and Coastal Science*, *10*(1), 48–57. https://www.researchgate.net/publication/349522981_Dynamics_Of_Total_Suspended_Solid_TSS_Around_Coral_Reef_Beach_Damas_Trenggalek/fulltext/6034fe1d4585158939c41fd1/Dynamics-Of-Total-Suspended-Solid-TSS-Around-Coral-Reef-Beach-Damas-Trenggalek.pdf

Yuerisman, A. G. (2024). Penanggulangan Abrasi Pantai Berbasis Masyarakat Di Pesisir Pendahuluan. *Journal Urban Sociology*, *7*(2), 123–133. https://doi.org/http://dx.doi.org/10.30742/jus.v1i2.4048

Zallesa, S., & Zaelani, A. (2020). Kajian Arus Permukaan dengan Menggunakan Pendekatan Model Dinamika di perairan Pulau Gili Terawangan Lombok, Nusa Tenggara Barat. *Jurnal Akuatek*, *1*(2), 113–117. https://doi.org/https://doi.org/10.24198/akuatek.v1i2.31295

Copyright (c) Ofik Taupik Purwadi, Eria Zundi Rahmadani