



## Analisis Tinggi Gelombang Pada Seawall Untuk Pencegahan Abrasi Pantai Seruni Kabupaten Bantaeng

### INFO PENULIS

Ismail Ramelan Muhammad Sofyan  
Universitas Muhammadiyah Makassar  
[Ismailramelan5@gmail.com](mailto:Ismailramelan5@gmail.com)

Sartika  
Universitas Muhammadiyah Makassar

Hamzah Al Imran  
Universitas Muhammadiyah Makassar

Andi Makbul Syamsuri  
Universitas Muhammadiyah Makassar

### INFO ARTIKEL

ISSN: 3026-3603  
Vol. 2, No. 1 April 2024  
<http://jurnal.ardenjaya.com/index.php/ajst>

© 2024 Arden Jaya Publisher All rights reserved

### **Saran Penulisan Referensi:**

Sofyan, I. R. M., Sartika, Al Imran, H., & Syamsuri, A. M. (2024). Analisis Tinggi Gelombang Pada Seawall Untuk Pencegahan Abrasi Pantai Seruni Kabupaten Bantaeng. *Arus Jurnal Sains dan Teknologi*, 2 (1), 1-8.

### **Abstrak**

Pantai Seruni adalah kawasan pesisir pantai yang memanjang sepanjang 1 km.pada tahun 2022 kenaikan curah hujan yang menyebabkan naiknya tinggi gelombang di beberapa daerah Kabupaten Bantaeng yang memberikan dampak terhadap kondisi pesisir Pantai Seruni sehingga mengakibatkan terjadinya abrasi. Tinggi gelombang yang kuat dapat mengakibatkan terjadinya abrasi pada bangunan di pesisir pantai. Tujuan penelitian ini untuk mengetahui karakteristik gelombang dan besarnya pengaruh gelombang terhadap bangunan Seawall agar abrasi tidak terjadi lagi. Penelitian dilaksanakan di Pantai Seruni Kabupaten Bantaeng selama satu bulan yaitu pada bulan September 2023 dengan tujuan untuk mengetahui dampak abrasi yang disebabkan oleh pengaruh gelombang di wilayah pesisir Pantai Seruni dan mengolah data yang telah diberikan oleh BMKG Maritim Paotere Makassar berupa kecepatan angin, gelombang laut dan pasang surut. Hasil penelitian lapangan menunjukkan bahwa kerusakan yang terjadi pada pesisir Pantai Seruni sejak Desember 2022 mengalami kerusakan sepanjang 31,40 m (21%) dari panjang total 150 m lokasi penelitian.

**Kata kunci :** Abrasi, Gelombang, Seawall

## Abstract

Seruni Beach is a coastal area that extends for 1 km. In 2022 an increase in rainfall will cause wave heights to rise in several areas of Bantaeng Regency which will have an impact on the coastal conditions of Seruni Beach, resulting in abrasion. Strong wave height can cause abrasion on buildings on the coast. The aim of this research is to determine the characteristics of waves and the magnitude of the influence of waves on the Seawall building so that abrasion does not occur again. The research was carried out at Seruni Beach, Bantaeng Regency, for one month, namely in September 2023, with the aim of knowing the impact of abrasion caused by the influence of waves in the coastal area of Seruni Beach and processing data provided by the Makassar Paotere Maritime BMKG in the form of wind speed, sea waves and tides. recede. The results of field research show that the damage that occurred on the coast of Seruni Beach since December 2022 experienced damage along 31.40 m (21%) of the total length of 150 m at the research location.

**Keywords:** Abrasion, Waves, Seawall

## A. Pendahuluan

Gelombang merupakan gerak naik turun air yang tegak lurus permukaan air laut dalam jangka waktu tertentu yang disebabkan oleh berbagai faktor seperti angin, gaya gravitasi, gempa bumi serta letusan gunung berapi. Gelombang angin disebabkan oleh hembusan angin dipermukaan laut, gelombang pasang disebabkan oleh tarikan benda-benda langit terutama matahari dan bulan ke arah bumi, tsunami disebabkan oleh letusan gunung berapi atau gempa bumi dan gelombang buatan disebabkan oleh gerakan kapal yang bergerak (Triadmodjo, 2011).

Gelombang dibagi menjadi tiga kategori berdasarkan kedalaman relatifnya yaitu *deep water* (gelombang laut dalam), *transitional water* (gelombang laut transisi), *shallow water* (gelombang laut dangkal) (Nur Yuwono, 1982).

Deformasi gelombang adalah perubahan sifat gelombang seperti tinggi, panjang, periode dan arah akibat perubahan kedalaman dasar laut dan adanya hambatan seperti pulau atau daratan tinggi yang tidak sejajar dengan dasar laut dan lain-lain (Rabung, 2012).

Di laut dalam, dimana kedalaman air lebih dari setengah panjang gelombang, gelombang merambat tanpa pengaruh oleh dasar laut. Di lautan transisi, kecepatan gelombang menurun seiring dengan berkurangnya kedalaman (Mulyabakti, 2016).

Gelombang pecah merupakan deformasi gelombang yang terjadi akibat pengaruh kemiringan pantai dan kemiringan gelombang yang datang (Cerc, 1984).

Seawall adalah tembok besar yang dibangun di sepanjang pantai untuk mencegah gelombang besar agar tidak terendam oleh pemecah gelombang. Seawall berfungsi untuk menahan laju gelombang yang menuju ke pantai yang dapat menimbulkan kerusakan berupa abrasi dan kerusakan lainnya (Bastian, 2021).

Abrasi merupakan suatu proses alam yang terjadi berupa pengikisan daratan pantai yang disebabkan oleh gelombang dan arus laut yang merusak atau biasa juga disebut erosi pantai (Setiyono 1996).

Proses abrasi terjadi karena disebabkan oleh faktor alam oleh pergerakan angin laut yang menimbulkan gelombang dan arus yang menuju ke arah pantai. Arah dan angin ini mempunyai kekuatan untuk mengikis garis pantai seiring berjalannya waktu. Gelombang yang terjadi di sepanjang pantai menyebabkan batuan bergetar dan menyebabkan batuan tersebut lama kelamaan menjauh dari daratan atau bergeser (Muhammad kinantang putra, 2020).

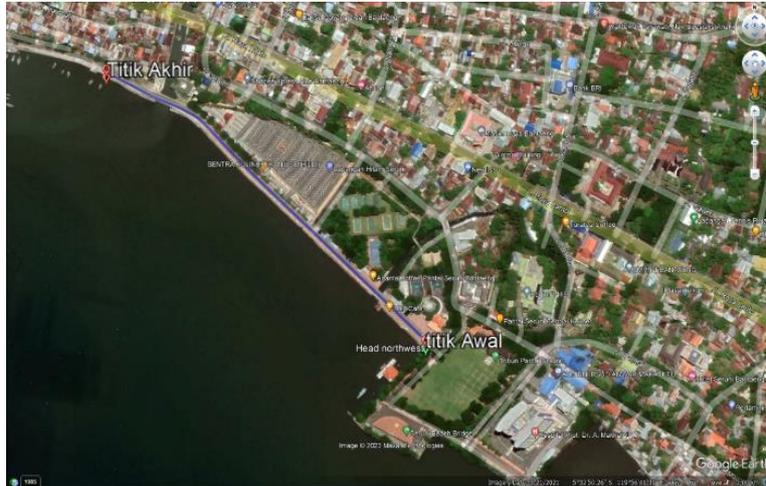
Ketika angin berhembus di permukaan air yang tenang, timbul gelombang kecil dan terjadi turbulensi di permukaan air. Saat kecepatan angin meningkat, gelombang tercipta. Ketika angin bertiup lebih kencang dan lebih lama, maka gelombang yang lebih besar akan terbentuk. Tinggi dan periode gelombang dipengaruhi oleh kecepatan angin yang terjadi (Triadmodjo, 1999)

Panjang daerah dimana angin dapat berhembus dan menimbulkan gelombang dengan kecepatan dan arah yang konstan merupakan *fetch*. Semakin jauh jarak panjang *fetch* maka semakin besar tinggi gelombang yang dihasilkan. Panjang garis yang diambil adalah seluruh panjang lautan yang dikelilingi daratan pada kedua sisinya. Panjang *Fetch* efektif >200 km disebabkan kecepatan angin konsisten hanya sejauh ≤200 km (Triadmodjo, 1999)

Pasang surut disebabkan oleh gaya tarik benda langit seperti matahari dan bulan terhadap massa air di bumi. Pada saat pasang, permukaan air laut naik menuju ke pantai dan pada saat air susut, permukaan air laut akan turun menuju laut lepas. Pasang surut disebabkan oleh efek sentrifugal atau traikan gravitasi bumi. Gravitasi bervariasi secara langsung dengan massa namun berbanding terbalik dengan jarak (Opa, E. T. 2011).

## B. Metodologi

Lokasi penelitian ini dilaksanakan di pesisir Pantai Seruni Kecamatan Bantaeng Kabupaten Bantaeng pada titik koordinat  $5^{\circ}32'54.00''S$   $119^{\circ}56'41.68''E$ . Adapun panjang lokasi penelitian yang dilakukan 150 m sepanjang pesisir Pantai Seruni Kabupaten Bantaeng.



**Gambar 2.** Peta lokasi penelitian

### Jenis Penelitian dan Sumber Data

1. Data primer adalah data yang didapatkan langsung dari lokasi penelitian dengan melakukan observasi serta dokumentasi terhadap kondisi lokasi penelitian Pantai Seruni Kabupaten Bantaeng.
2. Data sekunder adalah data yang didapatkan dari Badan Metereologi Klimatologi dan Geofisika (BMKG) Paotere dan referensi yang terkait sebagai data pelengkap dan pendukung terhadap data primer. Data sekunder yang diperlukan meliputi data kecepatan angin, gelombang laut dan pasang surut.

## C. Hasil dan Pembahasan

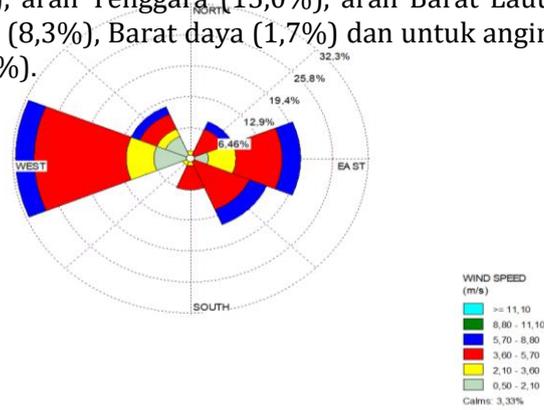
### A. Data Angin

Data angin yang digunakan yaitu data dari lima tahun terakhir, yakni tahun 2018-2022. Data yang akan diukur memungkinkan jumlah dan proporsi angin yang mencapai lokasi penelitian dianalisis sebagai berikut :

**Tabel 1.** Persentase kejadian angin berdasarkan arah tibanya ke lokasi

Arah		Jumlah Data	Persentase Kejadian %	Sumber :
Notasi	Derajat			
Utara (U)	0	1	1,7	Stasiun Meter eologi Mariti m Paote re Maka ssar
Timur Laut (TL)	45	5	8,3	
Timur (T)	90	12	20,0	
Tenggara (TG)	135	9	15,0	
Selatan (S)	180	5	8,3	
Barat Daya (BD)	225	1	1,7	
Barat (B)	270	18	30,0	
Barat Laut (BL)	315	9	15,0	
Total		60	100,0	

Berdasarkan tabel di atas dapat diketahui bahwa persentase kejadian angin yang paling sering terjadi adalah yang berhembus dari arah Barat (30,0%), disusul masing-masing dari arah Timur (20,0%), arah Tenggara (15,0%), arah Barat Laut (15,0%), arah Timur Laut (8,3%), arah Selatan (8,3%), Barat daya (1,7%) dan untuk angin yang berhembus dari arah Utara sebanyak (1,7%).

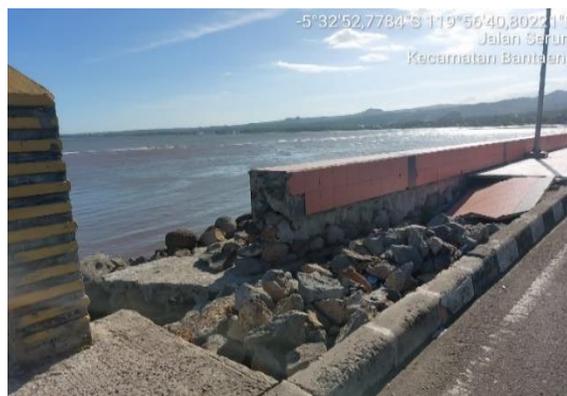


**Gambar 3.** Mawar angin Pantai Seruni (*Wrplot View*)

Berdasarkan mawar angin yang terjadi pada Pantai Seruni Kabupaten Bantaeng yang dimana arah angin yang dominan digambarkan dengan warna merah dengan kecepatan 3,60 – 5,70 m/s pada arah Timur laut, Timur, Tenggara, Selatan, Barat dan Barat laut.

## B. Abrasi

Dari hasil survei yang dilakukan pada Pantai Seruni menggunakan bangunan pelindung pantai *Seawall*. Panjang dinding penahan dan diindikasikan Pantai Seruni mengalami abrasi, yang dibuktikan dengan adanya bangunan yang telah rusak.

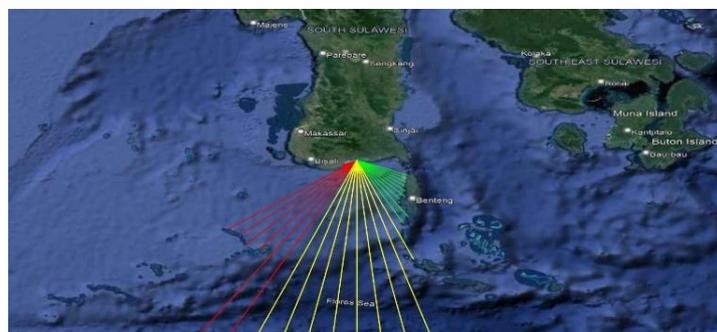


**Gambar 4.** Bencana abrasi Pantai Seruni

## C. Fetch

Karena kondisi geografis daerah penelitian maka arah angin yang berpotensi menimbulkan gelombang di daerah penelitian adalah angin dari arah Tenggara, Selatan, Barat Daya dan Barat sedangkan angin yang dari arah Barat Laut, Utara, Timur Laut tidak diperhitungkan arah *fetch* nya karena angin berhembus dari arah daratan.

Perhitungan panjang *fetch* efektif dilakukan dengan menggunakan peta topografi dengan skala yang cukup besar, sehingga dapat terlihat pulau dan daratan yang mempengaruhi pembentukan gelombang di suatu lokasi (Dauhan, 2013).



**Gambar 5.** Panjang *Fetch* dari Tenggara, Selatan, Barat Daya dan Barat

**Tabel 2.** Perhitungan *fetch* efektif dari arah Tenggara

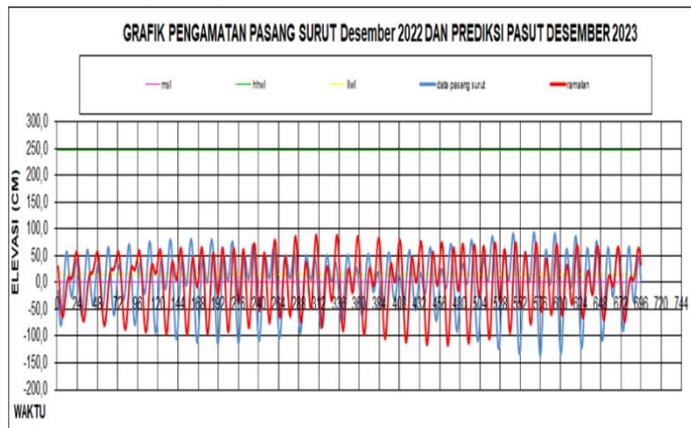
	$\alpha$ (°)	$\cos \alpha$	Xi (km)	Xi $\cos \alpha$
<b>TENGGARA</b>	20	0,9396	92.510	86930,964
	15	0,9659	86.950	83987,250
	10	0,9848	63.130	62170,913
	5	0,9961	62.990	62750,304
	0	1,0000	58.030	58030,000
	-5	0,9961	53.480	53276,492
	-10	0,9848	50.390	49624,462
	-15	0,9659	48.760	47098,543
	-20	0,9396	47.870	44983,085
	<b>Total</b>		<b>8,773</b>	

Berdasarkan tabel diatas untuk perhitungan *fetch* efektif dari arah Utara dihitung dengan menggunakan rumus sebagai berikut :

$$Fetch = \frac{\sum Xi \cos \alpha}{\epsilon \cos} = \frac{548852.016}{8.7732} = 62.559 \text{ Km} \Rightarrow 62559 \text{ m}$$

**D. Pasang Surut**

Pengambilan data pasang surut diambil dari data BMKG Paotere Kota Makassar dan data yang digunakan 29 hari yaitu pada bulan Desember 2022.



**Gambar 6.** Grafik Pasang Surut Pantai Seruni

Perhitungan pasang surut di lokasi dapat dilakukan dengan menggunakan metode Admiralty. Dalam metode, waktu pengamatan ditabulasi untuk diinterpolasi dan pembagian antara amplitudo konstanta pasang surut serta perhitungan bilangan Formzhal (Anugrah dkk, 2009) sebagai berikut :

$$F = \frac{35,04 + 20,10}{51,53 + 10,18}$$

$$= 0,894 \text{ Cm ( Pasang surut campuran condong harian ganda - } 0,26 < F < 1,5)$$

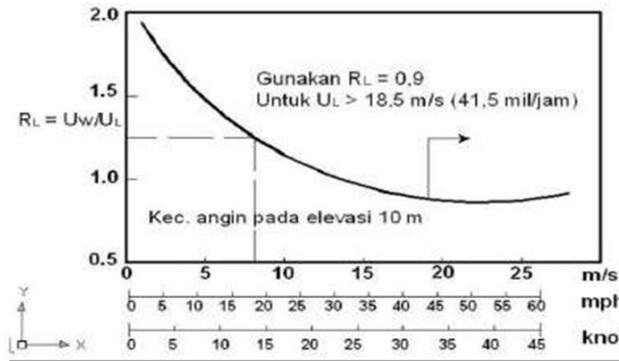
Berdasarkan perhitungan elevasi muka air laut maka didapatkan hasil muka air tertinggi pada saat pasang yaitu 274,54 cm dan muka air terendah pada saat surut adalah 13,94 cm.

### E. Peramalan Tinggi dan Periode Gelombang

Untuk memperoleh peramalan gelombang biasanya digunakan untuk kecepatan angin ketinggian 10 meter. Apabila mengukur kecepatan angin pada ketinggian tersebut maka perlu mengoreksi kecepatan angin terhadap ketinggian menggunakan rumus sebagai berikut :

(Pratiko dkk, 2000).

$$U_{10} = U_d [10/d]^{1/7} \quad d < 20 \text{ m}$$



**Gambar 7.** Grafik hubungan koreksi angin (Cerc, 1984)

Seperti yang terlihat pada gambar 5, tinggi dan periode gelombang maksimum terdapat pada bulan april 2022 sebesar 1,104 m dengan periode gelombang 3,7 m/s sedangkan untuk tinggi dan periode gelombang terendah pada bulan November 2018 sebesar 0,014 m dengan periode gelombang 0,5 m/s.

**Tabel 3.** Persentase kejadian tinggi gelombang dan periode gelombang berdasarkan arah datangnya di lokasi

Arah	Jumlah Data	Persentase Kejadian
Tenggara	9	26%
Selatan	5	15%
Barat Daya	1	3%
Barat	19	56%
<b>Total</b>	<b>34</b>	<b>100%</b>

Dari tabel diatas terlihat bahwa kejadian tinggi gelombang paling banyak yaitu datang dari arah Barat dengan persentasi kejadian paling banyak (56%), disusul oleh Tenggara (26%), Selatan (5%) dan Barat Daya (3%).

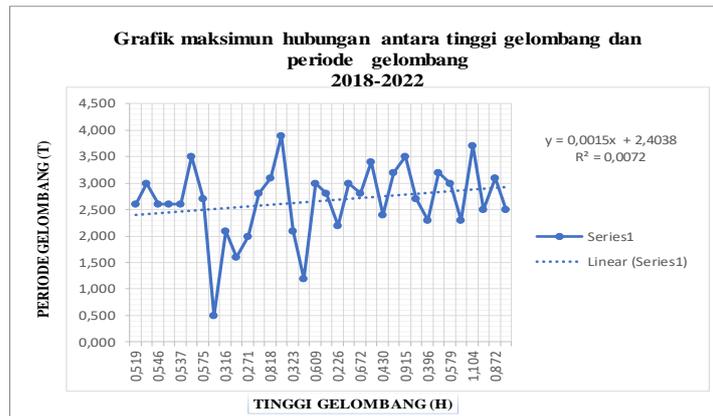


**Gambar 8.** Mawar gelombang Pantai Seruni (Wrplot view)

**F. Penentuan Tinggi dan Kedalaman Gelombang Pecah**

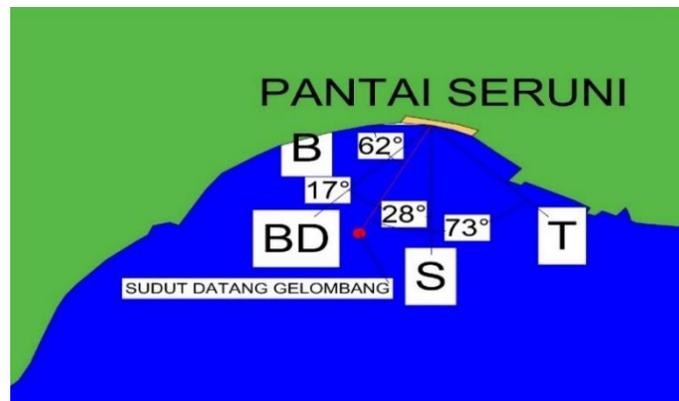
Untuk memperoleh periode gelombang maksimum berdasarkan pengaruh perubahan kedalaman, maka dibuat grafik hubungan antara tinggi gelombang maksimum dan periode gelombang maksimum selama lima tahun (2018-2022) yang telah dihitung melalui peramalan gelombang (*Hindcasting*).

Berdasarkan grafik di hubungan H dan T didapatkan persamaan :



**Gambar 9.** Grafik maksimum hubungan antara tinggi dan periode gelombang (2018-2022)

Untuk menentukan arah sudut datangnya gelombang pada lokasi studi, maka dibuatkan sudut derajat pada tiap-tiap arah untuk mendapatkan nilai cepat rambat gelombang.



**Gambar 10.** Penentuan sudut datangnya gelombang

$$y = 0,0150 x + 2,4038$$

Untuk arah Tenggara :

$$H_0 = 1,080 \text{ m (Tabel 4.13 Parameter Gelombang)}$$

$$\begin{aligned} T &= 0,0150 (H_0)^2 + 2,4038 H_0 \\ &= 0,0150 \times (1,080)^2 + 2,4038 \times 1,080 \\ &= 2,613 \text{ detik} \end{aligned}$$

**Tabel 4.** Tinggi dan kedalaman gelombang pecah di lokasi

No	Arah	Hb	Db
1	Tenggara	0,583	0,775
2	Selatan	0,477	0,627
3	Barat Daya	0,622	0,845
4	Barat	0,702	0,908

**D. Kesimpulan**

Berdasarkan perhitungan analisis tinggi gelombang dan abrasi maka, dapat diambil kesimpulan bahwa :

1. Penyebab utama terjadinya abrasi pada Seawall di Pantai Seruni sejak 2022 – 2023 karena adanya pengaruh tinggi gelombang maksimum 0,702 m dan kedalaman gelombang pecah 0,908 m.
2. Abrasi yang terjadi pada Seawall di Pantai Seruni sejak 2022 – 2023 mengalami kerusakan 31,40 m (21%) dari panjang total 150 m lokasi penelitian sehingga dapat diprediksi untuk 5 tahun kedepan akan mengalami kerusakan secara menyeluruh.

### Saran

1. Untuk penelitian selanjutnya untuk menganalisis bangunan pengaman pantai agar tidak hanya menganalisis tinggi gelombang pada bangunan Seawall saja namun penelitian selanjutnya dapat meneliti tentang bangunan Breakwater, bronjong dan lain sebagainya
2. Untuk Pemerintah Kabupaten Bantaeng agar segera membuat bangunan pemecah gelombang (Breakwater) pada daerah lepas Pantai Seruni, karena bangunan *seawall* yang telah ada kurang mampu dalam meredam energi gelombang. Dengan adanya bangunan baru maka memiliki kemampuan untuk mengurangi energi gelombang yang menuju ke arah pantai.

### E. Referensi

- Anugrah, dkk. (2009). *Perbandingan Fluktuasi Muka Air Laut Rerata (MLR) di Perairan Pantai Utara Jawa Timur dengan Perairan Pantai Selatan Jawa timur*
- Bastian, D. (2021, Juli 7). *Pengertian Seawall (Dinding Penahan) Pada Dermaga*. Sarjana Sipil.My.Id. Retrieved From Sarjanasipil.My.Id
- Cerc. (1984). *Shore Protection Manual Volume I, Fourth Edition*. U.S. Army Coastal Engineering Research Center, Washington.
- Dahuri, R. Dkk. (2001). *Pengelolaan Sumber Daya Wilayah Pesisir dan Lautan Secara Terpadu*. Pradnya Paramita : Jakarta
- Dauhan. (2013). *Analisis Karakteristik Gelombang Pecah Terhadap Perubahan Garis Pantai di Atep Oki*
- Dahuri, R. Dkk. (2001). *Pengelolaan Sumber Daya Wilayah Pesisir dan Lautan Secara Terpadu*. Pradnya Paramita : Jakarta
- Putra, M. K. (2022). *Penanggulangan Abrasi Pantai di Desa Galesong Kabupaten Takalar*
- Mulyabakti. (2016). *Analisis Karakteristik Gelombang dan Pasang Surut Pada Daerah Pantai PAAL Kecamatan Likupang Timur Kabupaten Minahasa Utara*
- Yuwono, N. (1982). *Dasar-Dasar Perencanaan Bangunan Pantai Volume I*, Yogyakarta, Biro Penerbit Keluarga Mahasiswa Teknik Sipil Fakultas Teknik Universitas Gadjah Mada).
- Opa, E. T. (2011). Perubahan Garis Pantai Desa Bentenan Kecamatan Pusomaen, Minahasa Tenggara. *Jurnal perikanan dan kelautan tropis*, 7(3), 109-114.
- Pratikto. (2000). *Lingkaran-lingkaran Komunikasi*. Bandung : Alumni
- Rabung, F., & Nurfan, N. (2012). Pola Angin Pembangkit Gelombang Yang Berpengaruh Atas Morfologi dan Bangunan Pantai di Sekitar Makassar. *Prosiding Fakultas Teknik Universitas Hasanuddin, Desember*.
- Radar Selatan Fajar. (2022). *Pemerintah Kabupaten Bantaeng Gerak Cepat Tangani 9 Titik Abrasi di Pantai Seruni Kabupaten Bantaeng*
- Setiyono, H. (1996). *Kamus Oseanografi*. Yogyakarta : UGM Press.
- Triatmodjo, B. (1999). *Teknik Pantai*. Yogyakarta : Beta
- Triatmodjo, B. (2011). *Teknik Pantai*. Yogyakarta : Beta Offset.