



Analisis Tinggi dan Periode Gelombang Signifikan pada Musim Barat dan Perubahan Garis Pantai di Kelurahan Mawasangka

Analysis of Significant Wave Height and Period During the West Monsoon and Shoreline Changes in Mawasangka Urban Village

Abdul Aziz Kamarudin^{1*}, Asmadin Asmadin¹, Bahdad Bahdad¹

¹Program Studi Oseanografi, Fakultas Matematika dan Ilmu Pengetahuan Alam, Universitas Halu Oleo, Kendari, Indonesia

*Corresponding author: E-mail: etaljunior17@gmail.com

(Received: 21 Desember 2025, Accepted: 02 September 2026, Online: 10 September 2026)

Abstract

Mawasangka waters are coastal areas that are used for tourism activities and also fishing activities such as boat lifts. Wave height forecasting is very useful to avoid ship accidents or large waves around the coastal area of Mawasangka Village which is a dominant area for waves in the west season. The purpose of this study is to analyze the height and period of significant waves in the west season and changes in the coastline that occur on the coast of Mawasangka Village. This research method is a wave forecasting technique by processing wind data using the SMB (Sverdrup Munk Bretchneider) method, with a period of 5 years (2018-2022) and the DSAS method to determine changes in the coastline. The results of this study indicate that the value of significant wave height in the west season for 5 years (2018-2022) is 0.89 meters with a wave period of 5.82 seconds, and there has been a change in the coastline in Mawasangka Village in the form of accretion and abrasion.

Keywords: Wave, West Monsoon, Coastline, Mawasangka

Abstrak

Perairan Mawasangka merupakan daerah pesisir yang dimanfaatkan sebagai kegiatan pariwisata dan juga kegiatan perikanan seperti bagan perahu. Peramalan tinggi gelombang sangat berguna untuk menghindari kejadian kecelakaan kapal ataupun hantaman ombak besar di sekitar kawasan pantai kelurahan Mawasangka yang merupakan daerah dominan terjadinya gelombang pada musim barat. Tujuan dari penelitian ini adalah untuk menganalisis tinggi dan periode gelombang signifikan pada musim barat dan perubahan garis Pantai yang terjadi di pesisir Pantai kelurahan Mawasangka. Metode penelitian ini adalah teknik peramalan gelombang dengan mengolah data angin menggunakan metode SMB (Sverdrup Munk Bretchneider), dengan periode 5 Tahun (2018-2022) dan metode DSAS untuk menentukan perubahan garis pantai. Hasil penelitian ini menunjukkan nilai ketinggian gelombang signifikan pada musim barat selama 5 Tahun (2018-2022) adalah 0,89 meter dengan periode gelombang 5,82 detik, dan telah terjadi perubahan garis pantai di kelurahan Mawasangka berupa akresi dan abrasi.

Kata Kunci: Gelombang, Musim Barat, Garis Pantai, Mawasangka



PENDAHULUAN

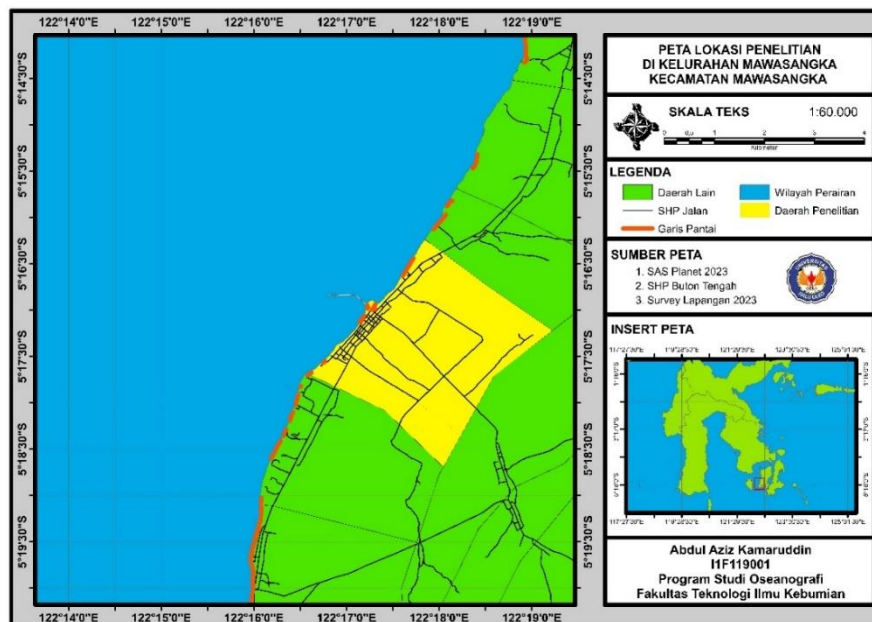
Secara administratif, Desa Mawasangka berada di Kabupaten Buton Tengah, Provinsi Sulawesi Tenggara, dengan luas wilayah sekitar 290,67 km². Wilayah pesisirnya kini dimanfaatkan untuk berbagai keperluan, mulai dari pembangunan dermaga, kawasan rekreasi, pengambilan pasir, penggunaan kayu bakar dari mangrove, pembangunan struktur pelindung pantai, hingga konversi lahan gambut dan alih fungsi lahan pesisir menjadi permukiman penduduk (Kulmawapa *et al.*, 2017).

Secara umum, gelombang laut terbentuk akibat hembusan angin di perairan dalam, kemudian menjalar menuju perairan dangkal dan mengalami sejumlah proses transformasi seperti refraksi, difraksi, dan refleksi sebelum akhirnya pecah di dekat garis pantai. Karakteristik gelombang — meliputi tinggi, periode, sudut pantul, hingga jenisnya — perlu dipahami secara mendalam karena menjadi dasar berbagai kajian kelautan. Data dan informasi gelombang dimanfaatkan untuk mendukung beragam aktivitas laut, baik untuk kebutuhan jangka pendek maupun jangka panjang. Untuk kebutuhan jangka pendek, informasi ini berguna dalam operasional pelabuhan dan pengeboran lepas pantai, peningkatan efisiensi serta keselamatan pelayaran, dan penunjang fasilitas olahraga air maupun perikanan. Sementara untuk kepentingan jangka panjang, data gelombang menjadi acuan dalam perencanaan dan desain bangunan pelabuhan, bangunan pengeboran minyak, maupun pembangkit listrik, serta dipakai untuk memprediksi transportasi sedimen dan perubahan garis pantai (Ramlan, 2012). Bertolak dari hal tersebut, penelitian ini bertujuan untuk menganalisis tinggi dan periode gelombang signifikan pada musim barat serta perubahan garis pantai yang terjadi di pesisir Pantai Kelurahan Mawasangka

METODE

Lokasi dan Waktu Penelitian

Penelitian dilakukan sejak bulan Desember 2023 hingga Februari 2024, berlokasi pada wilayah pesisir pantai Kelurahan Mawasangka, Kabupaten Buton Tengah.



Gambar 1. Peta Lokasi Penelitian

Metode Pengumpulan Data

Penelitian ini tergolong penelitian kuantitatif dan merupakan bagian dari rangkaian kajian sistematis mengenai karakteristik gelombang laut pada musim barat serta perubahan garis pantai di Kelurahan Mawasangka, Kecamatan Mawasangka. Data sekunder yang digunakan untuk mendukung penelitian ini meliputi data angin periode 2010-2022 yang diperoleh melalui website ECMWF, serta data spasial berupa peta tematik dan data statistik, yaitu Peta Rupabumi Indonesia (RBI) digital Kabupaten Buton Tengah — khususnya wilayah Kelurahan Mawasangka — dengan skala 1:250.000 terbitan Badan Informasi Geospasial (BIG) Tahun 2017, yang digunakan untuk proses koreksi citra satelit.

Data utama yang digunakan dalam penelitian ini berupa citra satelit Landsat 9 tahun 2018 dan 2022, yang masing-masing dijadikan acuan kondisi garis pantai untuk tahun perekamannya. Citra tersebut dapat diunduh melalui laman <http://earthexplorer.usgs.gov>. Sebagai data pendukung, penelitian ini juga memanfaatkan data prediksi pasang surut dan data batimetri.

Metode Analisis Data

Tahap pengolahan data diawali dengan pengumpulan dan pengelompokan data berdasarkan jenisnya, kemudian dilanjutkan dengan tahap analisis. Rincian proses pengolahan dan analisis data yang dilakukan mencakup hal-hal berikut ini

1) Perhitungan Wind Stres Faktor (UA)

$$U_A = 0.71 U^{1.23} \dots \dots \dots (1)$$

dengan :

U_A = Wind stress factor (m/s)

U = Kecepatan angin (m/s)

2) Koreksi Ketinggian

$$U_{(10)} = U_{(Y)} \cdot \left(\frac{10}{Y}\right) \dots \dots \dots (2)$$

dengan :

$U_{(10)}$ = Kecepatan angin pada ketinggian 10 m

Y = Ketinggian pengukuran angin ($y < 20$ m)

3) Koreksi Stabilitas

$$R_L = \frac{UW}{UL} \dots \dots \dots (3)$$

dengan:

R_L = Tabel koreksi hubungan kecepatan angin di darat dan di laut

UW = Kecepatan angin di laut (m/s)

UL = Kecepatan angin di darat (m/s)

4) Perhitungan *Fecth* Efektif

$$f_{eff} = \frac{\sum F \cos \alpha}{\sum \cos \alpha} \dots \dots \dots (4)$$

dengan :

F_{eff} : Fetch efektif

F : Panjang segmen fetch yang diukur dari titik observasi gelombang ke ujung akhir.

α : Sudut Deviasi pada kedua sisi dari arah angin

5) Tinggi Dan Periode Gelombang

Tinggi gelombang signifikan (H_s):

$$\frac{gH_s}{U^2 A} = 1,6 \times 10^{-3} \left(\frac{gF}{U^2 A} \right)^{1/2}$$

Periode Gelombang : (s)

$$\frac{gTs}{UA} = 2,857 \times 10^{-1} \left(\frac{gF}{U^2 A} \right)^{1/2}$$

Durasi Angin (m/s)

$$\frac{gt}{UA} = 68,8 \left(\frac{gF}{U^2 A} \right)^{1/2}$$

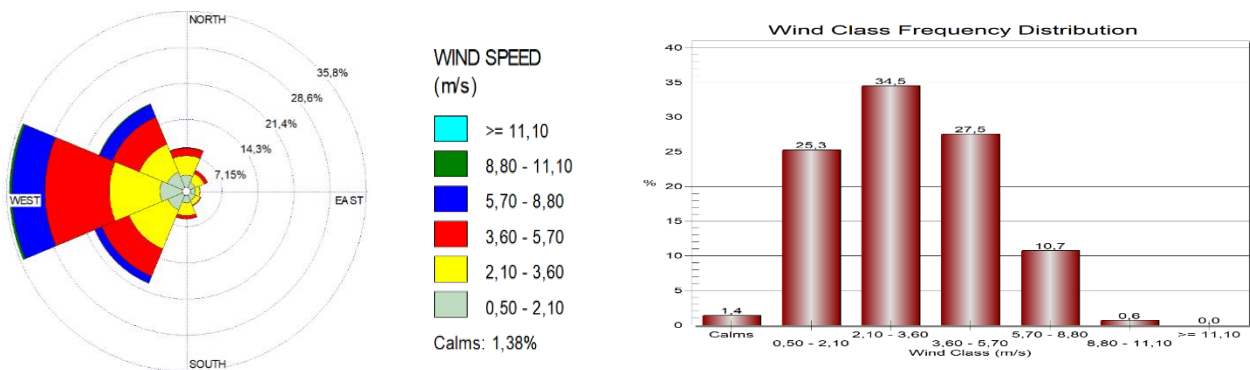
HASIL DAN PEMBAHASAN

Perhitungan Wind Stres Faktor (UA)

Mokodongan et al. (2021) menjelaskan bahwa dalam proses peramalan gelombang, data angin dapat dimanfaatkan sebagai dasar dalam memproyeksikan tinggi dan periode gelombang, namun sebelum digunakan data tersebut harus terlebih dahulu dikoreksi terhadap faktor efek lokasi, stabilitas dan elevasi agar diperoleh nilai faktor tegangan angin (UA) yang akurat.

Arah dan kecepatan angin 2018-2022

Gambar 2 menyajikan hasil pengolahan data kecepatan dan arah angin selama lima tahun (2018-2022) pada musim barat (Desember, Januari, dan Februari) secara umum di wilayah kajian penelitian. Data tersebut memperlihatkan bahwa angin paling sering bertiup dari arah barat, dengan frekuensi kejadian mencapai 34,5% dan kecepatan rata-rata 2,10-3,60 m/s, disusul arah barat daya dengan frekuensi 27,5% dan kecepatan rata-rata 3,60-5,70 m/s.



Gambar 2. Mawar Angin Pada Musim Baarat Tahun 2018-2022 dan Diagram Distribusi Angin Tahun 2018-2022

Data angin bersumber dari Copernicus dikelompokkan menjadi enam kelas interval kecepatan, mulai dari 0-5 m/s hingga lebih dari 11 m/s. Baris berwarna kuning pada tabel menunjukkan arah angin yang menjadi fokus kajian, yaitu arah barat, karena arah tersebut merupakan titik pembangkit gelombang efektif di lokasi penelitian (Tabel 2).

Tabel 2. Jumlah presentasi kejadian data angin copernicus (%) Tahun 2018-2022

No	Arah	0-2	2-3	3-5	5-8	8-11	>11	Total
1	U	430	499	197	8	0	0	1134
2	TL	262	245	95	0	0	0	602
3	T	234	124	6	0	0	0	364
4	TG	270	129	20	0	0	0	419
5	S	312	326	86	2	0	0	726
6	BD	531	1080	761	192	1	0	2565
7	B	690	1303	1655	845	58	0	4551
8	BL	550	768	754	345	25	0	24,42
9	Total	3279	4474	3574	1392	84	0	12803
10	Calms							179
11	Missing							2
12	Total							12984

Perhitungan Fetch Efektif

Sebelum menghitung karakteristik gelombang signifikan dengan metode SMB, terlebih dahulu perlu ditentukan panjang fetch efektif di lokasi kajian. Titik pengamatan berada di perairan sekitar pesisir Kecamatan Mawasangka, dengan arah fetch menuju barat ke wilayah perairan Kabaena. Tabel 2 memuat hasil perhitungan panjang fetch efektif serta hasil perhitungan gelombang pada empat arah angin yang memiliki kecepatan dominan dibandingkan empat arah mata angin lainnya, dengan tinggi gelombang signifikan 0,89 meter dan periode gelombang signifikan 5,82 detik. Fetch terpanjang tercatat pada arah barat daya sepanjang 166,67 km.

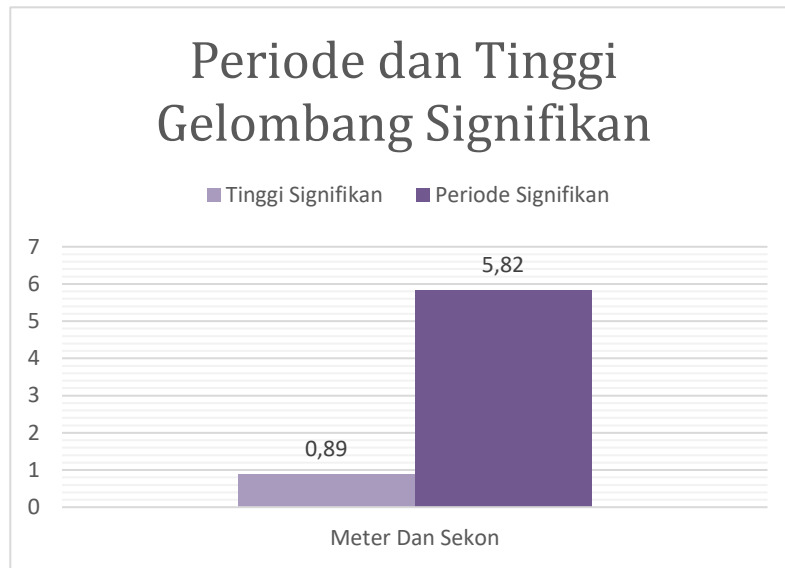
Hasil analisis lebih lanjut menegaskan bahwa arah angin dari barat menghasilkan tinggi dan periode gelombang paling besar, yaitu tinggi gelombang signifikan 0,89 meter dengan periode gelombang signifikan 5,82 detik, sedangkan fetch terpanjang berada pada arah barat daya sepanjang 159,37 km.

Lokasi fetch dalam penelitian ini ditetapkan pada ketinggian 10 m, sesuai dengan titik peramalan dari data angin yang telah diolah. Peramalan gelombang dengan metode SMB untuk mengetahui karakteristik gelombang juga memerlukan nilai faktor tegangan angin (UA), yang proses koreksinya dihitung menggunakan Microsoft Excel. Gelombang di laut pada dasarnya dibangkitkan oleh hembusan angin; semakin lama durasi dan semakin kuat kecepatan angin yang bertiup, semakin tinggi pula gelombang. Periode dan tinggi gelombang yang dibangkitkan sebagian besar dapat dipengaruhi oleh arah angin, fetch (F), lama hembusan angin (D), dan kecepatan angin (U) (Nadia et al., 2013)

Tinggi Dan Periode Gelombang Signifikan

Perhitungan karakteristik gelombang dengan metode SMB untuk kurun waktu lima tahun (2018-2022) menghasilkan gelombang signifikan dengan tinggi 0,89 meter dan periode 5,82 detik. Merujuk pada klasifikasi WMO sea state code, gelombang di perairan pesisir Kelurahan Mawasangka tergolong kategori rendah, yaitu pada rentang 0-2 meter. Menurut Simamora (2019), rendahnya tinggi gelombang signifikan yang diperoleh di lokasi kajian dapat disebabkan oleh pendangkalan kedalaman perairan pantai yang menyebabkan energi gelombang teredam sebelum mencapai pantai. Selain itu,

variasi kecepatan angin di wilayah penelitian turut memengaruhi naik-turunnya tinggi gelombang laut di perairan Kelurahan Mawasangka.

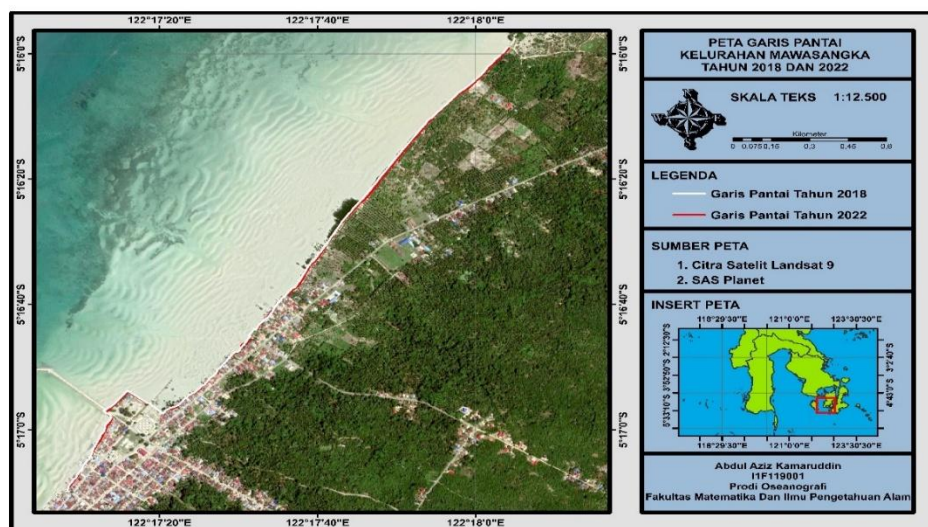


Gambar 3. Hasil perhitungan periode dan tinggi gelombang signifikan Tahun 2018-2022 di perairan Kelurahan Mawasangka

Analisis Perubahan Garis Pantai di Kelurahan Mawasangka

Perubahan garis pantai dikaji menggunakan pendekatan Digital Shoreline Analysis System (DSAS), dengan data garis pantai Kelurahan Mawasangka tahun 2018 dan 2022 yang diperoleh melalui digitasi pada perangkat lunak Google Earth. Hasil analisis ini dikonfirmasi melalui observasi lapangan secara langsung serta diperkuat dengan wawancara bersama masyarakat pesisir di daerah penelitian.

Hasil analisis perubahan garis pantai dengan metode DSAS menunjukkan bahwa abrasi atau pengikisan garis pantai berlangsung di hampir seluruh wilayah pesisir Kelurahan Mawasangka, sementara di kawasan Lingkungan Pantai Baru justru terjadi akresi atau pendangkalan, sebagaimana ditunjukkan pada Gambar 4.



Gambar 4. Peta Garis Pantai Tahun 2018-2022 (digitasi pada sofwerth google Earth)

Analisis ini menunjukkan bahwa abrasi dan akresi garis pantai yang terjadi selama periode 2018-2022 dipengaruhi oleh besarnya energi gelombang yang menghantam wilayah penelitian, serta oleh aktivitas masyarakat di sekitar kawasan pesisir daerah penelitian.

KESIMPULAN

Gelombang tinggi pada musim barat didominasi oleh angin dari arah barat dengan panjang fetch efektif 61 km, menghasilkan tinggi gelombang signifikan 0,89 meter dan periode gelombang signifikan 5,82 detik. Nilai gelombang signifikan tertinggi selama periode kajian tercatat pada musim barat Tahun 2022, dengan ketinggian gelombang mencapai 1,15 meter dan periode waktu 6,09 detik. Garis pantai Kelurahan Mawasangka mengalami perubahan di sepanjang wilayah pesisirnya, dengan abrasi mendominasi hampir seluruh garis pantai dan akresi terpusat di kawasan Lingkungan Pantai Baru Kelurahan Mawasangka. Perubahan garis pantai pada daerah penelitian dipengaruhi oleh faktor antropogenik dan faktor hidro-oseanografi.

PERNYATAAN KONFLIK KEPENTINGAN

Tidak terdapat konflik kepentingan finansial maupun non-finansial yang dapat memengaruhi, atau secara wajar dapat dianggap memengaruhi, penelitian, interpretasi temuan, atau publikasi artikel ini.

PERNYATAAN PENGGUNAAN KECERDASAN BUATAN (AI)

Tidak ada teknologi berbasis kecerdasan buatan (AI) yang digunakan dalam penyusunan, analisis, atau pembuatan naskah ini.

DAFTAR PUSTAKA

- Afriady, A., Alam, T. M., & Ismail, M. F. A. (2019). Pemanfaatan Data Angin Untuk Karakteristik Gelombang Laut Di Perairan Natuna Berdasarkan Data Angin Tahun 2009-2018. *Buletin Oseanografi Marina Inpres*, 8(2), 55-60.
- Darmiati, Nurjaya.I.W, & Agus S. Atmadipoera Analysis Of Shoreline Change In West Coast Area Of Tanah Laut District South Kalimantan. *Jurnal Ilmu Dan Teknologi Kelautan Tropis*, 12(1):211-222.
- Fara. M.E (2015). "Hubungan Keterkaitan Ekologi Dari Ekosistem Mangrove, Terumbu Karang, Dan Lamun" Makalah Ekologi Laut.
- Fahrul Sujarwan, Muliadi,& Risiko (2023). Karakteristik Gelombang Laut Di Pantai Bahari Jawai Laut Kabupaten Sambas Kalimantan Barat. *Jurnal Oseanologia*, 2(1):14-19. e-ISSN: 2830-7771.
- Fitri. E.N & Bintoro. R.S (2020) Pengaruh Gelombang Terhadap Perubahan Garis Pantai Di Groin Pesisir Wedung Kelurahan Brondong Kabupaten Lamongan Bintoro J-Tropimar, 2(1): 26-36. ISSN: 2656-7091
- Hanan. A, Nugroho. A, & Helmi. M (2015). Analisis Dampak Gelombang Tinggi Pada Musim Barat Terhadap Penggunaan Lahan Pesisir di Kabupaten Rembang, Provinsi Jawa Tengah *Jurnal Oseanografi*, 4(1): 100 – 108.
- Haiyqal. S.V, Ismanto. A, Indrayanti. E, & Andrianto. R (2023). Karakteristik Tinggi Gelombang

- Laut Pada Saat Periode Normal, El Niño Dan La Niña Di Selat Makassar. *Jurnal Kelautan Tropis Maret*, 26(1):190-202. P-Issn : 1410-8852 E-Issn : 2528-3111
- Karim. N.T & Muhammad. H. (2018). Studi Prediksi Pasang Surut Dan Gelombang Untuk Perencanaan Bangunan Pelindung Pantai Pada Pantai Pasir Putih Pitulua Kolaka Utara. *Jurnal Teknik Hidro*, 11(2).
- Kulmawapa. R.A, La Ode Alirman. L.O & Takwir. A. (2017). Studi Perubahan Garis Pantai Dengan Pendekatan Penginderaan Jauh Di Wilayah Pesisir Kelurahan Mawasangka Kabupaten Buton Tengah Sapa Laut Agustus. 2(3): 79 – 87. E- Issn 2503-0396
- Kurnia Putri A.A, Diansyah G, Eka Putri W.A (2022). Analisis Tinggi Gelombang Signifikan Berdasarkan Model Wavewatch-III di Pantai Alau-Alau, Kalianda, Lampung Selatan. *Buletin Oseanografi Marina*, 11(2):123–130. P-ISSN : 2089-3507 EISSN : 2550-0015
- Lasabuda.R. (2013). Pembangunan Wilayah Pesisir Dan Lautan Dalam Perspektif Negara Kepulauan Republik Indonesia Ilmiah Platax, 1, Issn: 2302-3589
- Lauletu.L.M, Kamurur.V.A, & Worouw. V. (2019). Karakteristik Permukiman Masyarakat Pada Kawasan Pesisir Kelurahan Bunaken. *Jurnal Spasial*, 6(1). ISSN: 2442-3262
- Mulyabakti. C, Jasin. M. I & Mamoto. J. D (2016). Analisis Karakteristik Gelombang Dan Pasang Surut Pada Daerah Pantai Paal Kelurahan Likupang Timur Kabupaten Minahasa Utara Jurnal Sipil Statik, 4(9) : 585-594. ISSN: 2337-6732
- Mokodongan. M.A, Jasin, M.I, & Thambas. A.H (2021). Analisis Karakteristik Gelombang Di Pantai Baho Kelurahan Likupang Barat. *Jurnal Sipil Statik*, 9(4):699-708. ISSN: 2337-6732
- Nugroho, K., & Joesidawati, M. I. (2021). Analisis Kecepatan Angin Pada Karakteristik Gelombang Laut di Perairan Tuban. *Prosiding SNasPPM*, 6 (1), 432-436.
- Nurrohim. A, Tjaturahono. B.S, & Setyaningsih . W (2012). Kajian Intrusi Air Laut Di Kawasan Pesisir Kelurahan Rembang Kabupaten Rembang. *Geo Image*. ISSN: 2252-6285
- Patty. S.I, Nurdiansah. D, & Akbar. N (2020). Sebaran suhu, salinitas, kekeruhan dan kecerahan di perairan Laut Tumbak-Bentenan, Minahasa Tenggara. *Jurnal Ilmu Kelautan Kepulauan*, 3(1): 77-87.
- Ramlan (2012). Variabilitas Gelombang Laut Di Laut Jawa Dan Selat Karimata Ditinjau Dari Prspektif Dinamika Meteorologi. *Jurnal Variabilitas Gelombang Fmipa UI*
- Rositasari. R, Wahyu. B, Setiawan, Supriadi, Hasanuddin, & Prayuda. B (2011). Coastal Vulnerability Prediction to Climate Change: Study Case in Cirebon Coastal Land. *Jurnal Ilmu Dan Teknologi Kelautan Tropis*, 3(1):52-64.
- Samulano. I & Mera. M (2011). Refraksi Dan Difraksi Gelombang Laut Di Daerah Dekat Pantai Pariaman. *Jurnal Rekayasa Sipil* , 7(1).
- Salim. A.G, Siringoringo. H.H, & Narendra. B.H (2016) Effect of Mangrove Vegetation Cover To The Shoreline Change and Seawater Intrusion at Downstream of Ciasem and Cipunegara Watershed, Subang District. *J. Manusia Dan Lingkungan*, 23(3): 319-320
- Sari.D.K & Fahrezy S. (2023) Pengaruh Angin Terhadap Karakteristik Gelombang Laut di Pulau Saugi Kabupaten Pangkajene Dan Kepulauan. *Indonesian Journal of Geography*, 1(1).
- Suhana. M.P, Nurjana. W & Metta. N (2018). Karakteristik Gelombang Laut Pantai Timur Pulau Bintan Provinsi Kepulauan Riau Tahun 2005-2014 . 6(2).
- Sugianto, D. N. (2010), Model Distribusi Data Kecepatan Angin Dan Pemanfaatannya Dalam Peramalan Gelombang Di Perairan Laut Pacitan, Jawa Timur. *Ilmu Kelautan: Indonesian Journal of Marine Sciences*, 15(3), 143-152.
- Sugianto.D.N, Ismanto. A & Ferawati. A. (2016). Analisis Transformasi Dan Spektrum Gelombang Di Perairan Balongan, Indramayu, Jawa Barat Prosiding Seminar Nasional Tahunan Ke-V Hasil-Hasil Penelitian Perikanan Dan Kelautan
- Sulaiman, A. & Soehardi. 2008. Pendahuluan Geomorfologi Pantai Kuantitatif. BPPT. Jakarta
- Syafruddin (2020). Pemanfaatan Perairan Pesisir Untuk Kegiatan Usaha Di Tinjau Dari Segi

- Hukum Di Wilayah Aceh Besar Serambi Konstruktivis. 2(1).
- Tawas. H, Tangkudung. H & Mamoto. J,D (2013) Analisis Karakteristik Gelombang Pecah Terhadap Perubahan Garis Pantai Di Atep Oki. *Jurnal Sipil Statik*, 1(12):784-796. ISSN: 2337-6732.
- Taufiqurohman. A, & Ismail. M.F.A (2012) Analisis SPASIAL Perubahan Garis Pantai Di Pesisir Kabupaten Subang, Jawa Barat. *Jurnal Perikanan Dan Kelautan Topis*. 2012
- Wibisono, M.S. 2011. Pengantar Ilmu Kelautan. Ed.2., UI Press, Jakarta.
- Yudha, P. H. (2020). Menganalisa Proses Data Prakiraan Gelombang Laut Di Stasiun Meteorologi Maritim Perak Ii Surabaya Dalam Rangka Meningkatkan Keterampilan Masyarakat Untuk Mencari Informasi Tentang Cuaca Buruk Khususnya Gelombang Laut. *Karya Tulis*.
- Zikra. M (2009). Kegiatan Survey Lapangan Untuk Inventarisasi Permasalahan Kerusakan Pesisir Pantai Di Kabupaten Tegal, Jawa Tengah. *Jurnal Kelautan*, 2(1).