

Analisis Tinggi Gelombang Laut Di Perairan Sulawesi Tenggara Dan Laut Banda Ditinjau Dari Perspektif Dinamika Meteorologi

Adi Istiyono¹, Muliddin²), Ahmad Iskandar²),

¹ Mahasiswa Jurusan Geografi FITK UHO

² Jurusan Geografi FITK UHO

Email: adiistiyono93@gmail.com

Abstrak: Informasi tinggi gelombang dan angin sangat diperlukan masyarakat, khusus yang selalu menggunakan transportasi laut, pembangunan infrastruktur laut dan para nelayan tangkap di Perairan Sulawesi Tenggara dan Laut Banda. Gelombang laut yang sering terjadi, penyebabnya didominasi oleh faktor angin sebagai salah satu unsur cuaca akibat adanya dinamika meteorologi di atmosfer. Matahari sebagai penggerak dinamika meteorologi yang menyebabkan perubahan angin setiap musim barat dan musim timur. Interaksi laut dan atmosfer berupa transfer energi angin dengan permukaan laut yang menyebabkan gelombang laut terjadi. Tujuan dari penelitian ini adalah untuk mengetahui pola karakteristik tinggi gelombang pada saat musim barat dan musim timur serta mengetahui pola karakteristik arah kecepatan angin pada musim barat dan musim timur. Metode dalam menganalisis penelitian ini dengan menggunakan aplikasi wind wave05 untuk mengkonversi data angin pemodelan dalam format grib menjadi data tinggi gelombang. Hasil penelitian menunjukkan bahwa tinggi gelombang maksimum dan kecepatan angin maksimum terjadi pada saat musim timuran dengan arah angin dari tenggara serta tinggi gelombang minimum dan kecepatan angin minimum terjadi pada saat musim baratan dengan arah angin dari barat sampai barat laut.

Kata Kunci : Tinggi Gelombang, Dinamika Meteorologi, Wind Wave05

Abstrack : High wave and wind information is indispensable to the people especially those who always use sea transportation, marine infractructure development and catching fisherman in the water of southeast Sulawesi and the Banda Sea. Sea wave are frequent, the cause dominate by the wind factor as one element of wheather due to dynamic of meteorological in the atmosphere. The sun is the driving force of meteorological dynamic that causes wind change every western and eastern seasons. The interaction of ocean and the atmosphere is the transfer of wind energy with the sea surface which causes sea wave to occur. The purpose of this research is to know the characteristic pattern of wave height during west seasons and east seasons and to know the pattern of wind speed characteristic in west seasons and east seasons. The method in analyzing this research is by using wind wave05 application to convert modeling wind data grib format into wave hight data. The result indicate maximum wave hight data and maximum wind speed occur during the seasons with the direction of the southeast wind direction and minimu wave and minimum wind speed occurs during the western seasons with the direction of the wind from west northwest.

Keywords: Wave Height, Meteorological Dynamic, Wind Wave05

1. PENDAHULUAN

Dinamika meteorologi merupakan kejadian alam yang selalu terjadi di atmosfer bumi. Kata dinamika berarti suatu bentuk perubahan baik itu yang sifatnya besar maupun kecil, secara cepat atau lambat, yang sifatnya nyata dan berhubungan dengan kondisi suatu keadaan (Kartono, 2007). Katameteorologi memiliki pengertian sebagai ilmu yang mendalami kajian tentang fenomena di atmosfer seperti radiasi matahari, suhu, kelembaban, angin, tekanan udara (Adlrian, 2008). Kata dinamika meteorologi memiliki pengertian suatu bentuk perubahan yang sifatnya kecil maupun besar, cepat atau lambat di atmosfer bumi yang berhubungan dengan fenomena radiasi matahari, suhu, kelembaban, angin dan tekanan udara (Kartono, 2007).

Gelombang/ombak yang terjadi dilautan dapat diklasifikasikan menjadi beberapa macam bergantung kepada pembangkitnya. Pembangkit gelombang laut dapat disebabkan angin (gelombang angin), gaya tarik menarik bumi, gravitasi bulan dan matahari (gelombang pasang-surut), gempa (vulkanik atau tektonik) di laut (gelombang tsunami), atau gelombang yang disebabkan gerakan kapal (Adlrian, 2008).

Perubahan angin musim (musim barat dan musim timur) mengakibatkan perubahan lingkungan perairan dalam satu kawasan. Umumnya kondisi air laut tenang pada masa transisi karena terjadi pergantian dominasi angin baratan menjadi angin timuran atau sebaliknya (Nontji, 1987). Pergerakan musiman air permukaan laut sangat erat kaitannya dengan pola musim sebagaimana yang diungkapkan oleh Hutabarat (1985) dan Sulistia (2009) mereka mengungkapkan bahwa angin musim mempunyai pengaruh yang dramatis terhadap arah pergerakan arus permukaan laut dan gelombang laut.

Ramdhani, *et al* (2010) menyatakan gelombang permukaan laut merupakan gelombang yang sangat kompleks dan

hanya diwakili oleh sebuah gelombang sinusoidal sederhana. Penggambaran dengan menggunakan gelombang sinusoidal ini hanya digunakan sebagai konsep puncak perambatan gelombang tanpa adanya pengaruh angin serta diketahui sebagai sifat-sifat dasar gelombang laut. Bagaimanapun dalam kenyataannya gelombang seperti itu tidak ada walaupun gelombang besar tsunami datang pada daerah yang tenang.

Teori yang pertama dikemukakan oleh Phillips (1957), menyatakan bahwa bahaya turbulensi dalam tiupan angin menyebabkan fluktuasi acak permukaan laut yang menghasilkan gelombang kecil-kecil/riak dengan panjang gelombang beberapa sentimeter. Gelombang laut kecil-kecil ini kemudian tumbuh secara linier melalui proses resonansi dengan fluktuasi tekanan turbulensi. Teori yang kedua dikemukakan oleh Miles (1957) dan dikenal dengan teori ketidakstabilan atau mekanisme arus balik (*feek-back Mechanisme*). Teori ini menyatakan bahwa ketika ukuran gelombang-gelombang kecil yang sedang tumbuh mulai mengganggu aliran udara di atasnya, angin yang bertiup memberikan tekanan yang semakin kuat seiring dengan meningkatnya ukuran gelombang pada pertumbuhan gelombang. Ketidakstabilan ini akan menyebabkan gelombang tumbuh secara eksponensial.

Informasi tinggi gelombang laut dan angin di perairan Sulawesi Tenggara dan Laut Banda, perlu dilakukan kajian-kajian yang mendalam tentang berbagai interaksi dinamika meteorologi di atmosfer dan lautan. Kejadian di lautan dan atmosfer mempunyai keterkaitan yang erat. Faktor dinamika meteorologi yang sering terjadi di lautan adalah angin. Kecepatan dan arah angin setiap musim akan mempengaruhi tinggi gelombang di lautan (Adlrian, 2008). Angin musim barat dan timur, keduanya mempunyai arah yang berbeda, sehingga memiliki mempengaruhi dalam pembentukan gelombangnya (Adlrian, 2008). Perbedaan pembentukan gelombang akibat perbedaan arah angin disebabkan

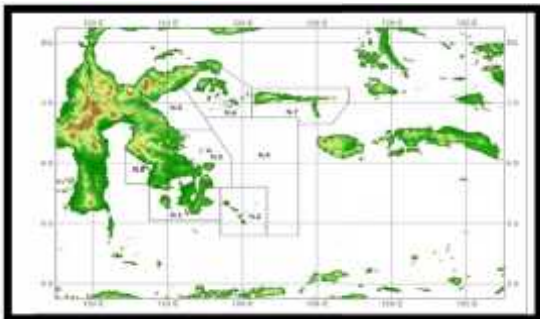
faktor letak geografis (Adlrian, 2008). Informasi tinggi gelombang laut dan angin di perairan Sulawesi Tenggara dan Laut Banda untuk mendapatkannya maka perlu diperoleh karakteristik pola angin secara spasial dan bulanan di Perairan Sulawesi Tenggara dan Laut Banda pada musim barat dan musim timur, serta karakteristik spasial dan bulanan polatinggi gelombang laut di Perairan Sulawesi Tenggara dan Laut Banda pada musim barat dan musim timur.

2. METODE PENELITIAN

Metode penelitian adalah langkah yang dilakukan oleh peneliti dalam rangka untuk mengumpulkan informasi atau data serta melakukan investigasi pada data yang telah didapatkan tersebut (Anonim, 2017).

2.1. Lokasi Penelitian

Penelitian ini akan dilakukan di Perairan Sulawesi Tenggara dan Laut Banda yaitu antara 2° LS – 6° LS dan 121° BT – 126° BT. Wilayah penelitian dibagi menjadi delapan wilayah perairan untuk memudahkan dalam analisis (*cluster*) yaitu N1=Perairan BauBau, N2= Perairan Kepulauan Wakatobi, N3= Perairan Menui, N4= Laut Banda Timur Sulawesi Tenggara, N5= Teluk Tolo, N6= Perairan Kepulauan Banggai, N7= Perairan Kepulauan Sula dan N8= Perairan Kolaka. Kedelapan wilayah perairan disajikan dalam Gambar 1.



Gambar 1. Wilayah Penelitian
(Sumber: BMKG)

2.2. Teknik Pengolahan Data

Metode pengolahan data adalah cara yang digunakan dalam mengolah data hasil

penelitian. Tinggi gelombang laut dan arah kecepatan angin pada penelitian ini, didapat dengan menggunakan aplikasi gelombang angin versi 05. Secara umum prinsip kerja aplikasi gelombang angin versi 05 adalah hasil inputan data angin permukaan pada berbagai titik kordinat diproses atau running pada sistem komputersasi persamaan pemodelan. Hasil keluaran dari aplikasi ini adalah data analisis gelombang yang sudah terjadi, data prakiraan satu hari dan data prakiraan tiga hari kedepan. Namun penelitian ini hanya menggunakan hasil dari data analisis kejadian yang sudah terjadi. Persamaan umum yang digunakan aplikasi model aplikasi gelombang angin versi 05 adalah persamaan transfer energi gelombang.

Data hasil keluaran proses aplikasi aplikasi gelombang angin versi 05 dalam tiap titik kordinat digunakan dalam pembuatan peta tinggi gelombang dan arah kecepatan angin. Metode yang digunakan adalah *interpolasi spline*. Salah satu metode interpolasi spasial yang mengestimasi nilai dan fungsi matematika yang meminalisir total kelengkungan permukaan.

2.5 Prosedur Kerja

Langkah-langkah kerja (prosedur) yang dijalankan untuk menentukan nilai angin dan tinggi gelombang di perairan Sulawesi Tenggara sebagai berikut:

1. Mendownload inputan data dari GFS (*Global Forecast Sytem*) NOAA (*National Oceanic and Athmospheric Administrasion*) melalui link web BMKG dengan alamat link yaitu <ftp://maritim.bmkg.go.id> atau <ftp://172.19.1.120>. Data-data yang telah didownload lalu dikelompokan pertahun dan dibuatkan folder tersendiri.
2. Menyiapkan aplikasi aplikasi gelombang angin versi 05 untuk memproses data inputan. Seting pada aplikasi untuk waktu, posisi kordinat, dan output yang dihasilkan. Data inputan kemudian dimasukan pada aplikasi aplikasi gelombang angin versi

05 untuk running data. Dibutuhkan sekitar 5 menit untuk mendapatkan hasil output data kecepatan angin dan tinggi gelombang. Data hasil Output masih dalam format grib setelah hasil running selesai. Data tinggi gelombang dan kecepatan angin hasil running berformat grib dikonversi menjadi data kecepatan angin dan tinggi gelombang.

3. Mengelompokkan data, kemudian dihitung hasil rata-rata secara statistik. Hasil pengolahan data statistik dikonversi menjadi format txt. Data siap dipetakan.
4. Menyiapkan peta perairan Sulawesi Tenggara dan laut Banda dalam format shp. Memetakan rata-rata tinggi gelombang dan kecepatan angin secara spasial perbulan. Data kecepatan angin dan tinggi gelombang hasil pengolahan data dalam format txt sebagai inputan pada aplikasi sistem informasi geografis. Data kemudian diinterpolasi pada aplikasi sistem informasi geografis untuk menghasilkan layout peta kecepatan angin dan tinggi gelombang perbulan.
5. Hasil layout berupa peta rata-rata tinggi gelombang dan kecepatan angin per bulan.
6. Menganalisis hasil layout berupa peta tinggi gelombang dan kecepatan angin perbulan.
7. Membuat kesimpulan hasil analisis tentang karakteristik tinggi gelombang dan angin.

3. HASIL DAN PEMBAHASAN

Hasil proses *running* aplikasi diperoleh peta gelombang dan arah kecepatan angin. Peta tersebut dianalisis perbulannya dalam bentuk tabel dan grafik untuk mengetahui pola karakteristik yang terjadi di delapan wilayah perairan setiap musim.

Hasil dari pengolahan data yang menggunakan aplikasi gelombang angin versi 05 dan sistem informasi geografi disajikan dalam bentuk Tabel dan Peta spasial sebagai berikut:

3.1 Karakteristik Perairan Bau-Bau

Tinggi gelombang dan angin yang terjadi di Perairan Bau-Bau dari analisis peta tinggi gelombang serta angin tiap bulannya, diperoleh karakteristiknya (Tabel 1).

Tabel 1. Karakteristik Tinggi Gelombang dan Angin Perairan Bau-Bau

Bulan	Kecepatan Angin (Knot)	Gelombang (m)	Arah Angin
Januari	5 – 10	0.5 – 2.0	Barat
Februari	2 – 5	0.25 – 2.0	Barat
Maret	2 – 5	0.25 – 0.75	Barat
April	2 – 5	0.25 – 0.75	Tenggara
Mei	2 – 10	0.25 – 2.0	Tenggara
Juni	2 – 10	0.25 – 2.5	Tenggara
Juli	2 – 10	0.25 – 2.5	Tenggara
Agustus	2 – 15	0.25 – 2.0	Tenggara
September	2 – 10	0.25 – 1.5	Tenggara
Oktober	2 – 10	0.25 – 1.5	Tenggara
November	2 – 10	0.25 – 1.5	Tenggara
Desember	2 – 5	0.25 – 1.25	Barat

Sumber: BMKG, Sulawesi Tenggara

Pada Tabel 1, ketinggian gelombang laut dan angin serta peta di Perairan BauBau mempunyai hasil bervariasi. Rata-rata tinggi gelombang selama 12 bulan mencapai nilai tertinggi pada bulan Juni dan Juli sebesar 0.25–2.5 meter pada saat musim timuran. Gelombang tertinggi ini terjadi di sebelah timur dan selatan perairan BauBau, sedangkan sebelah barat perairan BauBau gelombang masuk kategori rendah sampai sedang. Secara geografis letak perairan Bau Bau bagian barat dan timur mempunyai perbedaan yang signifikan, yaitu sebelah barat perairan BauBau terhalang dengan pulau yang besar yaitu Pulau Buton dan Muna. Di timur perairan BauBau berbatasan dengan lautan yang luas tanpa penghalang, sehingga angin yang berhembus di tempat yang luas tanpa halangan akan menghasilkan energi yang kuat (Suripto, 1998).

Arah angin yang berhembus di atas permukaan laut wilayah perairan BauBau, pada bulan April-Desember, lebih dominan bertiup dari Tenggara. Saat bulan April-Desember posisi matahari di utara ekuator, sehingga terjadi perbedaan

tekanan udara antara utara dan selatan, maka angin akan berhembus dari tekanan udara tinggi di sebelah selatan menuju utara yang bertekanan udara rendah. Sebaliknya pada pada bulan November-Maret angin dominan berhembus dari baratan dikarenakan posisi matahari di sebelah selatan.

3.1.Karakteristik Perairan Bau-Bau

Tinggi gelombang yang terjadi di Perairan Kepulauan Wakatobi dari analisis peta tinggi gelombang diperoleh karakteristiknya (Tabel 2).

Tabel 2. Karakteristik Tinggi Gelombang Perairan Kepulauan Wakatobi

Bulan	Kecepatan Angin(Knot)	Gelombang(m)	Arah Angin
Januari	5 – 10	1.5 – 2.0	Barat
Bulan	Kecepatan Angin(Knot)	Gelombang(m)	Arah Angin
Februari	2 – 10	1.5 – 2.0	Barat laut
Maret	2 – 5	0.25 – 1.25	Barat
April	2 – 5	1.25 – 1.5	barat
Mei	5 – 15	1.5 – 2.5	Tenggara
Juni	5 – 15	2.0 – 2.5	Tenggara
Juli	10 – 15	2.5 – 3.0	Tenggara
Agustus	10 – 15	2.0 – 2.5	Tenggara
September	2 – 15	0.2 – 2.0	Tenggara
Oktober	5 – 10	0.75 – 1.5	Tenggara
November	5 – 10	0.75–1.25	Tenggara
Desember	2 – 5	1.25 – 1.5	Barat

Sumber: BMKG, Sulawesi Tenggara

Pada Tabel 2 kejadian tinggi gelombang dan angin di Perairan Kepulauan Wakatobi mempunyai hasil bervariasi. Rata-rata tinggi gelombang selama 12 bulan mencapai nilai tertinggi pada bulan Juli sebesar 2,5–3,0 meter. Gelombang laut tertinggi terjadi di sebelah timur perairan Kepulauan Wakatobi. Secara geografis perairan Kepulauan Wakatobi sebelah timur langsung berhadapan dengan perairan yang luas tanpa terhalang. Angin yang kencang berhembus dari tenggara melewati laut banda yang luas akan membangkitkan gelombang yang tinggi dan menjalar menuju Perairan Kepulauan Wakatobi. Rata-rata angin yang bertiup di permukaan laut wilayah perairan Kepulauan Wakatobi, pada bulan Mei-November dominan bertiup dari Tenggara dengan

kecepatan maksimum 5–15 knot yang terjadi pada bulan Juli. Posisi matahari saat itu di utara sehingga utara bumi bertekanan udara rendah, selatan bumi bertekanan udara tinggi sehingga angin berhembus dari tenggara. Angin baratan terjadi dari Desember-April dengan kecepatan rata-rata 2-5 knot. Energi angin baratan tidak sekuat angin timuran akibat faktor geografis yang terhalang Pulau Sulawesi.

Karakteristik Tinggi Gelombang di Perairan Menui

Gelombang yang terjadi di Perairan Menui dari analisis peta tinggi gelombang diperoleh karakteristiknya sebagaimana disajikan dalam Tabel 3 berikut.

Tabel 3. Karakteristik Perairan Menui Kendari

Bulan	Kecepatan Angin (Knot)	Gelombang (m)	Arah Angin
Januari	2 – 5	0.5 – 1.25	Barat Laut
Februari	2 – 5	0.25 – 1.25	Barat Laut
Maret	2 – 5	0.25 – 1.25	Barat Laut
April	2 – 5	0.25 – 0.75	Tenggara
Mei	2 – 10	0.25 – 2.0	Tenggara
Juni	2 – 10	0.25 – 2.5	Tenggara
Juli	2 – 15	0.25 – 3.0	Tenggara
Agustus	2 - 15	0.25 – 2.5	Tenggara
September	2 – 10	0.25– 1.5	Tenggara
Oktober	2 – 10	0.25– 1.5	Tenggara
November	2 – 5	0.25–1.25	Tenggara
Desember	2 – 5	0.25–1.25	Timur Laut

Sumber: BMKG, Sulawesi Tenggara

Pada Tabel 3, pola tinggi gelombang dan angin di Perairan Menui Kendari mempunyai hasil bervariasi. Rata-rata tinggi gelombang selama 12 bulan mencapai nilai tertinggi pada bulan Juli sebesar 0.25–3.0 meter. Gelombang tinggi terjadi saat musim timuran pada saat angin berhembus dari tenggara. Gelombang Perairan Menui bagian timur lebih tinggi dari bagian barat. Perairan Menui bagian timur yang langsung berhadapan dengan laut luas tanpa terhalang. Angin yang kencang berhembus dari tenggara melewati Laut Banda yang luas akan membangkitkan gelombang yang tinggi

dan menjalar menuju Perairan Menui bagian timur. Energi angin semakin kuat akan menghasilkan gelombang yang tinggi (Rian, 2007) sedangkan sebelah barat Perairan Menui, gelombang mencapai ketinggian katagori sedang karena terhalang pulau-pulau di sekitar Perairan Menui, sehingga energi yang terbentuk tidak mencapai maksimal untuk menjalar ke sebelah barat perairan Menui.

Karakteristik tinggi gelombang Laut Banda Timur Sultra

Tinggi Gelombang yang terjadi di Laut Banda Timur Sultra dari analisis peta tinggi gelombang diperoleh karakteristiknya sebagaimana yang disajikan dalam Tabel 4 berikut.

Tabel 4. Karakteristik Laut Banda Timur Sultra

Bulan	Kecepatan Angin (Knot)	Gelombang (m)	Arah Angin
Januari	5 – 10	0.5–2.0	Barat Laut
Februari	5 – 10	1.25–2.0	Barat Laut
Maret	2 – 5	0.75–1.25	Timur Laut
April	2 - 10	0.75– 1.25	Tenggara
Mei	5 – 15	1.5–2.5	Tenggara
Juni	5 – 15	2.0–3.0	Tenggara
Juli	5 – 15	2.0–3.0	Tenggara
Agustus	5 – 20	2.0–3.0	Tenggara
September	2 – 15	1.5 - 2.0	Tenggara
Oktober	2 – 15	0.75– 1.5	Tenggara
November	5 – 10	0.75– 1.25	Tenggara
Desember	2 – 5	. 0.75–1.5	Barat Laut

Sumber: BMKG, Sulawesi Tenggara

Pada Tabel 4, keadaan tinggi gelombang laut dan angin pada di Laut Banda Timur Sultra mempunyai hasil bervariasi. Rata-rata tinggi gelombang selama 12 bulan mencapai nilai tertinggi pada bulan Juni, Juli dan Agustus sebesar 0.25–3.0 meter. Gelombang tinggi terjadidimusim timuran pada saat angin berhembus dari tenggara. Gelombang Perairan Laut Banda Timur Sultra bagian timur lebih tinggi dari Laut Banda Timur Sultra bagian barat. Hal ini disebabkan Laut Banda Timur Sultra bagian timur yang langsung berhadapan dengan laut

luas tanpa terhalang. Angin yang kencang berhembus dari tenggara melewati laut banda yang luas akan membangkitkan gelombang yang tinggi dan menjalar menuju Perairan Laut Banda bagian timur.

Karakteristik Tinggi Gelombang Perairan Teluk Tolo

Tinggi gelombang yang terjadi di Perairan Teluk Tolo dari analisis peta tinggi gelombang diperoleh karakteristiknya (Tabel 5).

Tabel 5. Karakteristik Perairan Teluk Tolo

Bulan	Kecepatan Angin (Knot)	Gelombang (m)	Arah Angin
Januari	2 – 5	0.5 – 0.75	Timur Laut
Februari	2 – 5	0.25–1.25	Barat Laut
Maret	2 - 5	0.25–0.75	Timur Laut
April	2 - 5	0.25–0.75	Tenggara
Mei	2 – 5	0.25–2.0	Selatan
Juni	2 – 5	0.25–2.0	Tenggara
Juli	2 - 10	0.25–2.5	Tenggara
Agustus	2 – 10	0.25–2.0	Tenggara
September	2 – 5	0.25–1.5	Tenggara
Oktober	2 – 5	0.25–1.25	Tenggara
November	2 – 5	0.25–1.25	Tenggara
Desember	2 – 5	0.25 – 1.25	Timur Laut

Sumber: BMKG, Sulawesi Tenggara

Pada Tabel 5, karakteristik tinggi gelombang dan angin pada di Perairan Teluk Tolo mempunyai hasil bervariasi. Rata-rata tinggi gelombang laut selama 12 bulan mencapai nilai tertinggi pada bulan Juli sebesar 0.25–2.5 meter. Gelombang tinggi terjadi dimusim timuran pada saat angin berhembus dari tenggara. Gelombang Perairan Teluk Tolo bagian timur lebih tinggi dari Perairan Teluk Tolo bagian barat. Hal ini disebabkan Perairan Teluk Tolo bagian timur yang langsung berhadapan dengan laut luas tanpa terhalang. Angin yang kencang berhembus dari tenggara melewati Laut Banda yang luas akan membangkitkan gelombang yang tinggi dan menjalar menuju Perairan Teluk Tolo bagian timur.

Karakteristik Tingg Gelombang Perairan Kepulauan Banggai

Tinggi Gelombang yang terjadi di Perairan Kepulauan Banggai dari analisis peta tinggi gelombang diperoleh karakteristiknya sebagaimana disajikan dalam Tabel 6 berikut.

Tabel 6. Karakteristik Perairan Kepulauan Banggai

Bulan	Kecepatan Gelombang		Arah Angin
	Angin (Knot)	(m)	
Januari	2 – 5	0.75 – 1.25	Timur Laut
Februari	2 – 5	0.75 – 1.5	Timur Laut
Maret	2 – 5	0.25 – 1.25	Timur Laut
April	2 - 5	0.25 – 0.75	Tenggara
Mei	2 – 10	1.25 – 2.0	Selatan
Juni	2 – 10	1.5 – 2.5	Selatan
Juli	2 – 10	1.5 - 2.5	Tenggara
Agustus	5 – 15	1.5–2.5	Tenggara
September	5 – 10	0.75–2.0	Selatan
Oktober	2 – 10	0.75 - 1.25	Selatan
November	2 – 5	0.75 – 1.25	Selatan
Desember	2 – 5	0.75 – 1.25	Timur Laut

Sumber: BMKG, Sulawesi Tenggara

Pada Tabel .6 karakteristik tinggi gelombang dan angin pada tabel serta peta di Perairan Kepulauan Banggai mempunyai hasil bervariasi. Rata - rata tinggi gelombang selama 12 bulan mencapai nilai tertinggi pada bulan Juni, Juli dan Agustus sebesar 1.5–2.5 meter. Gelombang tinggi terjadi dimusim timuran pada saat angin berhembus dari tenggara. Gelombang Perairan Kepulauan Banggai bagian timur dan selatan lebih tinggi dari Perairan Kepulauan. Banggai bagian barat dan utara. Hal ini disebabkan Perairan Kepulauan Banggai bagian timur yang langsung berhadapan dengan laut luas tanpa terhalang. Angin yang kencang berhembus dari tenggara melewati laut banda yang luas akan membangkitkan gelombang yang tinggi dan menjalar menuju Perairan Kepulauan Banggai bagian timur dan selatan.

Karakteristik Tinggi Gelombang Perairan Kepulauan Sula

Tinggi Gelombang yang terjadi di Perairan Kepulauan Sula dari analisis peta tinggi gelombang diperoleh

karakteristiknya sebagaimana disajikan dalam Tabel 7 berikut.

Tabel 7. Karakteristik Perairan Kepulauan Sula

Bulan	Kecepatan Gelombang		Arah Angin
	Angin (Knot)	(m)	
Januari	2 – 5	1.25 – 2.0	Barat Laut
Februari	2 – 5	1.25 – 2.0	Utara
Maret	2 - 5	0.25 – 1.25	Timur Laut
April	2 - 5	0.25 – 0.75	Tenggara
Mei	2 - 5	0.25 – 1.25	Tenggara
Juni	2 - 5	1.5 – 2.0	Tenggara
Juli	2 - 10	1.5 – 2.5	Tenggara
Agustus	2 - 10	1.5 – 2.5	Tenggara
September	2 - 10	0.75 – 1.5	Selatan
Oktober	2 - 10	0.25 – 1.25	Selatan
November	2 - 5	0.75 – 1.25	Tenggara
Desember	2 - 5	1.25 – 1.5	Utara

Sumber: BMKG, Sulawesi Tenggara

Pada Tabel 7, karakteristik tinggi gelombang dan angin di Perairan Kepulauan Sula mempunyai hasil bervariasi. Rata-rata tinggi gelombang selama 12 bulan mencapai nilai tertinggi pada bulan Juli dan Agustus sebesar 0.25–2.5 meter. Gelombang tinggi terjadi dimusim timuran pada saat angin berhembus dari tenggara dan selatan dengan nilai rata-rata Gelombang 0.25–1.5 meter. Gelombang Perairan Kepulauan Sula bagian selatan dan barat lebih tinggi dari Perairan Kepulauan Sula bagian utara dan timur. Hal ini disebabkan Perairan Kepulauan Sula bagian selatan yang langsung berhadapan dengan laut luas tanpa terhalang. Angin yang kencang berhembus dari arah tenggara dan selatan melewati Lautan Banda yang luas, sehingga akan membangkitkan gelombang yang tinggi dan menjalar menuju Perairan Kepulauan Sula bagian Selatan.

Karakteristik Tinggi Gelombang Perairan Kolaka

Tinggi Gelombang yang terjadi di Perairan Kolaka dari peta tinggi gelombang diperoleh karakteristiknya sebagaimana disajikan dalam Tabel 8 berikut.

Tabel 8. Karakteristik Perairan Kolaka

Bulan	Kecepatan Angin (Knot)	Gelombang (m)	Arah Angin
Januari	2 – 5	0.25–0.75	Barat
Februari	2- 5	0.25 – 0.75	Barat
Maret	2 – 5	0.25–0.75	Barat
April	2 – 5	0.25–0.75	Tenggara
Mei	2 – 5	0.25–0.75	Tenggara
Juni	2 – 5	0.25–1.25	Tenggara
Juli	2 – 10	0.25 - 1.5	Tenggara
Agustus	2 – 10	0.25 - 1.5	Tenggara
September	2 – 10	0.25 - 1.25	Tenggara
Oktober	2 - 5	0.25 – 0.75	Tenggara
November	2 - 5	0.25 – 0.75	Tenggara
Desember	2 - 5	0.25 – 0.75	Barat

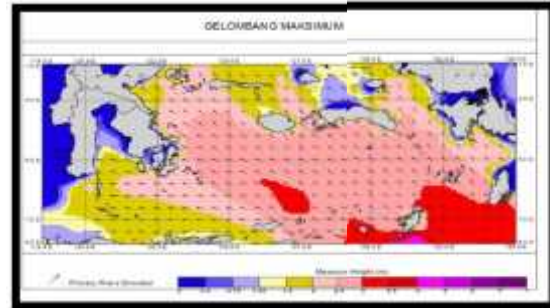
Sumber: BMKG, Sulawesi Tenggara

Pada Tabel 8, karakteristik tinggi gelombang dan angin di Perairan Kolaka mempunyai hasil bervariasi. Rata-rata tinggi gelombang selama 12 bulan mencapai nilai tertinggi pada bulan Juli dan Agustus sebesar 0.25–1.5 meter dengan nilai rata-rata gelombang 0.25–0.75 meter. Gelombang tinggi terjadi dimusim timuran pada saat angin berhembus dari tenggara. Gelombang Perairan Kolaka bagian selatan lebih tinggi dari Perairan Kolaka bagian utara. Hal ini disebabkan Perairan Kolaka bagian selatan yang langsung berhadapan dengan laut luas tanpa terhalang. Angin yang kencang berhembus dari tenggara melewati lautan luas, sehingga akan membangkitkan gelombang yang tinggi dan menjalar menuju Perairan Kolaka bagian Selatan.

3.2 Pembahasan

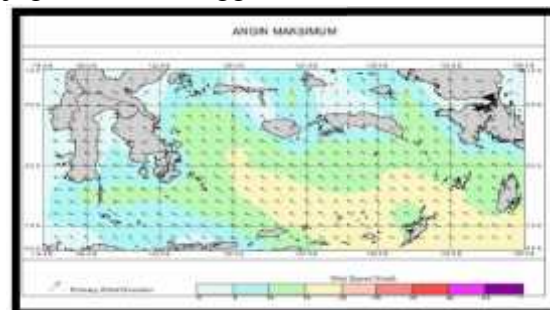
Gelombang tertinggi dari delapan perairan terjadi di Perairan Kepulauan Wakatobi bagian timur sebesar 2.5-3.0 meter terjadi di bulan Juli ketika angin bertiup dari tenggara dimusim timur dengan kecepatan 10-15 knot. Gelombang terendah terjadi saat musim barat di delapan perairan dengan nilai 0.25-0.75 meter. Kecepatan angin tertinggi saat musim timuran di Laut Banda bagian timur sebesar 5-20 knot dari arah tenggara. Kecepatan angin terendah saat

musim barat terjadi di delapan perairan dengan kecepatan 2-5 knot ketika berhembus dari barat sampai timur laut sebagaimana di sajikan dalam Gambar 2 untuk gelombang maksimum.



Gambar 2. Gelombang Maksimum Bulan Juli

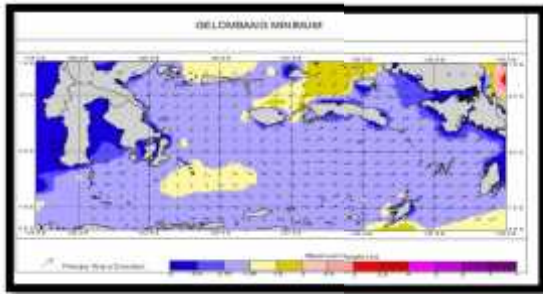
Pada Gambar 2, gelombang maksimum atau tertinggi dari delapan perairan Sulawesi Tenggara terjadi di Perairan Kepulauan Wakatobi bagian timur, yang menghadap langsung dengan perairan luas yaitu Laut Banda. Gelombang di bagian timur Kepulauan Wakatobi tersebut mencapai 3.0 meter dengan arah gelombang dari timur dan tenggara mengikuti arah dominan angin. Wilayah lautan yang luas tanpa halangan di Perairan Kepulauan Wakatobi menjadi penyebab gelombang laut selalu tinggi pada saat musim timur. Transfer energi angin dengan permukaan laut yang luas akan membentuk fetch yang luas. Semakin lama angin yang bertiup dengan kecepatan tinggi dan arah seragam maka gelombang yang terbentuk juga semakin tinggi.



Gambar 3. Angin Maksimum Bulan Juli

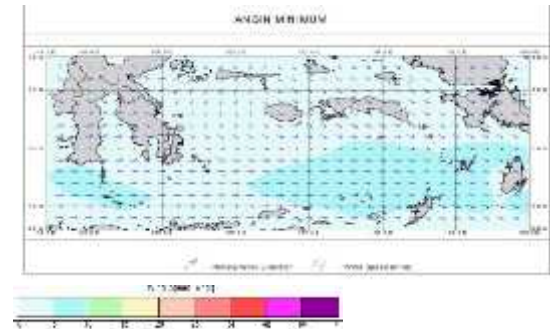
Pada Gambar 3, kecepatan angin tertinggi dari delapan Perairan Sulawesi Tenggara terjadi di Perairan Kepulauan

Wakatobi bagian timur, tenggara dan Laut Banda bagian timur sebesar 10-20 knot. Hal ini disebabkan wilayah perairan yang luas tanpa halangan dengan kecepatan angin yang tinggi dan arah seragam. Energi angin dapat bertiup secara maksimal tanpa terhambat pulau-pulau besar. Kecepatan angin maksimum ini terjadi pada musim timur, saat angin bertiup dari arah timur dan tenggara. Wilayah perairan sebelah barat atau wilayah perairan yang terhalang pulau, selat dan teluk, kecepatan anginnya lebih rendah dari pada wilayah sebelah timur.



Gambar 4. Gelombang Minimum Bulan Maret

Pada Gambar 4. gelombang minimum terjadi saat angin bertiup dari barat sampai timur laut. Pola gelombang yang terjadi dari delapan wilayah perairan mempunyai nilai lebih rendah ketinggian gelombangnya dari gelombang saat angin timur. Gelombang laut dengan ketinggian yang signifikan, disaat angin baratan, terjadi di wilayah perairan yang berhadapan langsung dengan laut luas seperti Samudra Pasifik di wilayah Perairan Kepulauan Sula. Perairan Kepulauan Banggai, Perairan BauBau bagian selatan dan Perairan Kepulauan Wakatobi bagian selatan yang berhadapan dengan laut jawa. Saat angin baratan, gelombang laut yang terjadi selalu rendah di wilayah Perairan Sulawesi Tenggara bagian timur.



Gambar 5. Gelombang Minimum Bulan Maret

Pada Gambar 5, pola angin terendah dari delapan wilayah Perairan Sulawesi Tenggara secara umum sebesar 2-5 knot dengan arah dominan dari barat sampai timur laut. Energi angin yang terhambat oleh pulau besar maupun kecil mempengaruhi kecepatan angin yang berinteraksi dengan permukaan laut. Kecepatan angin di atas 5 knot terjadi di wilayah yang tidak terhalang oleh pulau besar, yaitu Perairan Bau Bau bagian selatan, dan Perairan Kepulauan Wakatobi bagian selatan. Kecepatan anginnya lebih dari 5 knot disebabkan wilayah perairan tersebut berhadapan dengan Laut Jawa tanpa terhalang, sehingga energi angin akan lebih kuat dan dominan. Pada saat peralihan, arah tiupan angin tidak konsisten menuju arah tertentu dan kadang saling berlawanan. Kondisi ini menyebabkan gelombang yang terbentuk bersifat destruktif dan saling melemahkan sehingga rerata gelombangnya lebih rendah dibanding dengan saat aktifnya angin musim barat dan angin musim timur.

Hasil dari analisis tinggi gelombang dan angin pada penelitian ini, memberikan informasi yang memadai kepada masyarakat pengguna transportasi laut, pengusaha kapal maupun nelayan tangkap yang akan mencari ikan. Para nelayan bisa menjadikan referensi informasi ini saat mencari ikan di laut. Informasi dari penelitian ini memuat tinggi gelombang dan angin di delapan wilayah perairan, sehingga saat akan mencari ikan dapat mengetahui bulan apa saja yang terjadi

gelombang tinggi dan angin kencang di lautan. Masyarakat dan nelayan akan mudah mengantisipasi bila mengetahui informasi ini sehingga tidak menimbulkan kerugian yang besar.

4. KESIMPULAN

Kesimpulan dari penelitian ini adalah pada musim timur, karakteristik pola gelombang yang berhembus di delapan perairan pada saat musim timur dominan angin tenggara dengan kecepatan rata-rata 2-10 knot dan karakteristik pola gelombang pada saat musim timur mencapai rata-rata ketinggian 0.25-2.5 meter lebih tinggi dari pada dimusim barat dan dominan di wilayah bagian timur Perairan

Pada musim baratan karakteristik pola angin yang berhembus di delapan perairan pada saat musim barat dominan angin barat sampai barat laut dengan kecepatan rata-rata 2-5 knot lebih rendah dari musim timur dan karakteristik pola gelombang di delapan perairan saat musim barat rata-rata 0.25-1.0 meter lebih rendah dari pada musim timur.

DAFTAR PUSTAKA

- Aldrian, E., 2008. *Meteorologi Laut Indonesia*, Jakarta: Pusat Penelitian dan pengembangan Badan, Meteorologi, Klimatologi, dan Geofisika.
- Hasselmann, K, 1966. *On the non linear energy transfer in a gravity wave spectrum*, Part 1, General theory, *Journal of Fluid Mechanics* 12 : 481 – 500.
- Hutabarat, E, 1985. *Pola Monsunal Wilayah Indonesia*.Jurnal Ilmiah Puslitbang BMKG Jakarta.
- Kartono, 2007.*Gelombang dan arus di perairan Cilacap* ,Skripsi Universitas Pertanian Bogor.
- Roni, K dan Habibie, N, 2011. *Karakteristik Gelombang di Perairan Indonesia*Makalah Ilmiah BMKG Jakarta.
- Suripto,1998. *Angin dan Variabilitasnya* Jurnal Puslitbang BMKG.