

**PENENTUAN MATRIKS KESELAMATAN BERLAYAR KAPAL PERIKANAN TERHADAP
TINGGI GELOMBANG DI PERAIRAN SELAT MAKASSAR SULAWESI SELATAN**

*“(Determination of Fishing Vessel Safety Matrix Against Sea Wave Height in
Makassar Strait, South Sulawesi.)”*

Anendha Destantyo Nugroho ¹⁾, Ihsan ²⁾ Asbar ²⁾

¹⁾ *BMKG Stasiun Meteorologi Maritim Paotere Makassar*

²⁾ *Fakultas Kelautan dan Ilmu Perikanan Universitas Muslim Indonesia,
90232, Makassar, Indonesia*

Korespondensi Author: anendha.nugroho@bmkgo.id

Diterima: 24 Oktober 2024 ; Disetujui: 04 November 2024; Dipublikasikan: 31 Desember 2024

Keywords:
Security Matrix;
Sea Waves;
Wind;
Fisherman.

Kata Kunci:
Matriks Keselamatan;
Gelombang Laut;
Angin;
Nelayan.

ABSTRACT

The purpose of this study was to determine the characteristics of significant sea waves and seasonal wind in the west season, west to east transition season, east season and east to west transition season and determine the sailing safety matrix of fishing vessels against high waves in the Makassar Strait Waters. The method in this study is the Observation Method by conducting interviews with the help of questionnaires with 30 fishermen respondents who own boats at the Untia Fisheries Port which are samples. The results obtained during the west season significant wave height in Makassar Strait Waters ranged from 0.5 - 1.0 meters, and the wind blew from the southwest to the northwest at a speed of 2 - 15 knots, during the west to east transition season significant wave height in Makassar Strait Waters ranged from 0.5 - 1.0 meters, and the wind blew from the northeast to southeast at a speed of 8 - 15 knots, during the east season significant wave heights in Makassar Strait Waters range from 0.75 - 1.5 meters, and the wind blows from the east to the southeast at a speed of 10 - 20 knots while during the east to west transition season significant wave heights in Makassar Strait Waters range from 0.75 - 1.25 meters, and the wind blows from the east to the southeast at a speed of 8 - 15 knots. Based on the results of processed wave data and wind patterns, the safety matrix for sailing fishing vessels is obtained, for small vessels 1 - 10 GT is safe to sail on low category waves, medium size vessels 11 - 20 GT is safe to sail on medium category waves and for large size vessels 21 - 30 GT is still safe to sail on high category waves.

ABSTRAK

Tujuan penelitian ini adalah untuk mengetahui karakteristik gelombang laut signifikan dan pola angin pada musim barat, musim peralihan barat ke timur, musim timur dan musim peralihan timur ke barat serta menentukan matriks keselamatan berlayar kapal perikanan terhadap tinggi gelombang di Perairan Selat Makassar. Metode pada penelitian ini yaitu Metode Observasi dengan melakukan wawancara dengan bantuan kuisioner dengan 30 responden nelayan pemilik kapal di Pelabuhan Perikanan Untia yang menjadi sampel. Hasil penelitian didapatkan saat musim barat tinggi gelombang signifikan di Perairan Selat Makassar berkisar antara 0,5 – 1,0 meter, dan angin bertiup dari arah barat daya hingga barat laut dengan kecepatan 2 – 15 knot, saat musim peralihan barat ke timur tinggi gelombang signifikan di Perairan Selat Makassar berkisar antara 0,5 – 1,0 meter, dan angin bertiup dari arah timur laut hingga tenggara dengan kecepatan 8 – 15 knot, saat musim timur tinggi gelombang signifikan di Perairan Selat Makassar berkisar antara 0,75 – 1,5 meter, dan angin bertiup dari arah timur hingga tenggara dengan kecepatan 10 – 20 knot sedangkan saat musim peralihan timur ke barat tinggi gelombang signifikan di Perairan Selat Makassar berkisar antara 0,75 – 1,25 meter, dan angin bertiup dari arah timur hingga tenggara dengan kecepatan 8 – 15 knot. Berdasarkan hasil olahan data gelombang dan pola angin didapatkan matriks keselamatan berlayar kapal perikanan adalah, untuk kapal kecil 1 – 10 GT aman berlayar pada gelombang kategori rendah, kapal ukuran sedang 11 – 20 GT aman berlayar pada gelombang kategori sedang dan untuk kapal ukuran besar 21 – 30 GT masih aman berlayar pada gelombang kategori tinggi.

PENDAHULUAN

Gelombang laut merupakan peristiwa naik dan turunnya air laut yang membentuk kurva sinusoidal dengan arah tegak lurus dengan permukaan air laut (Tanto *et al.*, 2017). Gelombang laut dapat terjadi akibat adanya perbedaan suhu air laut, hembusan angin, dan letusan gunung api. Akan tetapi, gelombang laut yang umum terjadi diakibatkan oleh adanya hembusan angin (Pranowo, 2014). Dalam pengamatan gelombang laut dibidang meteorologi kelautan, informasi gelombang laut yang dilaporkan adalah tinggi gelombang signifikan atau *Significant Wave Height* (SWH) (Kurniawan *et al.*, 2011). Berdasarkan Setyawan dan Pamungkas (2017) di pesisir utara dan selatan Laut Jawa. Hasil penelitian ini menunjukkan bahwa kondisi gelombang di pesisir utara Laut Jawa sangat dipengaruhi oleh monsun. Sedangkan untuk di pesisir selatan Laut Jawa tidak dipengaruhi oleh monsun. Selanjutnya analisis karakteristik gelombang laut di perairan Kepulauan Riau. Hasil penelitian menunjukkan karakteristik gelombang di perairan Kepulauan Riau berkaitan dengan pola angin musiman. Gelombang pada musim peralihan memiliki rata-rata tinggi gelombang lebih tinggi dibandingkan saat terjadi monsun Asia ataupun monsun Australia (Saputro dan Mulsandi, 2016).

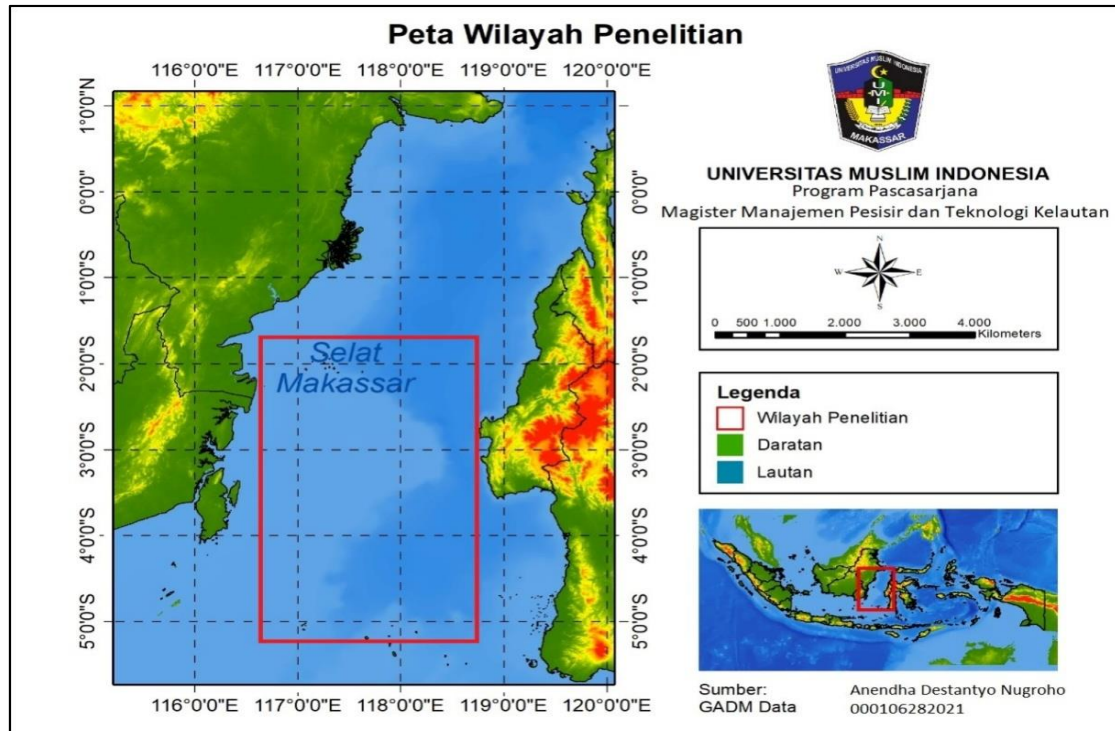
Berdasarkan latar belakang diatas, maka

diperlukan informasi perairan jangka panjang atau iklim maritim, serta dilakukan penelitian yang mendalam tentang berbagai interaksi antara atmosfer, laut, dan daratan. Oleh karena itu penulis sangat tertarik untuk mengkaji bagaimana karakteristik pola angin dan variasi gelombang laut secara spasial di wilayah Perairan Selat Makassar baik pada periode musim timur maupun musim barat, karena perilaku angin dan gelombang tinggi serta tingkat kerawanan di wilayah ini secara khusus belum dipahami dengan baik. Tujuan penelitian ini adalah untuk mengetahui karakteristik gelombang laut signifikan dan pola angin musiman di Perairan Selat Makassar pada musim barat, musim peralihan barat ke timur, musim timur dan musim peralihan timur ke barat serta menentukan matriks keselamatan berlayar kapal perikanan terhadap tinggi gelombang di Perairan Selat Makassar.

METODE PENELITIAN

Waktu dan Tempat

Penelitian ini dilaksanakan pada Bulan April sampai Mei Tahun 2023 di Pelabuhan Perikanan Untia. Data gelombang yang diolah saat periode musim barat dan timur tahun 2021 – 2022 (Maret 2021 – Februari 2022). Peta lokasi penelitian digambarkan pada Gambar 1 berikut ini.



Gambar 1. Peta Lokasi Penelitian
Picture 1. Research Map Location

Alat dan Bahan

Alat dan bahan yang digunakan pada penelitian ini yaitu.

Tabel 1. Alat dan bahan yang digunakan pada penelitian.

Table 1. Tools and materials used in the research.

No	Alat dan bahan	Kegunaan
1	Komputer/laptop	sebagai penginputan pengolahan data tinggi gelombang dan pola angin musiman
2	Kamera	sebagai alat dokumentasi
3	ATK	sebagai alat untuk mencatat data
4	Kuesioner	sebagai Lembaran yang berisi pertanyaan yang akan dijawab oleh responden

Sumber Data Dan Metode Pengumpulan Data

Pemilihan lokasi didasarkan atas tempat bersandarnya kapal perikanan yang beroperasi di Perairan Selat Makassar Sulawesi Selatan.

Pengumpulan Data dilakukan dengan langkah-langkah sebagai berikut:

- Mengolah data tinggi gelombang dan pola angin per 3 jam berformat .nc diolah

menjadi rata-rata bulanan menggunakan software GrADS.

- Wawancara dan Kuesioner, dilakukan dilokasi penelitian dengan memanfaatkan stakeholder yang terdiri dari Pemilik kapal dan nelayan yang beroperasi di Selat Makassar Sulawesi Selatan. Wawancara dilakukan secara mendalam dan terstruktur

dengan kuesioner untuk menggali informasi dan pengetahuan responden agar memudahkan peneliti dalam menentukan matriks keselamatan berlayar kapal perikanan terhadap tinggi gelombang di Perairan Selat Makassar Sulawesi Selatan.

Analisis Data

Data model arah dan kecepatan angin ketinggian 10 meter di atas permukaan laut (mdpl) merupakan data masukan untuk pengolahan data. *Wavewatch-III*, perangkat lunak ini dapat digunakan untuk mengolah data input arah dan kecepatan angin menjadi output arah dan tinggi gelombang signifikan dan maksimum. Langkah-langkah dalam kegiatan analisis data meliputi:

- a. Analisis spasial arah dan kecepatan angin dominan serta gelombang laut di perairan Selatan Sulawesi Selatan pada saat terjadinya musim barat dan musim timur serta musim transisi/peralihan, musim timur dan musim barat pada bulan Maret 2021 – Februari 2022. Analisis spasial ini menggunakan perangkat lunak *GraDS (The Grid Analysis and Display System)*.
- b. Membandingkan arah dan kecepatan angin serta tinggi gelombang laut di perairan Selat Makassar, Sulawesi Selatan pada saat terjadinya musim barat dan musim timur serta musim transisi/peralihan pada bulan Maret 2021 – Februari 2022.

- c. Analisis standar kesesuaian antara tinggi gelombang terhadap jenis/ukuran Tonase kapal yang diperoleh dari responden nelayan dalam kegiatan menangkap ikan. Untuk mengetahui bulan-bulan aman dan tidak aman sesuai jenis/ukuran tonase kapal.

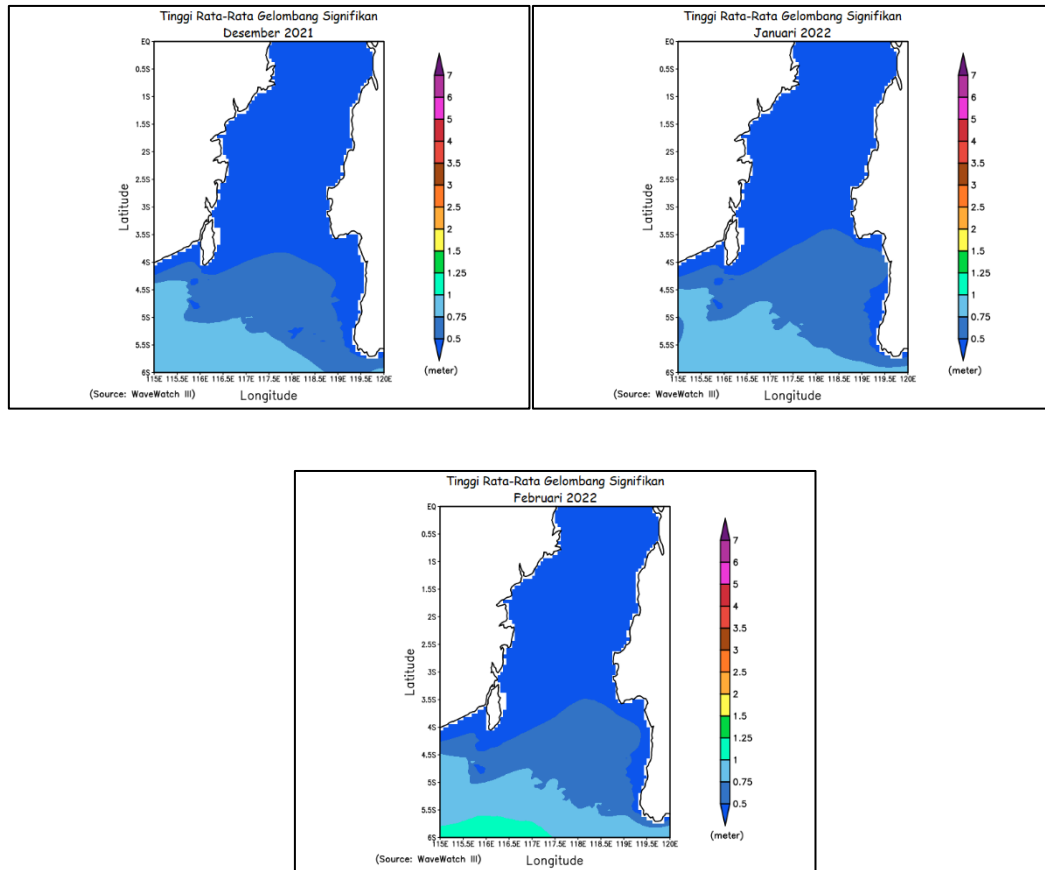
HASIL DAN PEMBAHASAN

Arah dan Tinggi Gelombang periode Musim Barat (Desember, Januari, dan Februari)

Gelombang signifikan rata-rata di Selat Makassar Sulawesi Selatan bulan Desember, Januari, dan Februari pada saat terjadinya Monsun Asia dengan ketinggian gelombang signifikan rata-rata berkisar antara 0,5 – 1 meter. Sesuai Gambar 2. Ketinggian gelombang signifikan pada bulan Desember ini umumnya masih lemah oleh karena belum kuatnya masa udara yang bergerak dari daratan Belahan Bumi Utara ke Belahan Bumi Selatan yang melewati wilayah penelitian.

Perbedaan ketinggian gelombang pada perairan ini untuk musim baratan dipengaruhi oleh adanya konvergensi angin yang kerap terjadi mulai dari perairan Laut Jawa hingga ke perairan selatan Sulawesi Selatan.

Berdasarkan analisis yang dilakukan, ketinggian gelombang tidak mengalami perubahan yang signifikan seiring dengan melemahnya kecepatan angin serta disebabkan bergeraknya matahari dari selatan khatulistiwa menuju khatulistiwa, sehingga kecepatan angin juga mengalami penurunan.



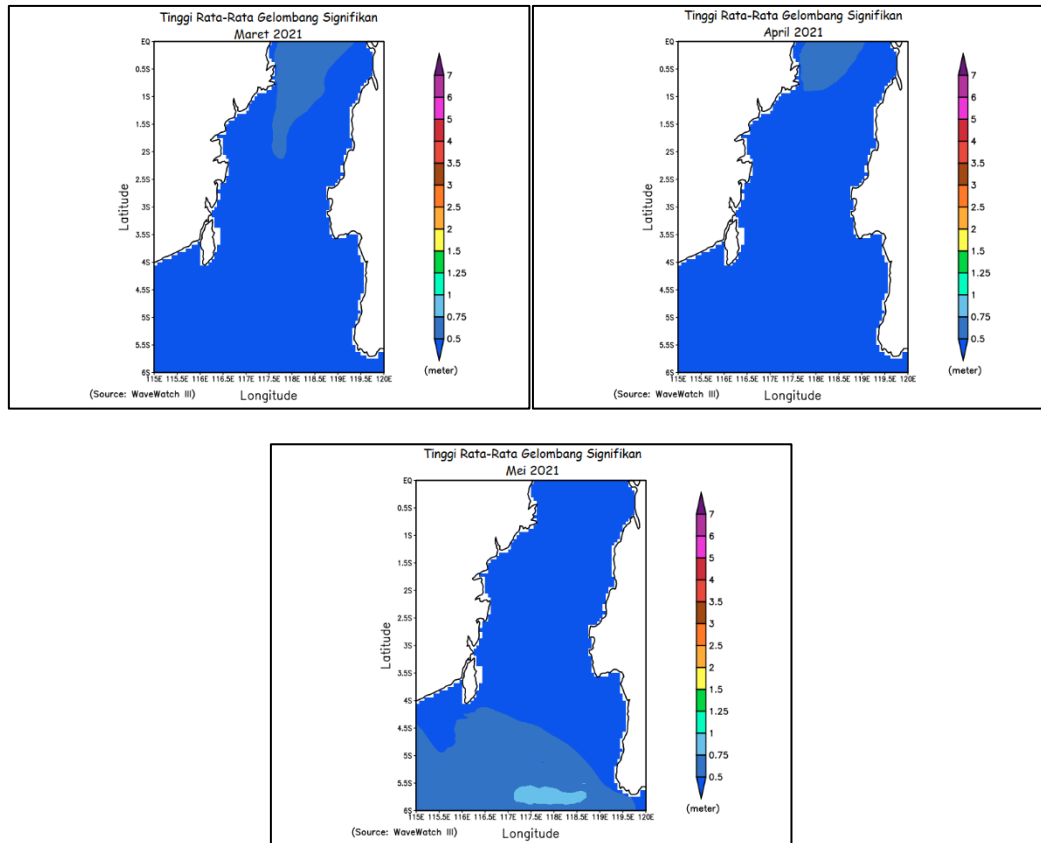
Gambar 2. Peta Gelombang Signifikan Selat Makassar Sulawesi Selatan saat Monsun Asia periode (2021-2022)

Picture 2. Significant Wave Map of Makassar Strait, South Sulawesi during Asian Monsoon period (2021-2022)

Arah dan Tinggi Gelombang periode Musim Peralihan Barat ke Timur (Maret, April, dan Mei)

Gelombang signifikan rata-rata di perairan selatan Sulawesi Selatan pada bulan Maret, April dan Mei masih dipengaruhi oleh angin baratan, yaitu dari barat laut hingga Timur Laut dengan ketinggian gelombang signifikan rata-rata berkisar

antara 0,5 – 0.75 meter sesuai Gambar 3. Gelombang signifikan rata-rata pada bulan April di perairan selatan Sulawesi Selatan pada umumnya berkisar antara 0,5 – 0.75 meter. Tinggi gelombang signifikan ini umumnya dalam kondisi aman karena dihasilkan oleh kecepatan angin rata-rata yang cukup lemah yang hanya berkisar antara 2 – 8 knots.



Gambar 3. Peta Gelombang Signifikan Selat Makassar Sulawesi Selatan saat Transisi Monsun Australia (Periode 2021-2022)

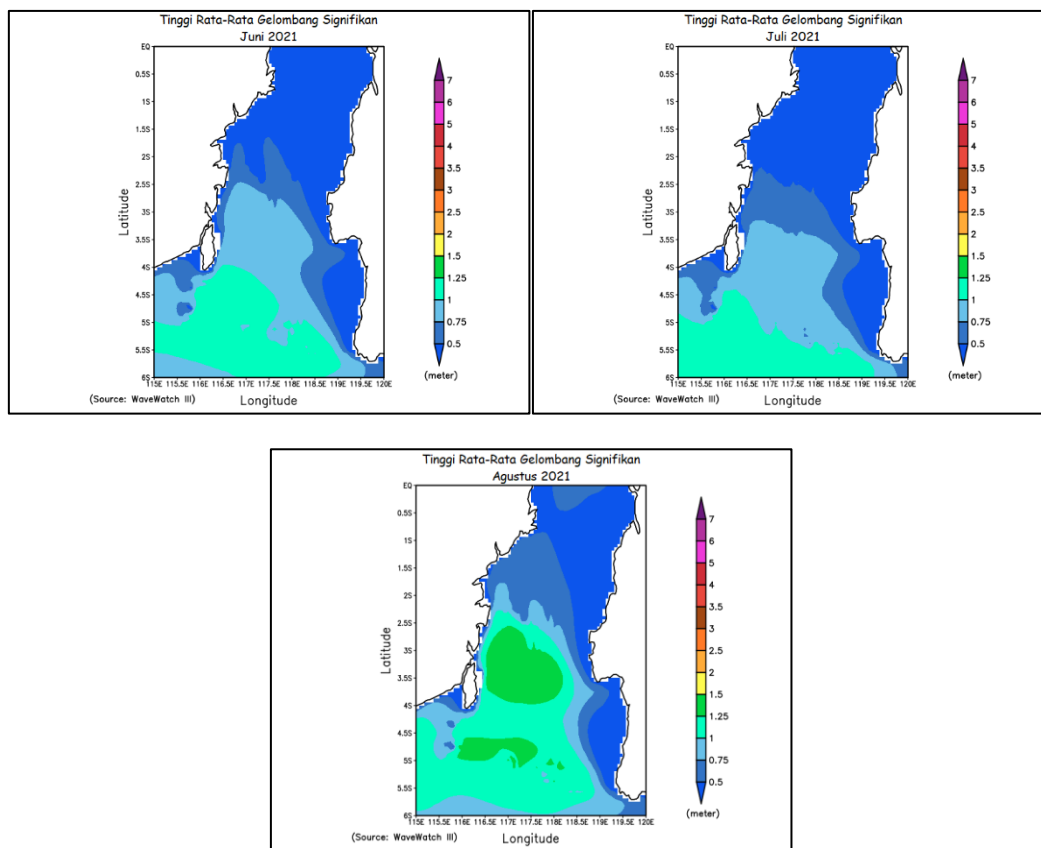
Picture 3. Significant Wave Map of Makassar Strait South Sulawesi during the Australian Monsoon Transition (2021-2022 Period)

Arah dan Tinggi Gelombang periode Musim Timur (Juni, Juli dan Agustus)

Ketinggian gelombang signifikan rata-rata pada bulan Juni umumnya mulai mengalami peningkatan dibandingkan dengan ketinggian gelombang pada saat transisi Monsun Australia. Ketinggian gelombang pada bulan Juni untuk Selata Makassar Bagian Selatan berkisar antara 0,75 – 1,25 meter, terlihat pada gambar 4.

Pada bulan Juli kecepatan angin mengalami peningkatan dibandingkan bulan sebelumnya karena perbedaan tekanan antara Belahan Bumi Utara dan Belahan Bumi Selatan cukup signifikan seiring dengan posisi terjauh

Matahari yaitu terletak di sebelah utara khatulistiwa. Kecepatan angin rata-rata yang berkisar 10 – 15 knots menghasilkan gelombang signifikan rata-rata berkisar antara 0,75 – 1,25 meter. Memasuki bulan Agustus ketinggian gelombang signifikan rata-rata mengalami sedikit kenaikan dengan ketinggian berkisar 0,75 – 1,5 meter. Kondisi Gelombang pada saat monsun timur ini juga harus menjadi perhatian khusus bagi nelayan, karena dari analisis spasial diatas menunjukkan adanya potensi untuk terjadinya gelombang tinggi yang dapat membahayakan nelayan pada saat melaut.



Gambar 4. Peta Gelombang Signifikan Selat Makassar Sulawesi Selatan saat Monsun Australia (Periode 2021-2022)

Picture 4. Significant Wave Map of Makassar Strait, South Sulawesi during the Australian Monsoon (2021-2022 Period)

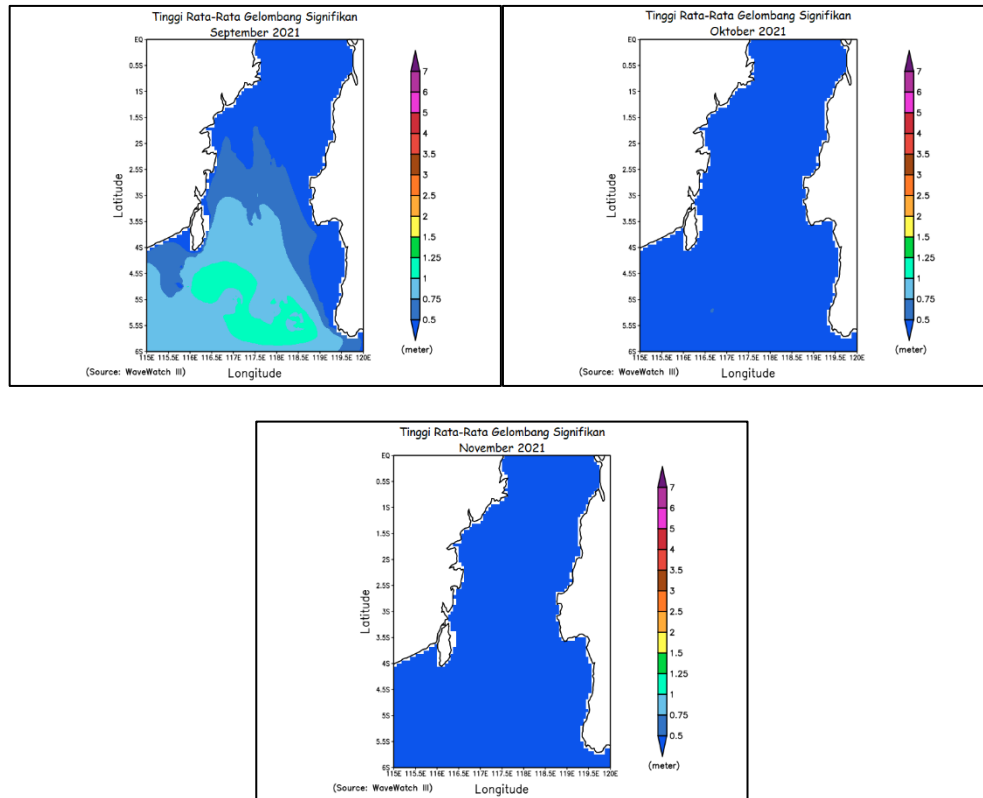
Arah dan Tinggi Gelombang periode Musim Barat (Desember, Januari, dan Februari)

Gelombang signifikan rata-rata pada bulan September umumnya dengan ketinggian gelombang berkisar antara 0,75 – 1,25 meter untuk Selat Makassar Sulawesi Selatan ditunjukkan pada Gambar 5.

Memasuki bulan Oktober dan November, tinggi gelombang signifikan rata-rata mengalami penurunan seiring melemahnya kecepatan angin di perairan selatan Sulawesi Selatan, yang

berkisar antara 1 – 10 knots. Hal ini terlihat dengan ketinggian gelombang signifikan yang hanya berkisar antara 0.1 – 0.5 meter.

Pada bulan Oktober dan November ini dapat dikatakan laut dalam kondisi cukup tenang. Pada periode ini posisi matahari mulai bergeser dari khatulistiwa menuju selatan khatulistiwa. Dari data spasial pada saat musim transisi monsun Asia diatas terlihat bahwa kondisi gelombang signifikan relatif aman untuk kegiatan melaut.



Gambar 5. Peta Gelombang Signifikan Selat Makassar Sulawesi Selatan saat Transisi Moinson Asia (Periode 2021-2022)

Picture 5. Significant Wave Map of Makassar Strait South Sulawesi during the Asian Moinson Transition (2021-2022 Period)

Arah Dominan dan Kecepatan Angin Rata-Rata periode Musim Barat

Peta arah dominan dan kecepatan angin rata-rata di perairan selatan Sulawesi Selatan pada saat terjadinya musim barat, yaitu pada bulan Desember, Januari dan Februari sesuai Gambar 6, terlihat bahwa angin pada wilayah perairan ini umumnya bertiup dari arah Selatan hingga barat laut dominan angin baratan. Secara rinci pola angin di wilayah penelitian saat musim barat dapat disampaikan sebagai berikut:

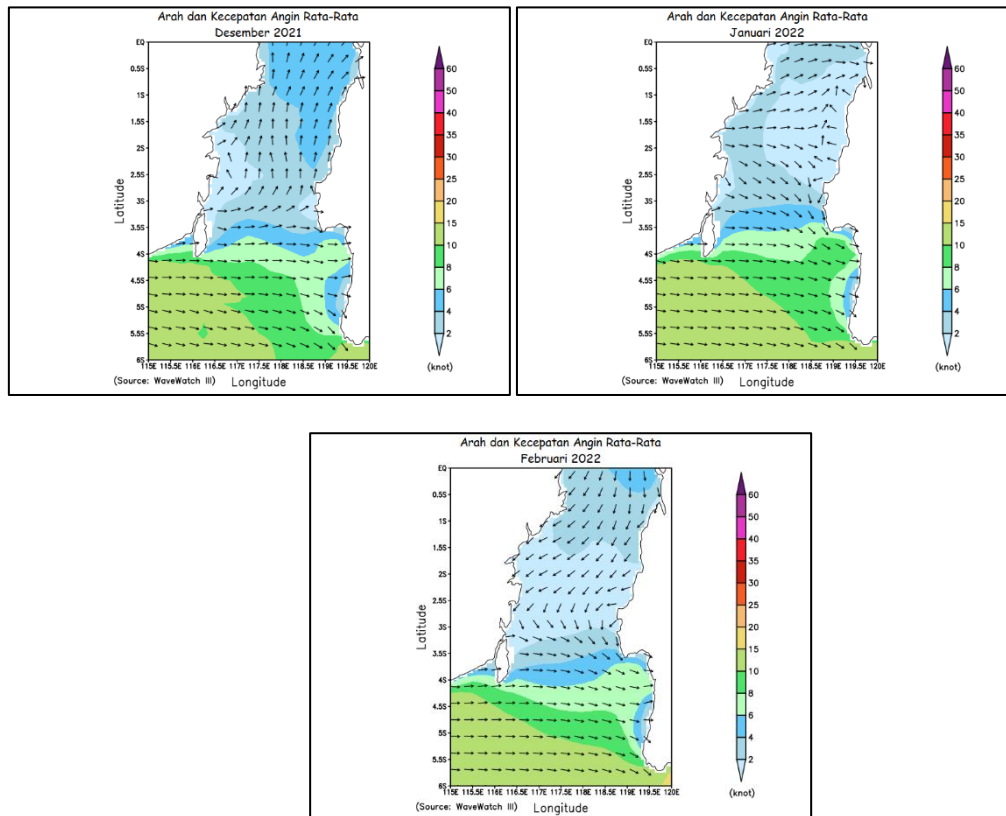
Pada bulan Desember angin bertiup dari arah barat hingga barat laut, untuk wilayah Selat Makassar kecepatan angin rata-rata berkisar antara 2 – 15 knots. Pada bulan Januari angin

bertiup dari arah barat hingga Utara dengan kecepatan angin rata-rata berkisar antara 2 – 15 knots. Pada bulan Februari angin bertiup dari arah barat hingga barat laut angin rata-rata berkisar antara 2 – 15 knots. Menurut skala Beaufort pada musim ini masuk dalam nomor 2 – 4 yaitu klasifikasi angin tenang hingga sedang. Dalam aplikasinya untuk kegiatan melaut menunjukkan bahwa angin yang kencang dapat dijadikan indikasi terjadinya gelombang tinggi.

Berdasarkan analisis yang dilakukan, kecepatan angin di Selat Makassar Bagian Selatan mempunyai nilai kecepatan angin lebih tinggi dibandingkan dengan Selat Makassar Bagian Utara, hal

ini terjadi karena pada Selat Makassar Bagian Selatan pada saat musim barat umumnya sering dilalui konvergensi angin yang membentang dari laut Jawa hingga selat Makassar bagian selatan. Kovergensi angin adalah berkumpulnya angin

yang menyebabkan terjadinya pumpunan awan konvektif seperti Cumulus (Cu) dan Cumulonimbus (Cb) yang dapat menimbulkan hujan dan angin kencang di suatu area (Wirjohamidjojo dan Sugarin, 2008).



Gambar 6. Peta Arah Dominan dan Kecepatan Angin di Selat Makassar Sulawesi Selatan saat Monsun Asia Periode (2021-2022)

Picture 6. Map of Dominant Direction and Wind Speed in the Makassar Strait of South Sulawesi during the Asian Monsoon Period (2021-2022)

Arah Dominan dan Kecepatan Angin Rata-Rata periode Musim Transisi Barat ke Timur

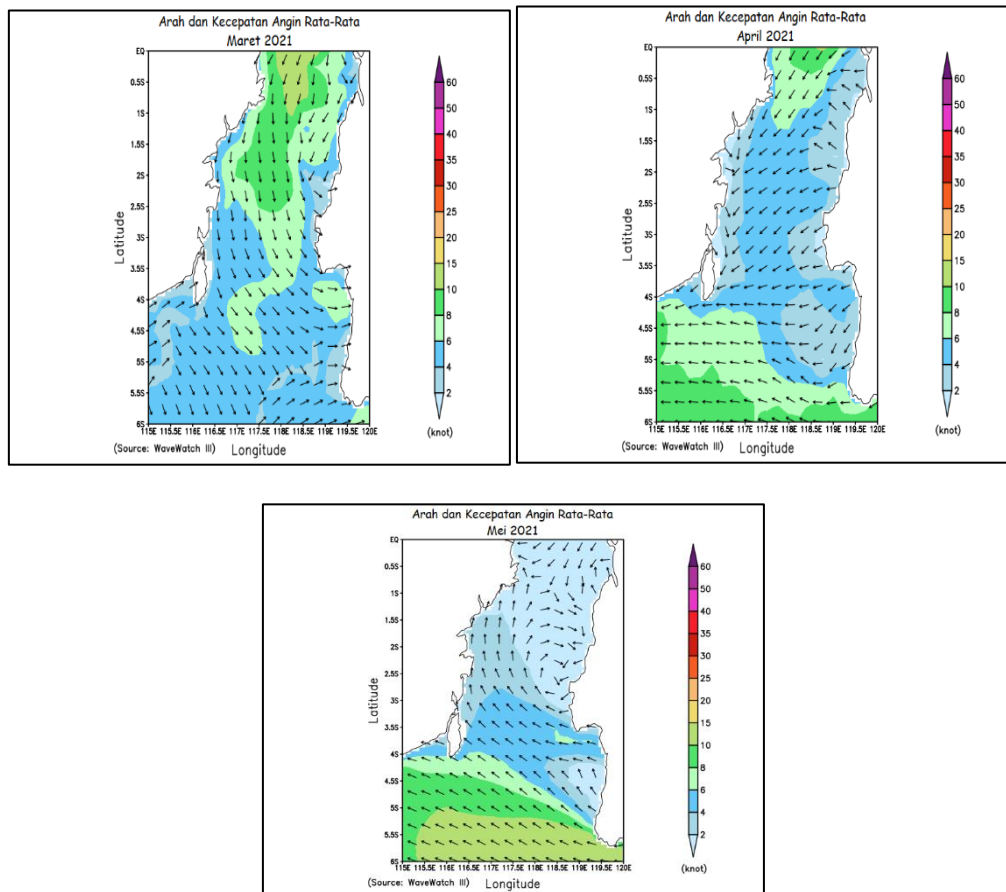
Pada saat transisi musim hujan ke musim kemarau maka terjadi perubahan pola angin di perairan selatan Sulawesi Selatan yaitu dari pola angin baratan menjadi pola angin timuran. Pola angin baratan (barat hingga barat laut) masih terjadi pada bulan Maret sedangkan pola angin timuran (timur laut hingga tenggara) terjadi pada bulan April dan Mei sesuai Gambar 7.

Perubahan pola dan kecepatan angin ini terjadi karena pergerakan masa udara mulai tertarik ke arah ekuator yang ditandai dengan posisi Matahari yang telah bergeser dari khatulistiwa menuju utara khatulistiwa. Adapun kecepatan angin rata-rata pada bulan Maret di Selat Makassar 8 – 15 knots. Menurut skala Beaufort pada kondisi angin diatas masuk dalam nomor 2 – 4 yaitu klasifikasi angin tenang hingga pelan. Pada bulan April angin bertiup dari arah

timur hingga tenggara yang menunjukkan mulai masuknya pola timuran dengan kecepatan angin rata-rata yang cenderung sama yaitu 2 – 8 knots untuk Selat Makassar.

Pada bulan ini angin dapat dikatakan cukup tenang. Kemudian pada bulan Mei dengan pola

timurannya, mulai terjadi peningkatan kecepatan angin rata-rata dimana Selat Makassar kecepatan angin berkisar 5 – 15 knots. Menurut skala Beaufort pada musim ini masuk dalam nomor 2 – 4 yaitu klasifikasi sedikit hembusan angin hingga hembusan angin sedang.



Gambar 7. Peta Arah Dominan dan Kecepatan Angin di Selat Makassar Sulawesi Selatan saat transisi Monsun Australia Periode (2021-2022)

Picture 7. Map of Dominant Direction and Wind Speed in the Makassar Strait of South Sulawesi during the Australian Monsoon transition Period (2021-2022)

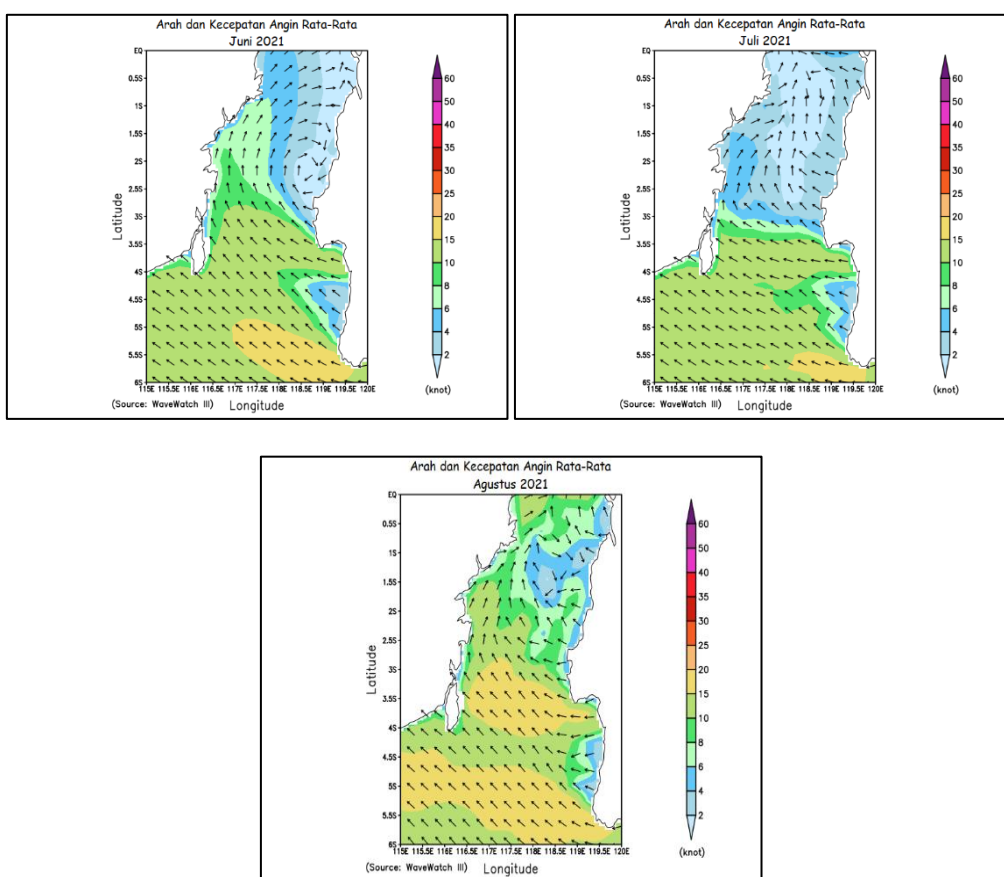
Arah Dominan dan Kecepatan Angin Rata-Rata periode Musim Timur

Peta arah dominan dan kecepatan angin rata-rata pada saat terjadinya monsun Australia ditunjukkan pada Gambar 8, arah angin dominan pada bulan Juni, Juli dan Agustus di Selat Makassar pada umumnya bertiup dari arah timur

(angin timuran). Menurut Zakir *et al.*, 2010), bahwa wilayah sirkulasi permukaan di bulan Januari dan Juli. Angin yang bertiup dari arah timur hingga tenggara ini merupakan pergerakan masa udara dari tekanan udara yang tinggi di sebelah barat laut dan utara Australia menuju tekanan rendah yang terletak di Laut Cina Selatan hingga perairan

hingga tenggara Filipina. Perbedaan tekanan dipengaruhi oleh posisi Matahari terhadap Bumi. Matahari terletak pada posisi terjauh di Belahan Bumi Utara (BBU) mengakibatkan perbedaan kecepatan angin yang sangat signifikan (Aldrian, 2008). Kecepatan angin rata-rata pada bulan Juni di perairan Takalar hingga Bulukumba berkisar antara 10 – 20 knots. Kemudian kecepatan angin rata-rata meningkat di bulan Juli dan Agustus

dengan kisaran antara 10 – 20 knots. Menurut skala Beaufort pada musim ini masuk dalam nomor 2 – 5 yaitu klasifikasi sedikit hembusan angin hingga hembusan angin sejuk. Peningkatan kecepatan angin rata-rata ini terjadi karena pergerakan masa udara yang sangat kuat dari Belahan Bumi Selatan (BBS) menuju Belahan Bumi Utara (BBU).



Gambar 8. Peta Arah Dominan dan Kecepatan Angin di Selat Makassar Sulawesi Selatan saat transisi Monsun Australia Periode (2021-2022)

Picture 8. Map of Dominant Direction and Wind Speed in the Makassar Strait of South Sulawesi during the Australian Monsoon Period (2021-2022)

Arah Dominan dan Kecepatan Angin Rata-Rata periode Transisi Musim Timur ke Musim Barat

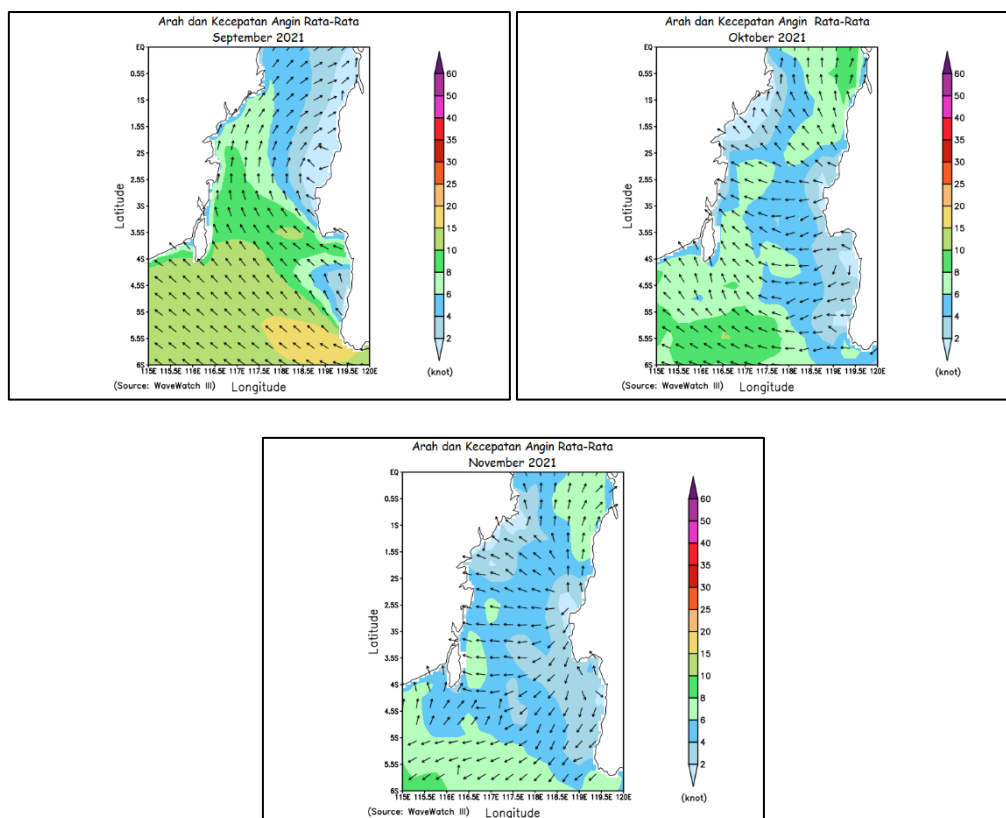
Peta arah dominan dan kecepatan angin rata-rata pada saat terjadinya transisi Monsun

Asia pada Gambar 9, menunjukkan arah angin dominan bulan September, Oktober dan November di perairan selatan Sulawesi Selatan pada umumnya bertiup dari arah timur hingga

tenggara seiring dengan pergeseran posisi matahari dari khatulistiwa menuju selatan khatulistiwa. Kecepatan angin rata-rata berangsur-angsur mengalami penurunan pada transisi musim ini, baik secara spasial maupun temporal. Kecepatan angin rata-rata pada bulan September berkisar antara 8 – 15 knots.

Memasuki bulan Oktober kecepatan angin rata-rata di Selat Makassar Sulawesi Selatan mulai dari perairan Takalar hingga perairan Bulukumba berkisar antara 4 – 10 knots. Pada

saat memasuki bulan November kecepatan angin rata-rata di seluruh perairan selatan Sulawesi Selatan berkisar antara 2 – 8 knots, sehingga dapat dikatakan bahwa angin pada bulan November cukup tenang. Menurut skala Beaufort pada bulan September dan Oktober masuk nomor 2 – 4 yaitu klasifikasi angin tenang hingga sedang, dan bulan November berada pada nomor 1 – 2 yaitu angin sedikit tenang hingga sedikit hembusan angin.



Gambar 9. Peta Arah Dominan dan Kecepatan Angin di Selat Makassar Sulawesi Selatan transisi Monsun Asia Periode (2021-2022)

Picture 9. Map of Dominant Direction and Wind Speed in the Makassar Strait of South Sulawesi Asian Monsoon Transition Period (2021-2022)

Penentuan Matriks Keselamatan Kapal Perikanan terhadap Tinggi Gelombang di Perairan Selat Makassar

Berdasarkan besarnya mesin yang digunakan, diukur dengan GT (Gross Ton), (Nanda, 2004), membagi kapal motor menjadi:

- 1) Kapal kecil, yaitu < 5 GT – 10GT
- 2) Kapal sedang, yaitu 10 GT – 20GT
- 3) Kapal besar, yaitu 20 GT – 30GT

Berdasarkan hasil pengolahan data tinggi gelombang signifikan yang dirata-ratakan sebulan selama periode musim timur dan

musim barat dan hasil wawancara yang dilakukan terhadap Nelayan yang beroperasi di Selat Makassar maka dapat dihasilkan sebuah matriks keselamatan kapal perikanan terhadap tinggi gelombang seperti pada Tabel 2.

Tabel 2. Matriks Keselamatan Kapal Perikanan terhadap Tinggi Gelombang di Perairan Selat Makassar
Table 2. Fishing Vessel Safety Matrix against Wave Height in Makassar Strait Waters

Ukuran Kapal	Kategori Tinggi Gelombang			
	0,75-1,25 m (Rendah)	1,25-2,5 m (Sedang)	2,5-4,0 m (Tinggi)	4,0-6,0 m (Sangat Tinggi)
1-10 GT (Kecil)	Aman	Tidak Aman	Tidak Aman	Tidak Aman
10-20 GT (Sedang)	Aman	Aman	Tidak Aman	Tidak Aman
20-30 GT (Besar)	Aman	Aman	Aman	Tidak Aman

Sesuai matriks keselamatan kapal perikanan terhadap tinggi gelombang di Perairan Selat Makassar, kapal berukuran kecil (1 – 10 GT) aman berlayar pada ketinggian gelombang rendah (0,75 – 1,25 meter), kapal berukuran sedang (20 – 30 GT) aman berlayar pada ketinggian gelombang sedang (1,25 – 2,5 meter), sedangkan untuk kapal berukuran besar (20 – 30 GT) masih aman berlayar pada ketinggian gelombang tinggi (2,5 – 4,0 meter) di Perairan Selat Makassar.

KESIMPULAN

Adapun kesimpulan pada penelitian ini adalah sebagai berikut:

1. Karakteristik tinggi gelombang rata-rata dan pola angin saat musim barat dan musim timur serta musim peralihannya di Perairan Selat Makassar adalah

- a. Pada saat Musim Barat, tinggi gelombang signifikan di Selat Makassar berkisar antara 0,5 – 1,0 meter dan angin bertiup dari arah barat daya hingga barat laut dengan kecepatan angin rata-rata berkisar antara 2 – 15 knots.
- b. Pada saat transisi Musim Barat ke Musim Timur, tinggi gelombang signifikan di Selat Makassar berkisar antara 0,5 – 1,0 meter dan angin bertiup dari timur laut hingga tenggara. Kecepatan angin rata-rata berkisar antara 8 – 15 knots.
- c. Pada saat Musim Timur, tinggi gelombang signifikan di Selat Makassar berkisar antara 0,75 - 1,5 meter dan angin bertiup dari timur hingga tenggara. Kecepatan angin rata-rata berkisar antara 10 - 20 knots.
- d. Pada saat transisi Musim Timur ke Musim Barat, tinggi gelombang signifikan di Selat Makassar berkisar antara 0,75 - 1,25 meter

dan angin bertiup dari timur hingga tenggara. Kecepatan angin rata-rata berkisar antara 8 - 15 knots.

2. Berdasarkan matriks keselamatan kapal perikanan terhadap tinggi gelombang di Selat Makassar maka dapat didapatkan hasil antara lain :

- a. Kapal ukuran kecil (1 - 10 GT) aman pada tinggi gelombang 0,75 - 1,25 meter.
- b. Kapal ukuran sedang (10 - 20 GT) aman pada tinggi gelombang 1,25 - 2,5 meter.
- c. Kapal ukuran besar (20 - 30 GT) aman pada tinggi gelombang 2,5 - 4,0 meter.

UCAPAN TERIMAKASIH

Ucapan terimakasih orang tua, istri, saudara dan kerabat yang telah memberikan dukungan dan doa kepada penulis sehingga sampai pada tahap ini. Demikian juga ucapan terimakasih saya berikan kepada dosen pembimbing yang telah mengarahkan dan membimbing penulis serta seluruh pihak yang berkontribusi pada penelitian ini.

DAFTAR PUSTAKA

- Aldrian, E. 2008, *Meteorologi Laut Indonesia*, Badan Meteorologi dan Geofisika, Jakarta.
- Kurniawan, R., Habibie, M.N., dan Suratno. 2011. Variasi Bulanan Gelombang Laut di Indonesia, *Jurnal Meteorologi dan Geofisika*, 12 (3): 221-232.

Nanda A. 2004. *Pengukuran dan Penggunaan GT Kapal Ikan di Indonesia*. [skripsi]. Bogor: Institut Pertanian Bogor.

Pranowo, W.S. 2014. *Adjustment Computation. Semester II S1/XXXIV – 2014. Lecture Module. Department of Tech. Hidro-Oceanography, Indonesian Naval Post-Graduate School (STTAL)*. Jakarta.

Saputro, H., & Mulsandi, A. 2016. Karakteristik Gelombang Laut Diperaian Kepulauan Riau. *Jurnal Meteorologi Klimatologi dan Geofisika*. 3 (2): 2531.

Setyawan, W.B., & Pamungkas, A. 2017 Perbandingan Karakteristik Oseanografi Pesisir Utara Dan Selatan Pulau Jawa: Pasang-surut, Arus, dan Gelombang. Prosiding Seminar Nasional Kelautan dan Perikanan III 2017. Universitas Trunojoyo Madura.

Tanto, T. A., Wisha, U. J, Kusumah, G., Pranowo, W. S., Husrin, S., Ilham, I & Putra, A 2017. Karakteristik Arus Laut Peraian Teluk Benoa – Bali. *J. Ilmiah Geomatika* 23(1): 37-48.

Wirjohamidjojo, S., & Sugarin, S. 2008. *Praktek Meteorologi Kelautan*. Jakarta: Badan Meteorologi dan Geofisika (BMKG).

Zakir, A., W. Sulistya, dan M.K. Khotimah, 2010. *Perspektif Operasional Cuaca Tropis*, Jakarta: Pusat Penelitian dan Pengembangan BMKG.