

ANALISIS KARAKTERISTIK KEDALAMAN PERAIRAN, ARUS DAN GELOMBANG DI PULAU DUTUNGAN KABUPATEN BARRU

Hasriyanti, Erman Syarif, Maddatuang

*Jurusan Geografi FMIPA Universitas Negeri Makassar
Kampus Gunungsari Baru, Jl. A.P. Pettarani, Kec. Makassar, Sulawesi Selatan 90222
Email: yantisakijo@yahoo.com*

Abstrak

Penelitian ini bertujuan untuk mendeskripsikan karakteristik kedalaman perairan, arus dan gelombang di pulau Dutungan Kabupaten Barru. Proses analisis rencananya akan dilakukan dengan mengumpulkan data oseanografi fisika yang ada di perairan pulau Dutungan Kabupaten Barru. Jenis penelitian ini adalah penelitian *eksplanatif* dengan menggambarkan dan menjelaskan hubungan/gejala yang ada. Populasi pada penelitian ini adalah keseluruhan obyek penelitian, dalam hal ini adalah wilayah perairan pulau Dutungan yang meliputi aspek oseanografi fisika menurut variabel kedalaman perairan, kondisi arus, dan gelombang di Pulau Dutungan. Hasil penelitian menunjukkan bahwa data kedalaman Perairan Pulau Dutungan berada pada kisaran kedalaman 1,2 m hingga 43 meter sehingga sinar matahari masih dapat mencapai dasar laut pada tempat yang sempit diukur kedalamannya. Dari data kedalaman yang didapatkan menunjukkan terdapat palung yang mengelilingi Pulau Dutungan. Kecepatan arus di semua titik pengamatan rata-rata berkisar antara 0,017 m/s hingga 0,053 m/s. Pengukuran arus juga dilakukan di perairan dalam, Pulau Dutungan diperoleh hasil bahwa kecepatan terkecil pada titik A₁ dengan kecepatan arusnya 0,04 m/s dengan arah 81°, dan terbesar terdapat pada titik D₁ dengan kecepatan arusnya 0,45 m/s dengan arah 185°. Berdasarkan hasil pengukuran yang telah dilakukan, rata-rata tinggi gelombang disekitar Dermaga Pulau Dutungan pada pagi, siang dan sore hari adalah sebesar 5,13 cm, 10 cm, dan 16,02 m. Tinggi gelombang signifikan dan tinggi gelombang pecah yang paling tinggi rata-rata terjadi pada sore hari. Hal ini disebabkan oleh faktor angin yang berhembus dengan kecepatan yang lebih besar yang menjadi pembangkit gelombang, serta adanya pasang surut air laut. Gelombang menjadi lebih tinggi ketika permukaan laut menuju pasang naik pada malam hari. Selain itu, bentuk topografi dasar perairan juga sangat menentukan tinggi gelombang air laut yang terbentuk.

Kata Kunci: Kedalaman Perairan, Arus, Gelombang

Abstract

This study aimed to describe the characteristics of the water depth, currents and waves on the island Dutungan Barru. The analysis process is planned to be done by collecting physical oceanographic data that is in the waters of the island Dutungan Barru. This type of research is an explanatory research to describe and explain the relationship / symptoms. The population in this study is the whole object, in this case the territorial waters of the island Dutungan which includes aspects of physical oceanography by variable water depth, current conditions, and the waves on the island Dutungan. The results showed that the data Dutungan Island Water depth in the range of a depth of 1.2 m to 43 meters so that sunlight can still reach the seabed at a depth was measured. From the depth of the data obtained showed that there was a trough that surrounds the island Dutungan. Current velocity at all observation points on average range between 0,017 m / s up to 0.053 m / s. Current measurement is also carried out in deep water, Dutungan Island showed that the smallest speed at point A₁ with a current speed of 0.04 m / s with the direction of 81o, and most are at the point D₁ with the current speed of 0.45 m / s with the direction of 185o. Based on the results of measurements that have been done, the average height of waves around Dutungan Island Pier in the morning, afternoon and evening is at 5.13 cm, 10 cm, and 16.02 m. Significant wave height and wave height broke the highest average occurred in the afternoon. This is caused by the wind that blows factor with greater speed the wave generator, as well as the tide. Waves became higher when the sea level towards the tide in the evening. In addition, the shape of the topography of the bottom waters is also crucial sea wave height is formed.

Keywords: Water Depth, Currents, Waves

PENDAHULUAN

Indonesia mempunyai garis pantai dengan panjang 80.791 km dan merupakan kawasan dengan penduduk mayoritas bermukim di pesisir pantai. Di daerah pesisir pantai ini pula tempat kegiatan ekonomi yang strategis berkembang, terlihat dari banyaknya prasarana kota, pelayanan jasa, perikanan serta kegiatan industri. Arah angin di perairan Selat Makassar saat Musim Barat (MB) datang dari barat-barat laut, saat Musim Peralihan Satu (MPI) datang dari timur laut dan saat Musim Timur (MT) datang dari timur-tenggara. Kekuatan angin dan gelombang pada MB dan MT di perairan Selat Makassar akan menghasilkan lapisan turbulen atau lapisan tercampur (*mixed layer*).

Kajian tersebut terkaji dalam pembahasan Oseanografi dalam bidang Geografi. Oseanografi merupakan ilmu yang mempelajari tentang lautan dan segala aspeknya. Sifat-sifat fisika dan kimia air laut, dinamika air laut yang dipengaruhi oleh gaya astronomis, meteorologist dan geologis, zat-zat yang terlarut dan kehidupan organisme yang hidup di dalam laut, dan lain-lain di antaranya merupakan cakupan dalam ilmu ini. Fisika oseanografi adalah ilmu yang mempelajari tentang fenomena-fenomena fisika yang terjadi di lautan dan interaksinya dengan atmosfer dan daratan, misalnya sifat-sifat fisik air laut, pasang surut, gelombang, sirkulasi air laut, percampuran massa air dan iklim di laut.

Salah satu objek di pantai barat Sulawesi Selatan adalah Kabupaten Barru. Kabupaten Barru adalah salah satu daerah dari 23 Kabupaten/Kota di Sulawesi selatan yang letaknya berada di bagian

Barat Wilayah Propinsi Sulawesi Selatan yang jaraknya sekitar 100 km arah utara dari Kota Makassar ibukota Propinsi Sulawesi selatan berada pada posisi letak geografis yaitu 4°05'49" LS - 4°47'35"LS dan 119°35'00"BT - 119°49'16"BT. Kabupaten Pinrang memiliki luas wilayah 1.174,72 km² dan berpenduduk sebanyak 159.235 jiwa yang meliputi 7 Kecamatan dan 54 kelurahan.

Kabupaten Barru dipengaruhi oleh 2 musim pada satu periode yang sama, untuk beberapa kecamatan di pengaruhi oleh musim Sektor barat dan lebih dikenal dengan sektor peralihan dan 10 kecamatan lainnya termasuk sektor timur. Dimana puncak hujan jatuh pada Bulan April dan Oktober. Berdasarkan data curah hujan termasuk tipe iklim A dan B (Daerah basah) suhu rata-rata normal 27⁰C dengan kelembaban udara kurang lebih 80% sampai 85%.

Lokasi penelitian tepat berada di Pulau Dutungan di Kecamatan Mallusetasi. Jarak dari kota barru adalah 31 km ke arah selatan, 20 km ke arah utara kota pare-pare. Jarak antara Tanjung Indah (Daratan Utama) dengan ujung selatan pulau 500 m dengan jarak tempuh 10 menit menggunakan perahu motor. Kondisi topografi secara umum adalah datar dan berbukit dinilai dari kemiringan 0 hingga 30⁰. Daerah datar merupakan kawasan kebun dan ilalang, sedang daerah berbukit merupakan kawasan hutan yang cukup luas. Daerah kawasan pantai terbagi menjadi dua yaitu kawasan pasir putih dan kawasan hutan bakau. Daerah yang berbukit merupakan kawasan hutan jati.

Dengan fakta tersebut, desa pulau Dutungan memiliki daya tarik untuk

pengembangan berbagai aktifitas. Olehnya itu untuk mencapai pembangunan secara berkelanjutan, dengan memberikan manfaat informasi mengenai karakteristik arus dan gelombang bagi Pemerintah Daerah dan masyarakat, serta sekaligus mempertahankan kualitas lingkungan dan sumberdaya di dalamnya, maka diperlukan pengelolaan secara terpadu sebagai destinasi wisata pantai dan wisata bahari. Program pengelolaan pesisir di pulau Dutungan diharapkan dapat menjawab dua hal mendasar, yaitu:

1. Kebutuhan untuk menjaga dan mempertahankan sumberdaya alam yang terancam overeksploitasi melalui pemahaman karakteristik arus dan gelombang di perairan Pulau Dutungan.
2. Kebutuhan untuk mengelola pemanfaatan sumberdaya alam secara rasional dan mencapai keseimbangan antara pemanfaatan dan kelestarian sumberdaya, dengan melihat parameter kesesuaian arus dan gelombangnya.

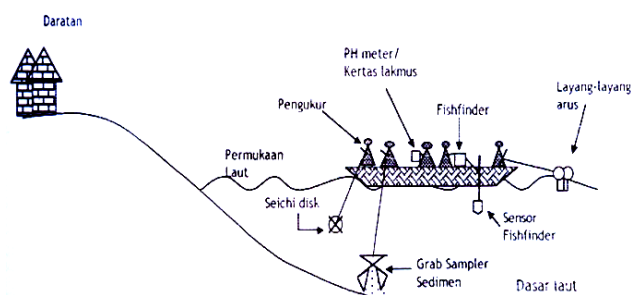
Olehnya itu untuk menyelamatkan dan lebih memberdayakan potensi sumberdaya pesisir dan lautan yang demikian besar secara optimal dan berkesinambungan, dibutuhkan data aktual tentang parameter kedalaman laut,

arus dan gelombang. Data tentang potensi dan kondisi oseanografi fisika dapat diperoleh melalui pengukuran langsung di lapangan dan didukung oleh data penginderaan jauh berupa citra satelit. Pemanfaatan citra satelit diperlukan untuk memberi gambaran yang sinoptik pada suatu daerah yang luas.

METODE PENELITIAN

Metode yang digunakan dalam mengambil data primer di lapangan melalui variabel kedalaman perairan, arus dan gelombang, yakni sebagai berikut.

1. Kedalaman
 - a. Pengambilan data kedalaman dilakukan dengan menggunakan perahu dengan metode sig-sag. Catat senantiasa posisi dan waktu pengambilan data.
 - b. Pengukuran kedalamannya dilakukan dengan menggunakan alat pemeruman (Fishpender) dengan menggunakan sensor alat tersebut keperairan, maka layer tampilan fishpender akan nampak nilai kedalaman. Nilai tersebut dikurangkan dengan nilai kedalaman sensor. Hasil pengukuran kedalaman akan dikoreksi dengan MSL (Mean Sea Level).



Gambar 1. Pengambilan Data Arus dan Kedalaman Perairan

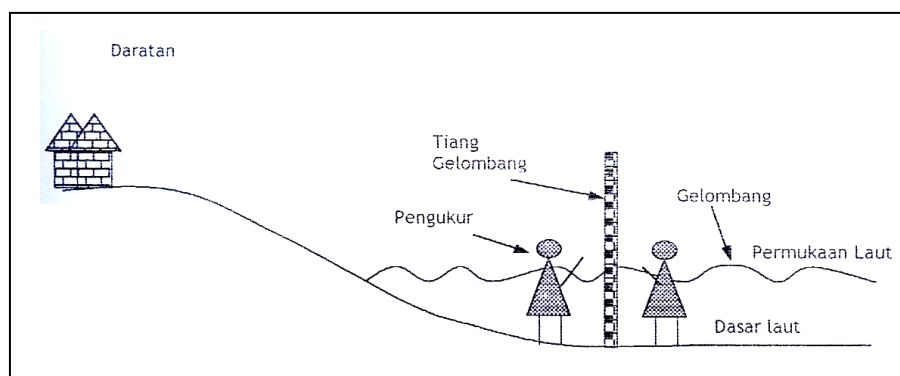
2. Arus

Pengukuran arah dan kecepatan arus dilakukan dengan menggunakan layang-layang arus (drift float) yakni dengan cara menghitung selang waktu (Δt) yang dibutuhkan pelampung untuk menempuh jarak (Δx) tertentu, sedangkan arah arus diukur menggunakan kompas dengan mengamati arah layang-layang arus.

- a. Mencatat posisi dan melakukan pengukuran arah dan kecepatan arus pada beberapa stasiun di daerah laut dangkal maupun laut dalam.
- b. Untuk pengukuran kecepatan arus dilakukan dengan menggunakan layang-layang arus, yaitu dengan menetapkan jarak tempuh layang-layang arus (5 meter) kemudian mengukur waktu tempuh layang-layang arus tersebut. Arah arus ditentukan dengan menggunakan kompas dengan mensut arah pergerakan layang-layang arus.

3. Gelombang

- a. Menentukan stasiun data gelombang dengan mengacuh pada keterwakilan lokasi praktek (representatif) dan mencatat tiap titik lokasi.
- b. Melakukan pengukuran gelombang pada tiap lokasi yang telah ditentukan (gelombang sebelum pecah) meliputi : tinggi gelombang, waktu pengukuran, lama pengukuran, arah datang dan arah garis pantai dari gelombang.
- c. Untuk pengukuran tinggi gelombang dilakukan dengan cara mengukur tinggi muka air saat puncak dan saat lembah dengan menggunakan tiang gelombang (tiang skala). Selisih puncak dengan lembah merupakan tinggi gelombang. Jumlah pengukuran puncak dan lembah yaitu 50 kali (puncak dan lembah) dan waktunya disesuaikan sampai mencapai 50 kali (puncak dan lembah).
- d. Pengukuran gelombang ini dilakukan pada saat pagi, siang, sore hari.



Gambar 2. Pengambilan Data Gelombang

Teknik Analisis Data

1. Gelombang

$$\begin{aligned} \text{Tinggi Gelombang} & : H = \text{Puncak-Lembah} \\ \text{Tinggi Gelombang Rata-Rata} & : \frac{H_1+H_2+H_3+\dots+H_N}{N} \end{aligned}$$

$$\text{Periode Gelombang} : T = t/N$$

$$\text{Panjang Gelombang} : L = 1,56 \times T^2$$

$$\text{Tinggi Gelombang Signifikan} : H_{1/3} = \frac{\sum_{i=1}^{n/3} H_u}{N/3}$$

$$\text{Tinggi Gelombang Pecah} :$$

$$H_b = H_{1/3} \left[\frac{0,56}{\left(\frac{H_{1/3}}{L} \right)^{0,2}} \right]$$

2. Arus

$$\text{Kecepatan Arus Terukur (V)} : V = \frac{S}{t}$$

S = Jarak tempuh layang-layang arus

T = Waktu tempuh layang-layang arus

3. Kedalaman perairan

$$\Delta d = d_t - (h_t - \text{MSL})$$

Keterangan :

Δd = Kedalaman suatu titik pada dasar perairan

d_t = Kedalaman suatu titik pada dasar laut pada pukul t

h_t = ketinggian permukaan air pasut pada pukul t

MSL = Mean Sea Level

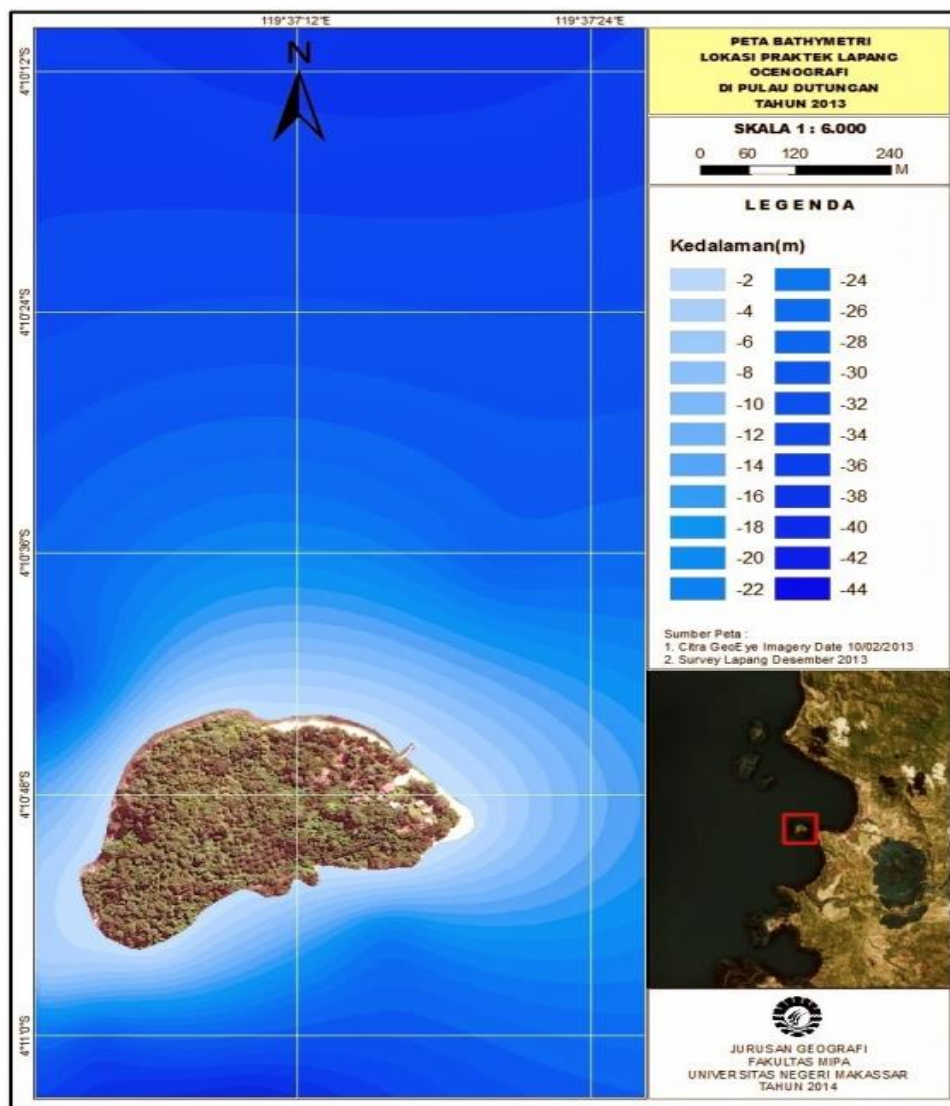
HASIL DAN PEMBAHASAN

1. Kedalaman Perairan

Hasil pengukuran kedalaman lokasi penelitian yang di peroleh pada perairan pulau Dutungan Kabupaten Barru selama penelitian berkisar 1,2 – 40 m. Dari data kedalaman yang didapatkan menunjukkan terdapat palung yang mengelilingi Pulau Dutungan. Kapasitas pengukuran kedalaman dengan menggunakan fishfinder hanya bisa

mengukur maksimal sedalam 300 meter, saat sensor sudah tidak dapat membaca kedalaman lautan hal itu berarti kedalaman lautan lokasi pengukuran lebih dari kapasitas pengukuran fishfinder yaitu pada kedalaman 300 meter. Namun pada saat pengukuran kedalaman dilaut dalam, yang paling dalam yaitu 43 m. Hal ini juga terlihat adanya palung tepatnya didepan dermaga yang dapat terlihat jelas.

Peta Batimetri Pulau Dutungan dapat dilihat pada Gambar 3.



Gambar 3. Peta Bathymetri/Kedalaman Pulau Dutungan

2. Arus

Kecepatan arus di semua titik pengamatan rata-rata berkisar antara 0,017 m/s hingga 0,053 m/s, yang dirincikan sebagai berikut :

- a. Pada stasiun 1, kecepatan arus yang paling besar terjadi pada sore hari, yakni 0,041 m/s dengan arah arus 35° sehingga arah datangnya 215° .
- b. Pada stasiun 2, kecepatan arus yang paling besar terjadi pada sore hari, yakni 0,019 m/s dengan arah arus 240° sehingga arah datangnya 60° .
- c. Pada stasiun 3, kecepatan arus yang paling besar terjadi pada sore hari, yakni 0,053 m/s dengan arah arus 65° sehingga arah datangnya 245° .
- d. Pada stasiun 4, kecepatan arus yang paling besar terjadi pada sore hari, yakni 0,061 m/s

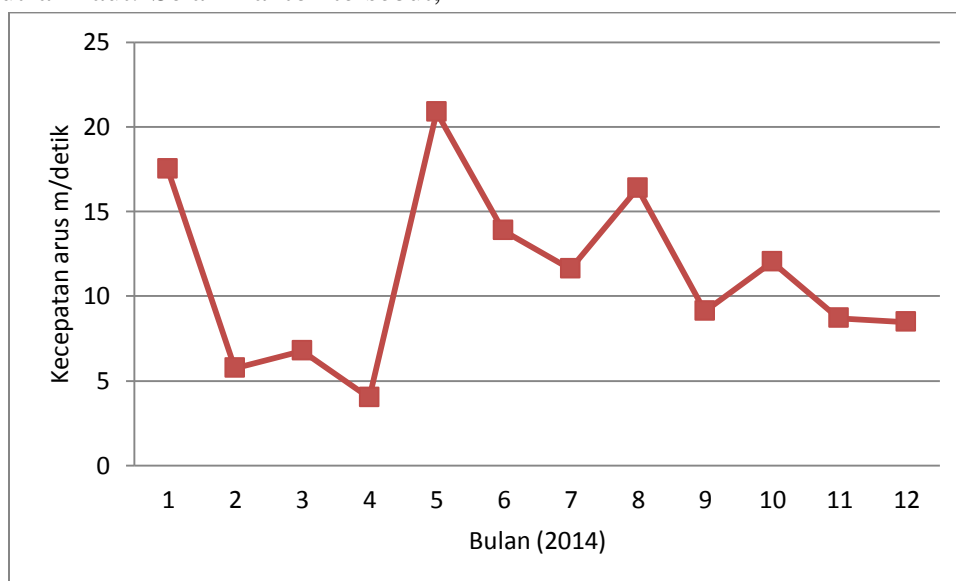
dengan arah arus 285° sehingga arah datangnya 105°

Pengukuran arus juga dilakukan di perairan dalam, Pulau Dutungan diperoleh hasil bahwa di titik A_1 kecepatan arusnya $0,04$ m/s dengan arah 81° , A_2 kecepatan arusnya $0,17$ m/s dengan arah 215° , A_3 kecepatan arusnya $0,15$ m/s dengan arah 245° , B_1 kecepatan arusnya $0,07$ m/s dengan arah 300° , B_2 kecepatan arusnya $0,06$ m/s dengan arah 280° , B_3 kecepatan arusnya $0,18$ m/s dengan arah 8° , C_1 kecepatan arusnya $0,09$ m/s dengan arah 150° , C_2 kecepatan arusnya $0,04$ m/s dengan arah 110° , C_3 kecepatan arusnya $0,29$ m/s dengan arah 28° , dan D_1 kecepatan arusnya $0,45$ m/s dengan arah 185° , D_2 kecepatan arusnya $0,31$ m/s dengan arah 160° , D_3 kecepatan arusnya $0,25$ m/s dengan arah 310° .

Hal ini disebabkan kecepatan angin yang berbeda-beda pada saat pengamatan dengan titik yang berbeda pula, serta adanya pengaruh arus pasang dan surut air laut. Selain faktor tersebut,

adanya perbedaan densitas air laut juga dapat menyebabkan adanya sirkulasi masa air laut di dalam kolom perairan yang mampu membangkitkan arus perairan. Dari data hasil pengamatan ini pula didapatkan bahwa rata-rata kecepatan arus laut berbanding lurus dengan kecepatan angin yang bertiup saat itu. Arah arus juga dipengaruhi oleh arah angin, dimana arah angin bertiup adalah arah arus pula. Pada lokasi ini, angin bertiup menjauhi pantai sehingga arah arus pun bergerak menjauhi pantai.

Data pengukuran dapat dihubungkan dengan data tanunan kecepatan arus yang ada di Selat Makassar, dimana pengukuran dilakukan pada bulan Agustus yang menunjukkan bahwa kisaran terbesar kecepatan arus di Selat Makassar sampai pada 17 m/s. Terlihat pada Gambar 1 bahwa kecepatan arus tertinggi terdapat pada bulan Mei. Sedangkan kecepatan arus terendah di Selat Makassar terdapat pada bulan April.



Gambar 4. Grafik Kecepatan Arus Bulanan Perairan Selat Makassar tahun 2014

3. Gelombang

Karakteristik gelombang atau ombak dipengaruhi oleh kecepatan angin, semakin tinggi kecepatan angin maka ombak yang ditimbulkan akan tinggi serta ombak dipengaruhi oleh adanya perbedaan kedalaman, semakin dangkal

suatu perairan maka ombak yang timbul akan berkurang ini dikarenakan ombak akan pecah ketika menuju daerah yang dangkal. Kondisi gelombang perairan di Pulau Dutungan dapat dilihat pada tabel 1 berikut.

Tabel 1. Kondisi Gelombang Pulau Dutungan

Titik	Waktu	Posisi		\bar{H}	T	L	$H_{1/3}$	Hb	Hu
		Lintang	Bujur						
I	Pagi	04°10'43,7"	119°37'14,1"	2,4	6,92	74,41	3,67	3,37	33
	Siang	04°10'43,7"	119°37'14,1"	3,55	4,62	33,29	5,15	1,70	67
	Sore	04°10'43,7"	119°37'14,1"	5,62	3,6	20,22	8,82	7,50	150
II	Pagi	04°10'43,5"	119° 37' 8,1"	5,63	7,50	87,75	11,60	9,86	58
	Siang	04°10'43,5"	119° 37' 8,1"	20,94	3,6	20,22	24,47	13,21	416
	Sore	04°10'43,5"	119°37'8,1"	7,86	2,73	11,62	9,45	5,58	208
III	Pagi	05°10'52,0"	119° 37' 2,8"	5,98	3,6	20,22	7,94	5,40	135
	Siang	05°10'52,0"	119° 37' 2,8"	12,05	4,62	11,25	16	8,48	208
	Sore	05°10'52"	119°37'2,8"	21,83	7,83	95,63	34,25	23,63	274
IV	Pagi	04°10'55,7"	119° 37' 5,9"	6,52	4,09	26,10	9,53	6,58	143
	Siang	04°10'55,7"	119° 37' 5,9"	3,46	6,43	64,49	6	6,3	54
	Sore	04°10'55,7"	119°37'5,9"	28,77	6	56,16	30	19,20	300

Sumber: Olahan Data Lapangan, 2015

Berdasarkan hasil pengukuran yang telah dilakukan, rata-rata tinggi gelombang disekitar Dermaga Pulau Dutungan pada pagi hari adalah sebesar 5,13 cm. Tinggi gelombang tertinggi didapatkan pada stasiun 4 yaitu sebesar 4,09 cm, sedangkan tinggi gelombang terendah didapatkan pada stasiun 1 yaitu sebesar 2,4 cm. Rata-rata tinggi gelombang Dermaga Pulau Dutungan pada siang hari adalah sebesar 10 cm. Tinggi gelombang tertinggi didapatkan pada stasiun 2 yaitu sebesar 20,94 cm, sedangkan tinggi gelombang terendah didapatkan pada stasiun 4 yaitu sebesar 3,46 cm.

Rata-rata tinggi gelombang Dermaga Pulau Dutungan pada sore hari adalah sebesar 16,02 m. Tinggi

gelombang tertinggi didapatkan pada stasiun 4 yaitu sebesar 28,77 cm, sedangkan tinggi gelombang terendah didapatkan pada stasiun 1 yaitu sebesar 5,62 cm. Hal ini dikarenakan adanya daratan utama yang menghalangi pergerakan massa air.

Dari ketiga waktu pengambilan data diketahui bahwa antara pagi dan siang hari kondisi gelombangnya tidak jauh berbeda, hal ini karena kecepatan angin yang bertiup pada kedua waktu tersebut cenderung sama. Lain halnya dengan kondisi gelombang pada sore hari dimana diperoleh gelombang paling tinggi bila dibandingkan dengan pengukuran gelombang pada pagi dan siang hari. Hal ini juga dipengaruhi oleh perbedaan kecepatan angin.

Di stasiun 1 pada pagi hari, tinggi gelombang signifikannya adalah 3,67 cm dan tinggi gelombang pecah sebesar 3,37 cm. Pada siang hari tinggi gelombang signifikannya adalah 5,15 cm dengan tinggi gelombang pecah sebesar 1,70 cm. Sedangkan pada sore hari tinggi gelombang signifikannya adalah 8,82 cm dengan tinggi gelombang pecah sebesar 7,50 cm.

Pada stasiun 2, tinggi gelombang signifikannya adalah 11,60 cm dan tinggi gelombang pecah sebesar 9,86 cm pada pagi hari. Pada siang hari tinggi gelombang signifikannya adalah 24,47 cm dengan tinggi gelombang pecah sebesar 13,21 cm. Sedangkan pada sore hari tinggi gelombang signifikannya adalah 9,45 cm dengan tinggi gelombang sebesar 5,58 cm.

Pada stasiun 3, tinggi gelombang signifikannya adalah 47,94 cm dan tinggi gelombang pecah sebesar 5,40 cm pada pagi hari. Pada siang hari tinggi gelombang signifikannya adalah 16 cm dengan tinggi gelombang pecah sebesar 8,48 cm. Sedangkan pada sore hari tinggi gelombang signifikannya adalah 34,25 cm dengan tinggi gelombang sebesar 23,63 cm.

Pada stasiun 4, tinggi gelombang signifikannya adalah 9,53 cm dan tinggi gelombang pecah sebesar 6,58 cm pada pagi hari. Pada siang hari tinggi gelombang signifikannya adalah 6 cm dengan tinggi gelombang pecah sebesar 6,3 cm. Sedangkan pada sore hari tinggi gelombang signifikannya adalah 30 cm dengan tinggi gelombang sebesar 19,20 cm.

Tinggi gelombang signifikan dan tinggi gelombang pecah yang paling

tinggi rata-rata terjadi pada sore hari. Hal ini disebabkan oleh faktor angin yang berhembus dengan kecepatan yang lebih besar yang menjadi pembangkit gelombang, serta adanya pasang surut air laut. Gelombang menjadi lebih tinggi ketika permukaan laut menuju pasang naik pada malam hari. Selain itu, bentuk topografi dasar perairan juga sangat menentukan tinggi gelombang air laut yang terbentuk.

KESIMPULAN

Hasil penelitian yang telah dilakukan menunjukkan data yang bervariasi dari berbagai stasiun pengambilan data yang dilakukan di lapangan. Berbagai karakteristik tersebut disimpulkan bahwa lokasi sampel pengambilan data kedalaman Perairan Pulau Dutungan berada pada kisaran kedalaman 1,2 m hingga 43 meter sehingga sinar matahari masih dapat mencapai dasar laut pada tempat yang sempit diukur kedalamannya. Dari data kedalaman yang didapatkan menunjukkan terdapat palung yang mengelilingi Pulau Dutungan. Kecepatan arus di semua titik pengamatan rata-rata berkisar antara 0,017 m/s hingga 0,053 m/s. Pengukuran arus juga dilakukan di perairan dalam, Pulau Dutungan diperoleh hasil bahwa kecepatan terkecil pada titik A₁ dengan kecepatan arusnya 0,04 m/s dengan arah 81°, dan terbesar terdapat pada titik D₁ dengan kecepatan arusnya 0,45 m/s dengan arah 185°. Berdasarkan hasil pengukuran yang telah dilakukan, rata-rata tinggi gelombang disekitar Dermaga Pulau Dutungan pada pagi, siang dan sore hari adalah sebesar 5,13 cm, 10 cm, dan 16,02 m. Tinggi

gelombang signifikan dan tinggi gelombang pecah yang paling tinggi rata-rata terjadi pada sore hari. Hal ini disebabkan oleh faktor angin yang berhembus dengan kecepatan yang lebih besar yang menjadi pembangkit gelombang, serta adanya pasang surut air laut.

DAFTAR PUSTAKA

- Adrianto, L. 2006. *Kerangka Keberlanjutan Pariwisata Berbasis Ekosistem Pesisir dan Laut*. Working Per. PKSPL, IPB. Bogor.
- Awaluddin, dkk. 2004. *Pengelolaan Wilayah Pesisir untuk Pemanfaatan Sumber Daya Alam yang Berkelanjutan*. Laporan Geografi Sumber Daya. Jurusan Geografi. UNM. Makassar.
- Bakosurtanal, 1997., *Aplikasi Sistem Informasi Geografi untuk Kesesuaian Lahan Pariwisata Pesisir di Kabupaten II Serang*. Pelatihan SIG/Inderaja Tingkat Perencana, PUSDIKLAT BAKOSURTANAL, Bogor.
- Beer. 1983. *Introduction to Oceanography Chemistry*. Akademik Press. New York.
- Boggs. 1987. *Oceanography a View of Earth, 6th ed, Pratic hall, Engle Wood Cliffs*, New Jersey.
- BAPPENAS, 2004. *Pengelolaan Wilayah Pesisir Terpadu di Indonesia*.
- Departemen Kelautan dan Perikanan (DKP), 2003. *Buletin Perencanaan Pesisir Nusantara*. Volume 1; Nomor 2. Desember 2003.
- Dutton, I.M. dan John Duff. 1996. *Coastal Tourism. Konsep dan Metoda Analisis ICZPM*. Pusat Studi Sumberdaya Alam dan Lingkungan. Unhas.
- Dahuri, R. 2001. *Pengelolaan Sumberdaya Wilayah Pesisir dan Laut Secara Terpadu*. Pradya Paramita. Jakarta.
- Dinas Kelautan dan Perikanan Kabupaten Pangkajene dan Kepulauan. 2007. *Data Base Potensi Kelautan dan Perikanan Wilayah Pesisir dan Kepulauan Kabupaten Pangkajene dan Kepulauan*.
- Dirjen RLPS. 2001. *Kriteria Standar Teknis Rehabilitasi Wilayah Pantai*. Jakarta.
- Hasnawi. 2002. *Identifikasi Potensi Pengembangan Pariwisata Pesisir Kecamatan Budong-budong Kabupaten Mamuju Suatu Pendekatan Keruangan dengan Sistem Informasi Geografis*. Skripsi Jurusan Ilmu Kelautan, Universitas Hasanuddin, Makassar.
- Hutabarat, S., dan Evans, S, M., 1984. *Pengantar Oseanografi*. UI Press. Jakarta.
- Henry, Edward. 2007. *Arahan Pemanfaatan Ruang TWAL Kapoposang Kab. Pangkep*. Program Pascasarjana. Universitas Hasanuddin. Makassar.
- Indriyanto, 2006. *Ekologi Hutan*. PT. Bumi Akasara. Jakarta.
- K. Horikawa, (Ed.). 1988. *Nearshore Dynamics and Coastal Process. Theory, measurement and predictive model*. University of Tokyo Press, p.522.

- K. Wyrski. 1961. Naga Report 2. Scripps Inst. of Oceanogr., La Jolla, Calif., p.195.
- Lawrence. 1998. *Ocean Chemistry and Deep Sea Sediment*. Published in Association With Program Press. New York.
- Lemsa. 2000. *Studi Fisik Lingkungan Pulau Langkai-Lanjukung*. Skripsi Jurusan Ilmu Kelautan Universitas Hasanuddin. Makassar.
- Linberg and Hawkins. 1995. *Water Quality Modelling, Application to Estuaries*. Vol. II CRC Press. Florida.
- Nontji, A., 1987. *Laut Nusantara*. Djambatan. Jakarta.
- Nontji. 1987. *Laut Nusantara*. Djambatan. Jakarta.
- Nyabakken J.W.I. 1992. *Biologi Laut Suatu Pendekatan Ekologis*. Gramedia. Jakarta.
- Presetiahadhi, K.1994. Kondisi Oseanografi Perairan Selat Makassar pada Juli 1992 (Musim Timur). Skripsi. Program Studi Ilmu dan Teknologi Kelautan. Fakultas Perikanan IPB. Bogor.
- Suharsono. 1993. *Jenis-jenis Karang yang Umum Dijumpai di Indonesia*. P3O-LIPI Jakarta.
- Widodo, Johannes dan Suadi. 2006. *Pengelolaan Sumberdaya : PERIKANAN LAUT*. Gajah Mada University Press.
- Yayasan Mattirotasi. 2007. *Analisis Kesesuaian Perairan Laut untuk Budidaya Perikanan*. COREMAP Tahap II Kab. Selayar. Sulawesi Selatan.
- Yanuarita, Dewi. 2003. *Analisis Pengembangan Wisata Bahari Dipulau-pulau Bagian Selatan Kab. Selayar*. Program Pascasarjana. Universitas Hasanuddin. Makassar.
- Zainuddin, M., Safruddin, dan Ismail. 2007. *Pendugaan Potensi Sumberdaya Laut dan Migrasi Ikan Pelagis Kecil di Sekitar Perairan Jeneponto*. Laporan Hasil Penelitian. Laboratorium Sistem Informasi Perikanan Tangkap. Program Studi Pemanfaatan Sumberdaya Perikanan. Jurusan Perikanan. Fakultas Ilmu Kelautan dan Perikanan. Universitas Hasanuddin. Makassar.