

**ANALISIS KARAKTER GELOMBANG LAUT
DI PERAIRAN SELAT LOMBOK PERIODE TAHUN 1993**

**ANALYSIS OF THE OCEAN WAVES CHARACTER IN LOMBOK STRAIT
COASTAL WATERS DURING 1993**

Iwan Hendra Susilo¹, Widodo Setiyo Pranowo^{2,3}, & Viv Djanat Prasita¹

¹Prodi S-2 Magister Teknik Kelautan Universitas Hang Tuah, Surabaya, Indonesia

²Pusat Riset Iklim dan Atmosfer, Badan Riset dan Inovasi Nasional, Puspiptek BRIN, Serpong, Tangerang Selatan, Indonesia.

³Prodi S2 Oseanografi, Sekolah Tinggi Teknologi AngkatanLaut, Kampus STTAL Hidros, Jakarta Utara, Indonesia

e-mail : iwanhsnavy@gmail.com

Diterima tanggal: 17 Mei 2025; diterima setelah perbaikan: 22 September 2025 ; Disetujui tanggal: 22 September 2025

ABSTRAK

Keindahan alam bahari Pulau Lombok beserta biota laut laut yang hidup di dalamnya merupakan aset nasional yang tak ternilai harganya dan wajib kita lestarikan agar dapat dinikmati oleh generasi mendatang. Faktor kelestarian alam inilah yang melatarbelakangi penelitian terhadap karakter gelombang laut di perairan Selat Lombok pada periode tahun 1993, dengan tujuan untuk mendapatkan gambaran nyata pengaruh gelombang laut selama lebih dari 20 tahun tersebut terhadap aktivitas masyarakat Lombok masa sekarang pada aspek pariwisata bahari, dermaga labuh bongkar muat ikan dan kegiatan pelayaran tradisional. Metode yang digunakan yaitu dengan evaluasi data dari arsip CMEMS *Marine Copernicus* yang diolah menggunakan perangkat lunak *Ocean Data View (ODV)*, dianalisis secara 2-dimensi spasial propagasi gelombang dengan variasi bulanan. Selain itu, dianalisis pula secara mareogram variasi temporal di beberapa stasiun observasi atau pengamatan virtual. Hasil penelitian ini menunjukkan bahwa selama periode Januari hingga Desember 1993, gelombang signifikan tertinggi adalah 2,35 meter di bagian Selatan Selat Lombok pada bulan Juli 1993, serta yang terendah adalah 0,4 meter, di bagian Tengah Selat Lombok pada bulan Desember 1993.

Kata Kunci: Gelombang laut, Selat Lombok, spasial, temporal, stasiun observasi, gelombang signifikan.

ABSTRACT

The natural beauty of Lombok Island and the marine biota that live in it are invaluable national assets, and we must preserve them for future generations. This natural preservation factor is the background to the research on the characteristics of ocean waves in the Lombok Strait waters in the period 1993, to obtain a real picture of the influence of ocean waves for more than 20 years on the activities of the current Lombok community in terms of marine tourism, docks for loading and unloading fish and traditional shipping activities. The method used is by evaluating data from the CMEMS Marine Copernicus archives processed using Ocean Data View (ODV) software, analyzed in 2-dimensional spatial wave propagation with monthly variations. In addition, temporal variations at several observation stations or virtual observations were also analyzed using mareograms. The results of this study indicate that during

the period from January to December 1993, the highest significant wave was 2.35 meters in the southern part of the Lombok Strait in July 1993, and the lowest was 0.4 meters in the central part of the Lombok Strait in December 1993.

Keywords: Ocean waves, Lombok Strait, spatial, temporal, observation station, significant waves.

PENDAHULUAN

Selat Lombok sebagai selat yang menghubungkan antara pulau Bali dan Pulau Lombok memiliki karakteristik yang khas dan dinamik. Selat Lombok memiliki panjang dari utara ke selatan sekitar 60km dengan lebar 40 km bagian utara serta menyempit menjadi sekitar 18km pada bagian selatan. Letak Selat Lombok dibagian utara berhubungan dengan Laut Jawa, serta pada bagian selatan berhubungan dengan Samudera Hindia. Selain itu, terdapat Pulau Nusa Penida yang membagi Selat Lombok menjadi dua yakni Selat Badung di bagian Barat dan Selat Lombok di bagian Timur (Santosa *et al.*, 2020).

Selat Lombok merupakan salah satu choke point yang memiliki intensitas arus pelayaran yang tinggi. Selat Lombok merupakan selat strategis dan ramai selain Selat Malaka, Sunda maupun Makassar (Pemkab Lombok Barat, 2016). Aktivitas pelayaran banyak dilakukan oleh kapal-kapal niaga dari Samudra Hindia dan Samudra Pasifik menuju China, Jepang, Korea serta negara Asia lainnya maupun sebaliknya. Kestrategisan Selat Lombok sebagai salah satu selat internasional tidak menutup kemungkinan terjadinya pencemaran lingkungan laut yang tentu dapat memberikan dampak negatif terhadap keberlanjutan sumberdaya maupun pariwisata disekitarnya (Alamsyah *et al.*, 2022).

Keindahan pariwisata di sekitar Selat Lombok perlu dipertahankan dengan menjaga kelestarian alam bahari yang ada, meliputi pantai, mangrove, terumbu karang maupun biota laut di dalamnya. Sehingga pengamatan

laut antar periode waktu ke periode waktu selanjutnya sangatlah diperlukan, guna menganalisis karakter laut yang dapat mendukung kelestarian alam dan biota laut, salah satunya pengamatan gelombang laut (Rochayati *et al.*, 2016).

Gelombang laut adalah bentuk permukaan laut yang berupa punggung atau puncak gelombang dan palung atau lembah gelombang oleh gerak ayun (*oscillatory movement*) akibat tiupan angin, erupsi gunung api, pelongsoran dasar laut, atau lalu lintas kapal (Sunarto, 2003). Gelombang laut dapat terjadi oleh angin terjadi ketika angin yang berhembus di atas permukaan air akan memindahkan energinya ke air. Kecepatan angin akan menimbulkan tegangan pada permukaan laut, sehingga permukaan air yang semulanya tenang akan terganggu dan timbul riak gelombang kecil di atas permukaan air (Nabila *et al.*, 2020). Salah satu angin yang berpengaruh terhadap karakter gelombang di suatu perairan adalah angin monsun/muson (Susanto *et al.*, 2024).

Monsun/muson merupakan angin yang bertiup sepanjang tahun dan berganti arah dua kali dalam setahun (Purmono *et al.*, 2018). Monsun terjadi akibat adanya perbedaan panas antara daratan dengan lautan sebagai hasil dari zenithal march matahari. Ada dua ciri utama dari 2 iklim Monsun, yakni adanya perbedaan yang tegas antara musim basah (*wet season*), yang terjadi pada periode Desember, Januari, dan Februari (DJF) atau juga disebut Musim Barat; serta musim kering (*dry season*) yang umumnya terjadi pada bulan Juni, Juli dan Agustus (JJA) (Al Habib *et al.*, 2018), atau disebut juga dengan Musim Timur. Diantara periode Musim Barat dan

Musim Timur tersebut terdapat 2 musim peralihan, yaitu Musim Peralihan 1 (Maret, April, Mei), dan Musim Peralihan 2 (September, Oktober, November) (Pandia *et al.*, 2019).

Penelitian ini merupakan analisis karakteristik gelombang laut di perairan Selat Lombok pada periode tahun 1993. Mengenal karakteristik gelombang sangat penting dalam berbagai bidang seperti perkapalan, industri, pariwisata dan keselamatan struktur lepas pantai. Selain itu informasi tentang gelombang laut dapat digunakan untuk merencanakan operasi di industri kelautan (Hanifa *et al.*, 2024). Tujuan penelitian ini adalah memberikan informasi bagi masyarakat yang terlibat aktif di perairan Indonesia baik untuk pelayaran, nelayan, perdagangan serta patroli keamanan laut (Efendi *et al.*, 2023). Hasil penelitian ini diharapkan dapat digunakan untuk referensi penelitian selanjutnya maupun pihak berwenang yang membutuhkan informasi tersebut di wilayah perairan Indonesia, khususnya Selat Lombok.

BAHAN DAN METODE

Area obyek penelitian adalah di perairan Selat Lombok, pada koordinat berbentuk persegi panjang pada batas lintang bagian Utara di $07,867^{\circ}$ LS; lintang bagian Selatan di $09,078^{\circ}$ LS; bujur bagian Timur di $116,34^{\circ}$ BT; serta bujur di bagian Barat di $115,48^{\circ}$ BT (Gambar 1). Hal ini dilakukan oleh Peneliti agar data-data gelombang laut dari stasiun-stasiun, terutama yang berada di perairan Selat Lombok, terpenuhi, sehingga diharapkan hasil dari analisis yang didapatkan nantinya dapat mendekati kenyataan riil sebagaimana di lapangan.

Observasi penelitian dilakukan selama kurun waktu 12 bulan pada tahun 1993. Panjang dataset adalah 1 tahun dengan resolusi temporal per 1 bulan, yang didapatkan dari *CMEMS Marine Copernicus*. Kemudian data diolah dengan menggunakan



Gambar 1. Peta Lokasi Penelitian.
Figure 1. Map of Research Location.

Sumber: *CMEMS Marine Copernicus*.

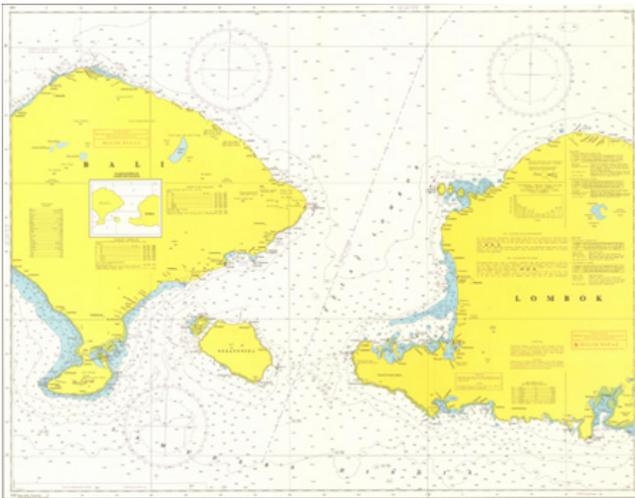
software Ocean Data View (ODV) (<https://odv.awi.de>) dan dianalisis dengan metode analisis spasial dan temporal, guna menghasilkan peta sebaran dua dimensi (peta kontur dan animasi), dan grafik satu dimensi temporal (Armansyah *et al.*, 2019).

Peneliti menganalisis kondisi batimetri Selat Lombok melalui Peta Laut No. 291 yang diterbitkan oleh Pusat Hidro-Oseanografi TNI Angkatan Laut (Pushidrosal) pada tahun 2003 (Gambar 2). Selain itu, peneliti berhasil mengunduh data gelombang laut significant dari 24 stasiun data, yang terdiri dari 6 stasiun data di darat dan 18 stasiun data di laut. Guna keperluan penelitian ini digunakan sebanyak 18 stasiun data di laut (Gambar 3).

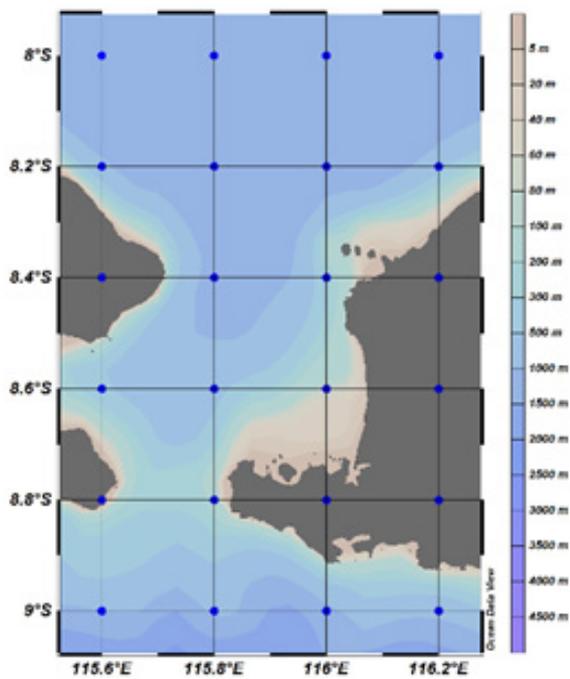
HASIL DAN PEMBAHASAN

Kondisi Batimetri Selat Lombok

Kedalaman perairan di sekitar Selat Lombok memiliki keberagaman tertentu (Purba *et al.*, 2006). Berdasarkan hasil analisis terhadap Peta Laut No. 291 (Gambar 2), yang dibandingkan dengan peta yang ditampilkan oleh ODV (Gambar 3), didapatkan hasil antara lain sebagai berikut. Kedalaman tertinggi berada di perairan Selat Lombok bagian Utara (yang berbatasan dengan Laut Bali) dan perairan Selat Lombok bagian Selatan (yang berbatasan dengan Samudera



Gambar 2. Peta Laut Selat Lombok.
 Figure 2. Ocean Map of Lombok Strait.
 Sumber: Peta Laut No.291, terbitan Pushtrosal tahun 2003



Gambar 3. Sebaran Stasiun Data (lihat bulatan-bulatan biru tua) di Selat Lombok Tahun 1993. Latar belakang gambar adalah kedalaman laut/batimetri bersumber dari GEBCO 30 arcminutes (Ocean Data View/ODV).

Figure 3. Distribution of Data Station (see at old blue dots) at Lombok Strait in 1993. The background is sea depth/bathymetri from GEBCO 30 arcminutes.

Sumber: Ocean Data View/ODV.

Hindia), dengan kedalaman berkisar antara 1.000 hingga 1.500 meter. Sedangkan

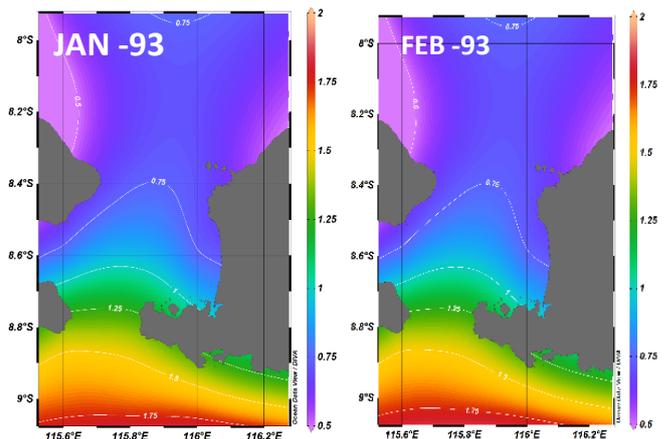
kedalaman terendah berada di perairan Selat Lombok bagian Tengah. Terutama di perairan diantara Pulau Nusa Penida dengan Pulau Lombok, dengan kedalaman berkisar antara 120 hingga 200 meter (Theoyana *et al.*, 2015).

Karakter Spasial Gelombang Laut pada Musim Barat di Selat Lombok

Karakter gelombang laut di perairan Selat Lombok pada Musim Barat (Januari dan Februari) (Gambar 4). Gambar 4 memberikan informasi bahwasanya pada bulan Januari dan Februari 1993 ketinggian gelombang maksimal terjadi di Samudera Hindia dengan kisaran 1,69 meter (di bulan Februari), terus berkurang hingga mencapai ke bagian Tengah dan Utara dari Selat Lombok dengan ketinggian kisaran 0,75 meter (di bulan Februari). Hal ini terjadi akibat bertiupnya angin Muson pada Musim Barat yang mempengaruhi dari ketinggian gelombang di perairan Selat Lombok.

Karakter Spasial Gelombang Laut pada Musim Peralihan Ke-1 di Selat Lombok

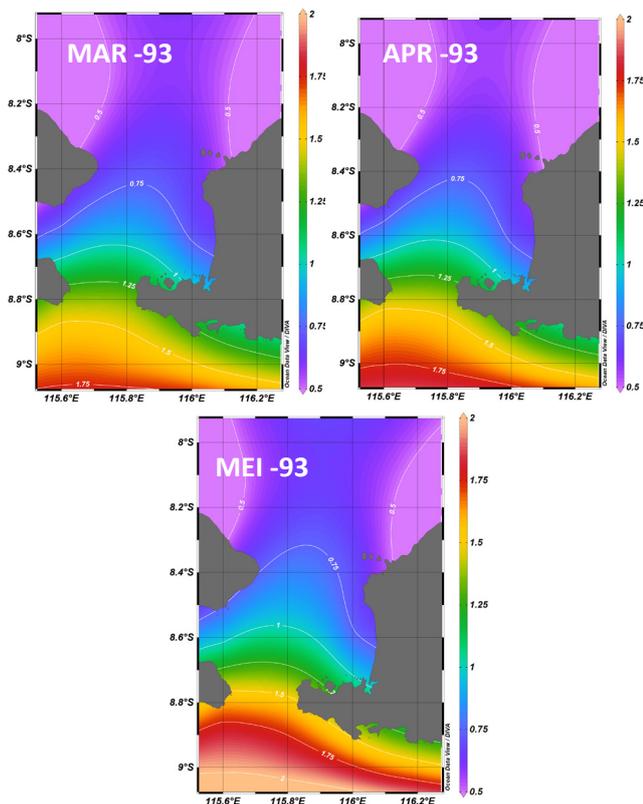
Karakter gelombang laut di perairan Selat Lombok pada Musim Barat (Maret, April dan Mei) (Gambar 5). Gambar 5 memberikan informasi bahwasanya pada



Gambar 4. Arah dan Ketinggian Gelombang Laut di Selat Lombok pada Bulan Januari dan Februari 1993.

Figure 4. Direction and Height of Sea Waves at Lombok Strait in January and February 1993.

Sumber: Ocean Data View/ODV.



Gambar 5. Arah dan Ketinggian Gelombang Laut di Selat Lombok pada Bulan Maret, April dan Mei 1993.

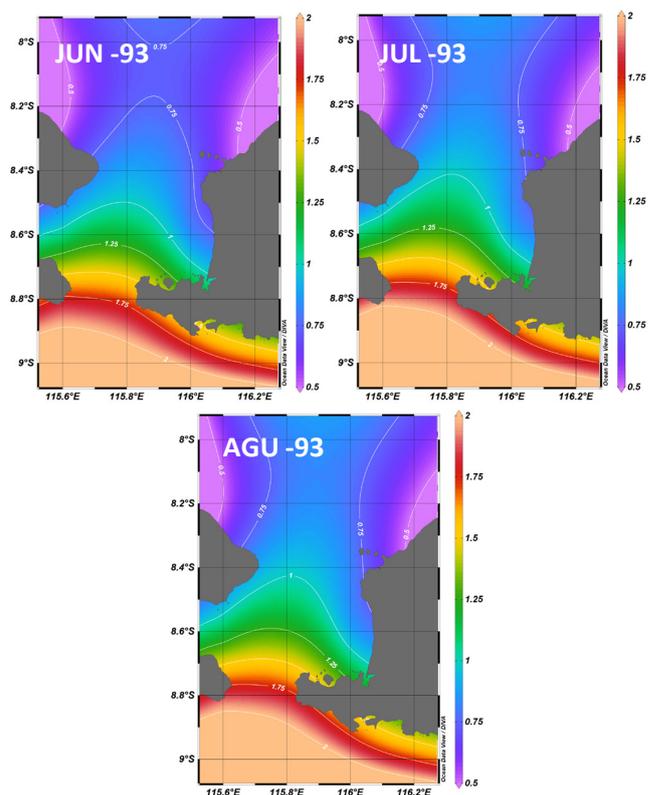
Figure 5. Direction and Height of Sea Waves at Lombok Strait in March, April and May 1993.

Sumber: Ocean Data View/ODV.

bulan Maret, April dan Mei 1993 ketinggian gelombang maksimal terjadi di Samudera Hindia dengan kisaran 1,97 meter (di bulan Mei), terus berkurang hingga mencapai ke bagian Tengah dan Utara dari Selat Lombok dengan ketinggian kisaran 0,6 meter (di bulan Maret). Hal ini terjadi sedikit berbeda dengan tinggi gelombang pada Musim Barat, dimana ketinggian gelombang maksimal pada musim ini lebih tinggi, namun juga ketinggian gelombang minimal lebih rendah.

Karakter Spasial Gelombang Laut pada Musim Timur di Selat Lombok

Karakter gelombang laut di perairan Selat Lombok pada Musim Barat (Juni, Juli dan Agustus) (Gambar 6). Gambar 6 memberikan informasi bahwasanya pada bulan Juni, Juli dan Agustus 1993 ketinggian gelombang maksimal terjadi di Samudera



Gambar 6. Arah dan Ketinggian Gelombang Laut di Selat Lombok pada Bulan Juni, Juli dan Agustus 1993.

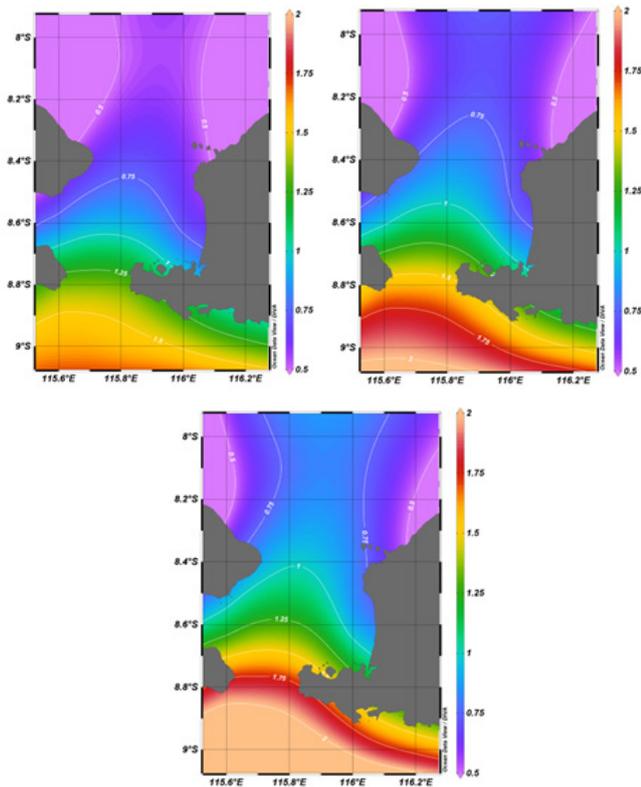
Figure 6. Direction and Height of Sea Waves at Lombok Strait in June, July and August 1993.

Sumber: Ocean Data View/ODV.

Hindia dengan kisaran 2,38 meter (di bulan Juli), terus berkurang hingga mencapai ke bagian Tengah dan Utara dari Selat Lombok dengan ketinggian kisaran 0,5 meter (di bulan Juni). Terjadi perbedaan tinggi gelombang pada Musim Timur ini, dimana ketinggian gelombang maksimal lebih tinggi daripada Musim Barat dan Musim Peralihan ke-1, dan juga ketinggian gelombang minimal yang lebih rendah daripada 2 musim sebelumnya.

Karakter Spasial Gelombang Laut pada Musim Peralihan Ke-2 di Selat Lombok

Karakter gelombang laut di perairan Selat Lombok pada Musim Barat (September, Oktober dan November) (Gambar 7). Gambar 7 memberikan informasi bahwasanya pada bulan September, Oktober dan November 1993 ketinggian gelombang maksimal terjadi di Samudera Hindia dengan kisaran 2,29



Gambar Gambar 7. Arah dan Ketinggian Gelombang Laut di Selat Lombok pada Bulan September, Oktober dan November 1993.
Figure 7. Direction and Height of Sea Waves at Lombok Strait in September, October and November 1993.

Sumber: Ocean Data View/ODV.

meter (di bulan September), terus berkurang hingga mencapai ke bagian Tengah dan Utara dari Selat Lombok dengan ketinggian kisaran 0,5 meter (di bulan November). Tinggi gelombang pada Musim Peralihan Ke-2 ini mengalami penurunan baik pada ketinggian gelombang maksimum maupun ketinggian gelombang minimum.

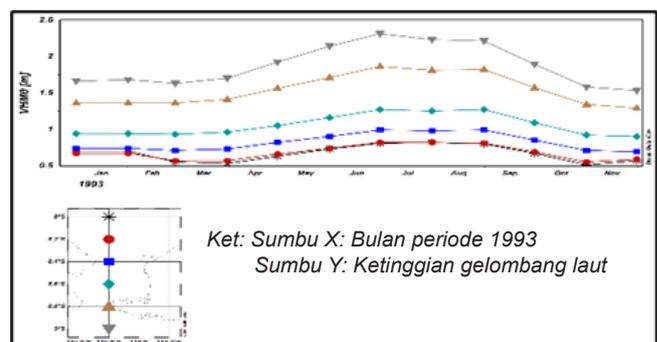
Fenomena tinggi gelombang laut di tahun 1993 yang berubah tersebut hanya terjadi pada bulan Juli, Agustus dan September 1993, meskipun arah gelombang masih sama. Hasil analisis selanjutnya yaitu pada bulan Oktober hingga Desember 1993 arah dan ketinggian gelombang kembali sama sebagaimana terjadi di bulan Januari hingga Juni 1993.

Karakter Temporal Gelombang Laut

Signifikan di Selat Lombok Pada Bulan Januari s.d Desember 1993

Hasil Analisis terhadap Karakter Temporal Gelombang Signifikan 12 Bulan Selat Lombok Tahun 1993 (Gambar 8). Gambar 8 menunjukkan bahwa tinggi gelombang di perairan Selat Lombok mengalami fenomena gelombang laut yang cukup unik, antara lain yaitu Pertama, tinggi gelombang di bagian Selatan dari Selat Lombok selalu lebih tinggi daripada di Bagian Tengah maupun Utara dari Selat Lombok. Hal ini kemungkinan disebabkan oleh fenomena gelombang tinggi yang terjadi di Samudera Hindia sepanjang waktu. Hal tersebut juga yang menyebabkan arah gelombang laut di Selat Lombok selalu bergerak dari Selatan ke Utara sepanjang waktu.

Gambar 8 juga menunjukkan bahwa arah dan gelombang laut pada bulan Januari hingga Juni 1993 relatif memiliki kecenderungan tinggi gelombang laut yang sama. Demikian pula pada bulan Oktober hingga Desember 1993. Namun terkecuali pada bulan Juli, Agustus dan September 1993. Pada bulan Juli, Agustus dan September 1993, ketinggian gelombang cenderung naik hingga mencapai 1 hingga 1,25-meter pada bagian Tengah dan Utara dari Selat Lombok. Hal ini kemungkinan disebabkan oleh perbedaan densitas dan salinitas air laut yang cukup signifikan antara



Gambar 8. Grafik Tinggi Gelombang Laut Signifikan 12 Bulan di Selat Lombok Tahun 1993.
Figure 8. Graphic of Height of Significant Sea Waves for 12 months at Lombok Strait in 1993.

Sumber: Ocean Data View/ODV.

Samudera Hindia dan Laut Bali pada ketiga bulan tersebut, sehingga pergerakan arus dalam mempengaruhi pergerakan gelombang diatasnya. Tidak menutup kemungkinan juga adanya perbedaan tekanan udara yang ekstrem di wilayah perairan tersebut pada periode Juli hingga September 1993, sehingga menimbulkan angin yang bertiup lebih kencang daripada biasanya.

Gambar 8 juga menunjukkan ketinggian gelombang maksimum dan minimum yang terjadi di masing-masing bagian Selat Lombok (Utara, Tengah, Selatan) selama periode tahun 1993, antara lain yaitu gelombang laut di Selat Lombok bagian Utara mengalami ketinggian maksimum pada bulan Agustus 1993, yaitu 2,3 meter; serta ketinggian minimum pada bulan November 1993, yaitu 0,5 meter; gelombang laut di Selat Lombok bagian Tengah mengalami ketinggian maksimum pada bulan September 1993, yaitu 1,3 meter; serta ketinggian minimum pada bulan Desember 1993, yaitu 0,7 meter; serta gelombang laut di Selat Lombok bagian Selatan mengalami ketinggian maksimum pada bulan Juli 1993, yaitu 2,35 meter; serta ketinggian minimum pada bulan Desember 1993, yaitu 1,55 meter.

KESIMPULAN DAN SARAN

Kesimpulan dari penelitian ini mendapatkan bahwa fenomena terjadi pada siklus ketinggian gelombang laut di perairan Selat Lombok pada tahun 1993. Hal ini dipengaruhi oleh periode bertiupnya angin muson, yang menjadi terbagi menjadi Musim Barat, Musim Peralihan ke-1, Musim Timur dan Musim Peralihan ke-2. Dimana ketinggian gelombang laut maksimal terjadi pada Musim Timur (Juni, Juli, Agustus) yaitu 2,38 meter (di bulan Juli), sedangkan ketinggian gelombang laut minimal terjadi pada Musim Peralihan ke-2 (September, Oktober, November) yaitu 0,5 meter (di bulan November). Hal tersebut terjadi juga dapat dipengaruhi adanya perbedaan densitas dan salinitas air laut yang

cukup signifikan (Hanifa *et al.*, 2024), antara Samudera Hindia dan Laut Bali pada periode waktu tersebut.

Mencermati fenomena ketinggian gelombang diatas, maka disarankan agar para pelaku kegiatan bahari di perairan Selat Lombok dan sekitarnya lebih memperhatikan faktor keselamatan dalam pelayaran terutama pada periode Musim Timur (Juni, Juli, Agustus), khususnya di bagian Selatan perairan Selat Lombok.

UCAPAN TERIMA KASIH

Seluruh penulis adalah kontributor utama pada artikel ini. Artikel ini disusun dalam rangka penulis pertama melaksanakan tugas belajar di Program Studi S2 Magister Teknik Kelautan Universitas Hang Tuah (UHT) TA. 2024/2025, yang dibimbing oleh penulis kedua dan ketiga. Data CMEMS merupakan data non komersial yang bisa diakses oleh publik. ODV pun merupakan software non komersial yang digunakan untuk keperluan riset dan pendidikan. Terima kasih kepada UHT atas segala dukungannya. a seluruh kegiatan penelitian sampai selesai.

DAFTAR PUSTAKA

- Alamsyah, H. K., Ariadno, M. K., Simanjuntak, A., & Watina, S. (2022). Strategi Pengelolaan Lingkungan Laut Terhadap Aktivitas Hak Lintas Alur Kepulauan (ALKI) Di Perairan Selat Lombok. *Jurnal Perikanan dan Kelautan*, 12(1), 45-54.
- Al Habib, A. H., Cahyo, K. N., Firdianto, P. U & Winarso, P. A. (2018). Optimalisasi Pemanfaatan Data Arah Dan Kecepatan Angin Pola Monsunal Untuk Kajian Pemetaan Potensi Energi Angin Di Wilayah Nusa Tenggara Barat. *Journal Prosiding SNFA (Seminar Nasional Fisika dan Aplikasinya)*, 14-23.
- Armansyah, D., Sukoco, N B., Kamija,

- Adrianto, D., Dewantono, L. & Pranowo, W. S. (2019). Purwarupa Dukungan Data Arus Laut Operasional Bersumber Dari Copernicus Marine Environment Monitoring Service (CMEMS) Dalam Format Aml Iwc Arus Laut Untuk TNI AL. *Jurnal Chart Datum*, 5(1), 1-16.
- Efendi, A. N., Geonova, M .F., Widodo, P, Saragih, H. J. R., Suwarno, P., Mamahit, D. A., & Trismadi. (2023). Karakteristik Gelombang Laut Indonesia Untuk Mendukung Kegiatan Laut dan Keamanan Maritim. *Jurnal Teknologi Terapan*, 7(2), 346-357.
- Hanifa, I., Setiyaningsih, L, & Aunurrahman. (2024). Pola Arus dan Gelombang Air Laut di Sekitar Perairan Pulau Abang Besar, Kecamatan Galang, Kota Batam, Provinsi Kepulauan Riau. *Indonesian Journal of Oceanography (IJOCE)*, 6(4), 383 - 393.
- Nabila, N. M., Sasmito, B., & Sukmono, A. (2020). Studi Karakteristik Gelombang Perairan Laut Jawa Menggunakan Satelit Altimetri Tahun 2016-2018 (Studi Kasus: Perairan Laut Utara Jawa). *Jurnal Geodesi Undip*, 9(1), 67-76.
- Pandia, F. S., Sasmito, B., & Sukmono, A. (2019). Analisis Pengaruh Angin Monsun Terhadap Perubahan Curah Hujan Dengan Penginderaan Jauh (Studi Kasus: Provinsi Jawa Tengah). *Journal Geodesi Undip*, 8(1), 278-287.
- Pemerintah Kabupaten Lombok Barat. (2016). Data Pemerintah Kabupaten Lombok. [http://lombokbaratkab.go.id/data-strategis-lombokbarat tahun-2016-pemerintahan-perekonomian-pembangunan-dan-kesejahteraan rakyat/](http://lombokbaratkab.go.id/data-strategis-lombokbarat-tahun-2016-pemerintahan-perekonomian-pembangunan-dan-kesejahteraan-rakyat/) diakses tanggal 10 Juni 2016
- Purba, M., & Utami, I. N. (2006). Karakter Dan Pergerakan Massa Air Di Selat Lombok Bulan Januari 2004 dan Juni 2005. *Jurnal Ilmu-ilmu Perairan dan Perikanan Indonesia*. 13(2), 143-153.
- Purmono., M. S., Alam, T. M., & Pranowo, W. S. (2018). Rezim Horisontal Dan Vertikal Arus Monsun Di Selat Sunda. *Jurnal Hidropillar*, 4(1), 25-30.
- Rochayati, N, Pramunarti, A., & Herianto, A. (2016). Upaya Pelestarian Potensi Pariwisata Dan Pengembangan Wisata Kawasan Konservasi Taman Wisata Alam Bangko-Bangko Desa Batuputih Kecamatan Sekotong Kabupaten Lombok Barat. *Paedagogia*, 13(1), 14-23.
- Santosa, Y. N., Setiyadi, J., Aji, T., & Pranowo, W. S. (2020). Hidrodinamika Laut Bali. *Jurnal Hidropilar*, 4(1), 53-60.
- Sunarto. (2003). *Geomorfologi Pantai: Dinamika Pantai*. Makalah dalam Kegiatan Susur Pantai Karst Gunungkidul pada Raimun. Laboratorium Geomorfologi Terapan Fakultas Geografi Universitas Gajah Mada, Yogyakarta
- Susanto, A., Pranowo, W. S., & Prasita, V. D. (2024). Karakter Gelombang Laut Di Teluk Love Watu Ulo Kabupaten Jember Saat Musim Peralihan I Tahun 2023. *Journal Hidropillar*, 10(1), 17-24.
- Theoyana, T. A., Purwanto., & Pranowo, W. S. (2014). Potensi Energi Arus Laut Pada Berbagai Kedalaman Untuk Pembangkit Listrik di Selat Badung, Bali. *Jurnal Oceanografi*. 4(1), 262-269.