

DINAMIKA LAUT DI PERAIRAN PULAU SELAYAR PADA MUSIM TIMURAN TAHUN 2015

THE MARINE DYNAMICS OF SELAYAR ISLAND WATERS AT EASTERN SEASON IN 2015

Sevti Viqa Haiyqal¹⁾*, Usman Efendi²⁾

¹⁾Balai Besar Meteorologi Klimatologi dan Geofisika Wilayah II

²⁾Stasiun Meteorologi Maritim Tanjung Emas Semarang

**viqahaiyqal@gmail.com*

ABSTRAK

Pulau Selayar berada di Selat Makassar bagian Selatan yang mendapat pengaruh arus global mengalir dari Samudera Pasifik menuju Samudera Hindia. Potensi kekayaan alam laut di Pulau Selayar yang berlimpah, sangat berperan pada ekonomi berkelanjutan dan lingkungan. Informasi mengenai unsur alam yang bermanfaat pada bidang biodiversitas, perikanan, konservasi, telah dilakukan penelitian sebelumnya yang menganalisa arus, suhu muka laut, dan salinitas, masih diperlukan informasi unsur alam yang mempengaruhi pariwisata dan jalur transportasi. Penelitian ini bertujuan untuk melengkapi informasi tersebut dengan menambahkan unsur tinggi gelombang. dengan menggunakan peta spasial dari data arah dan kecepatan angin serta tinggi gelombang Ina Waves maka dinamika laut di Pulau Selayar dapat dideskripsikan. Pada bulan Agustus arah angin Pualau Selayar sesuai dengan pola musim timuran. Arah gelombang searah dengan arah angin menunjukkan tinggi gelombang dipengaruhi oleh monsun. Kecepatan angin dan tinggi gelombang pada musim timuran mengalami puncak tertinggi dengan ketinggian gelombang kisaran 0 – 0.8 m.

Kata kunci: tinggi gelombang, sumber daya alam, arus global, ekosistem laut

ABSTRACT

Selayar Island is in the southern part of the Makassar Strait which is influenced by global currents flowing from the Pacific Ocean to the Indian Ocean. The abundant potential of marine natural resources on Selayar Island plays a very important role in a sustainable economy and the environment. Information regarding natural elements that are useful in the fields of biodiversity, fisheries, and conservation, previous research has been carried out analyzing currents, sea surface temperature, and salinity, information is still needed on natural elements that influence tourism and transportation routes. This research aims to complement this information by adding high waves. By using spatial maps from data on wind direction and speed and high waves from Ina Waves, the dynamics of the sea on Selayar Island can be described. In August, the wind direction on Pulau Selayar is by the easterly season pattern. The direction of the waves is in the same direction as the wind, indicating that the high waves are influenced by the monsoon. Wind speed and high waves in the easterly season reach the highest peak with wave heights ranging from 0 – 0.8 m.

Keywords: wave height, natural resources, global currents, marine ecosystems

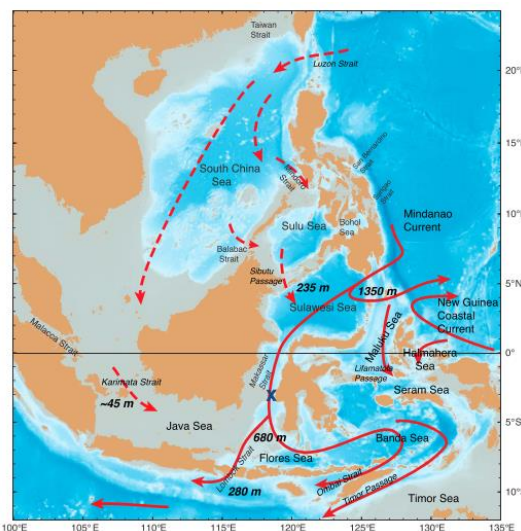
1. PENDAHULUAN

Luasan perairan yang lebih luas daripada daratannya menyebabkan

perairan Indonesia berlimpah kekayaan alam lautnya (Wahyudin et al., 2019) dan berperan dalam keberlanjutan ekonomi dan lingkungan (Sartono et al., 2020).

Salah satu perairan strategisnya adalah Selat Makassar yang merupakan penghubung antara Samudera Pasifik (Utara) dan Samudera Hindia (Selatan) baik sebagai lintasan arus laut maupun jalur pelayaran. Sehingga perairan ini memiliki potensi yang signifikan berupa kawasan yang kaya akan biodiversitas laut (Damayanti et al., 2020; Koeshendrajana et al., 2019) dan jalur utama transportasi pelayaran internasional (Haiyqal et al., 2023; Sartono et al., 2020).

Selat Makassar merupakan bagian jalur masuk dan keluar untuk arus laut dari Samudera Pasifik dan Samudera Hindia (Gordon et al., 2008; Sprintall et al., 2019), yang kemudian ketika berada di bagian selatannya bercabang (A. Atmadipoera et al., 2009) menuju langsung ke selat Lombok (Murray & Arief, 1988) dan Laut Laut Banda melalui Laut Flores (Susanto et al., 2012), seperti terlihat pada gambar 1.



Gambar 1. Arus Global (Gordon et al., 2019)

Keberadaannya di selatan Pulau Sulawesi dan yang berada di Laut Flores paling barat menyebabkan pulau Selayar memiliki potensi yang signifikan tersebut (Bayhaqi et al.,

2017). Menjaga keseimbangan ekosistem laut, mengelola sumber daya perikanan, upaya pelestarian konservasi dan perlindungan lingkungan, serta pengawasan dan pengelolaan wilayahnya yang berdampak pada stabilitas keamanan nasional maupun keamanan regional penting untuk dilakukan. Sehingga informasi mengenai potensi unsur alam seperti arus, suhu muka laut, salinitas, angin, tinggi gelombang, dan unsur lainnya yang mempengaruhi kondisi wilayah perairan tersebut berdasarkan waktu sangat diperlukan.

Karakteristik fisika perairan selayar telah dilakukan dan sangat memberikan informasi secara baik. Namun masih perlu ditambahkan parameter lain yang belum dikaji yaitu tinggi gelombang yang berpengaruh langsung pada rute pelayaran dan bangunan infrastruktur yang ada (Sugianto et al., 2017). Sehingga langkah berikutnya adalah melengkapi informasi tersebut dengan menambahkan studi mengenai gelombang di pulau Selayar, Sulawesi Selatan. Studi mengenai tinggi gelombang laut dapat memberikan wawasan lebih lanjut tentang dinamika laut yang berdampak pada konteks berkelanjutan sumber daya alam, keselamatan pelayaran, perubahan iklim (Sartono et al., 2020).

2. KAJIAN PUSTAKA

Pulau Selayar termasuk dalam wilayah administrasi Kabupaten di Sulawesi Selatan yang lokasinya berbatasan dengan Kabupaten Bulukumba di sebelah Utara, dengan Laut Flores di sebelah Timur, dengan Laut Flores dan Laut Makassar di sebelah Selatan (Damayanti et al., 2020). Sesuai keberadaannya Pulau Selayar bagian dari sirkulasi arus global yang membawa sumber daya

alam (Hutabarat et al., 2018) dan merupakan segitiga karang dunia, kelimpahan akan ekosistem laut (Afif et al., 2014) sehingga mejadi potensi objek wisata laut (Agus & Ridwan, 2019) yang memerlukan keamanan keselamatan transportasi dan infrastruktur (Sugianto et al., 2017).

Distribusi arus global menentukan dinamika laut yang dilaluinya seperti kecepatannya, salinitas, *thermocline*, *upwelling*, berperan pada tingkat produksi sumber daya alamnya. Seberapa banyak jumlah plankton terbawa arus tersebut sebagai produktivitas primer dalam dinamika ekosistem (Afif et al., 2014; Sprintall et al., 2019).

Interaksi udara permukaan dan permukaan laut akan menimbulkan gangguan. yang merambat di permukaan laut berupa tekanan angin akan menyebabkan terjadinya tinggi gelombang (Labania et al., 2018). Gelombang tersebut disebut gelombang permukaan (Toffoli & Bitner-Gregersen, 2017).

Penelitian sebelumnya telah dilakukan menggambarkan profil fisika di perairan Selat Makassar mengenai arus (Bayhaqi et al., 2017), Suhu Muka Laut (Bayhaqi et al., 2017; Santoso et al., 2017), salinitas (A. Atmadipoera et al., 2009), *thermocline* (A. Atmadipoera et al., 2009; Hutabarat et al., 2018), *upwelling* (A. S. Atmadipoera & Widyastuti, 2015), dan gelombang (Haiyqal et al., 2023; Labania et al., 2021).

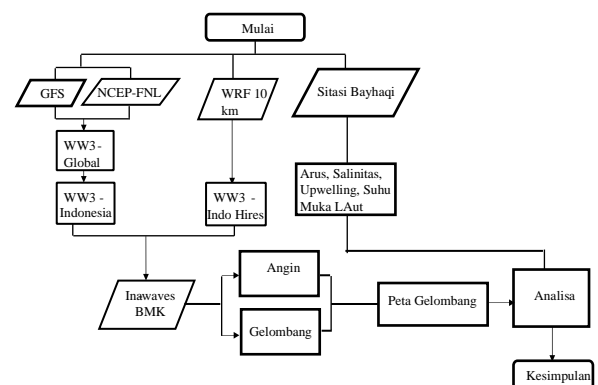
3. METODE

Pada bulai Mei dan Agustus 2015 Bayhaqi (2017) telah melakukan pengambilan data primer di perairan barat, utara dan selatan pulau Selayar sebagai sample yang mendeskripsikan pola arus, distribusi suhu dan salinitas sehingga

diperoleh analisa pola arus pada musim peralihan dan musim timuran.

Dalam menambahkan unsur gelombang untuk analisisnya maka pada penelitian ini memerlukan data angin untuk memprakirakan tinggi gelombang (Sugianto et al., 2017) dari *Ina-waves* yang merupakan hasil pengembangan model meteorologi oseanografi *Windwave-05* menjadi gelombang spektral generasi ke tiga atau *Wavewatch III* (WW3). Data yang diunduh adalah data bulan Agustus 2015 disesuaikan dengan penelitan sebelumnya dengan tujuan lebih mengetahui tinggi gelombang pada musim Timuran.

Ekstrak data dilakukan kemudian dipetakan secara spasial data angin dan gelombang dengan menggunakan aplikasi *python* agar dapat dilakukan analisa spasialnya. Analisa gelombang di fokuskan pada perairan pulau Selayar yang berada di Selat Makassar bagian Selatan.



Gambar 2. Diagram Alir Penelitian

4. HASIL DAN PEMBAHASAN

Pola Arus

Penelitian Bayhaqi (2017) menganalisa dinamika laut seperti angin, arus, suhu permukaan laut dan salinitas yang dirangkum dalam tabel di bawah ini.

Tabel 1. Hasil Pengamatan Penelitian Sebelumnya

Unsur	Keterangan
Angin	Timur, Kec. 0.26 m/s
Arus	Barat, Kec. 1.9 – 8.1 m.s
Ketinggian muka laut	Min. – 0.8 m; Max. 0.7 m
Suhu Muka Laut	25.0 - 27.5 °C
Salinitas	32.2 – 34.8 psu

Sumber. (Bayhaqi et al., 2017)

Arah arus bulan Agustus saat musim Timuran cenderung dari barat mengarah ke timur, dengan kecepatan tertinggi berada di bagian barat lokasi di perairan lepas yaitu menjauh dari perairan pesisir. Suhu permukaan laut di perairan Selayar berada pada rentang 25,0–27,5°C dengan rata-rata 26,4°C. Nilai salinitas permukaan laut berada pada rentang 33,2–34,8 psu dengan rata-rata 34,1 psu, lebih tinggi dibandingkan saat musim peralihan.

Arah arus yang sama diakibatkan oleh dominasi salah satu gaya pembangkit. Di permukaan, arus cenderung dominan dipengaruhi oleh angin yang berhembus di atasnya (Trujillo & Thurman, 2009). Gaya pembangkit pergerakan arus di pesisir dan di laut dalam berbeda. Pergerakan arus di wilayah pesisir cenderung didominasi oleh kondisi pasang surut. Pada saat pengambilan data bulan Agustus, perairan berada pada kondisi pasang. Pergerakan air cenderung akan bergerak menuju daratan pada saat pasang (Bayhaqi et al., 2017).

Angin musim timur yang berhembus dengan kecepatan maksimal mengakibatkan suhu permukaan pada bulan Agustus menjadi rendah. Hembusan angin muson yang kuat akan berdampak pada intensitas bahang yang tinggi ke atmosfer,

sehingga suhu di laut akan menurun (Bayhaqi et al., 2017).

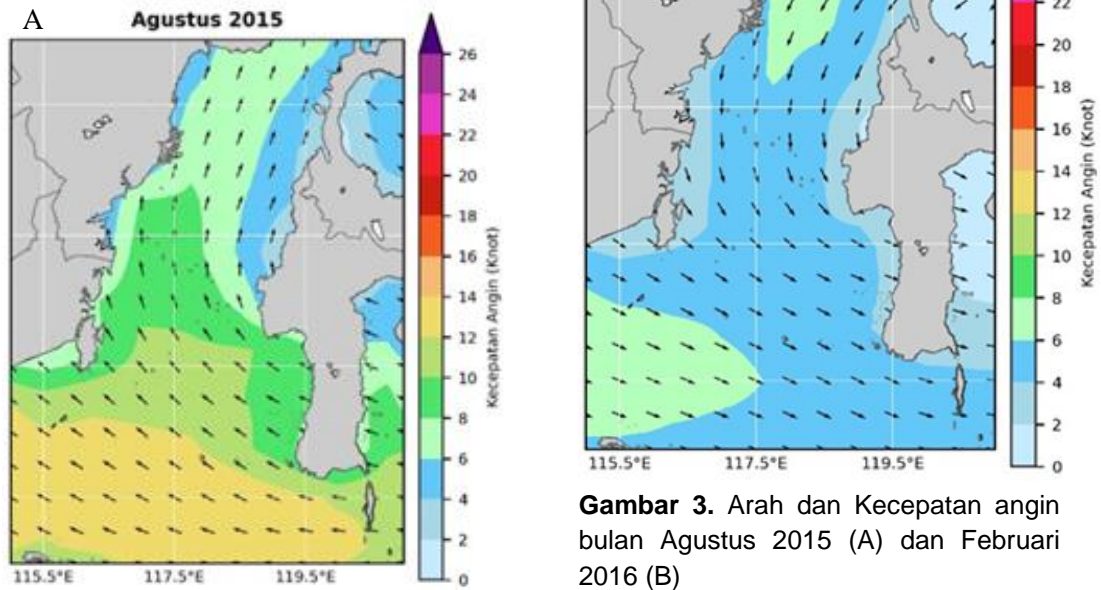
Selain karena pengaruh angin musim, suhu permukaan yang rendah pada bulan Agustus juga diduga kuat karena pengaruh proses *upwelling*. Berdasarkan posisi geografis, kondisi perairan di sekitar Pulau Selayar tidak terlepas dari dinamika perairan yang terjadi di Selat Makassar. Nilai salinitas yang tinggi saat bulan Agustus di perairan Selayar mengindikasikan ada pemanjangan efek *upwelling* yang terjadi di selatan Selat Makassar ke arah perairan Selayar.

Gelombang

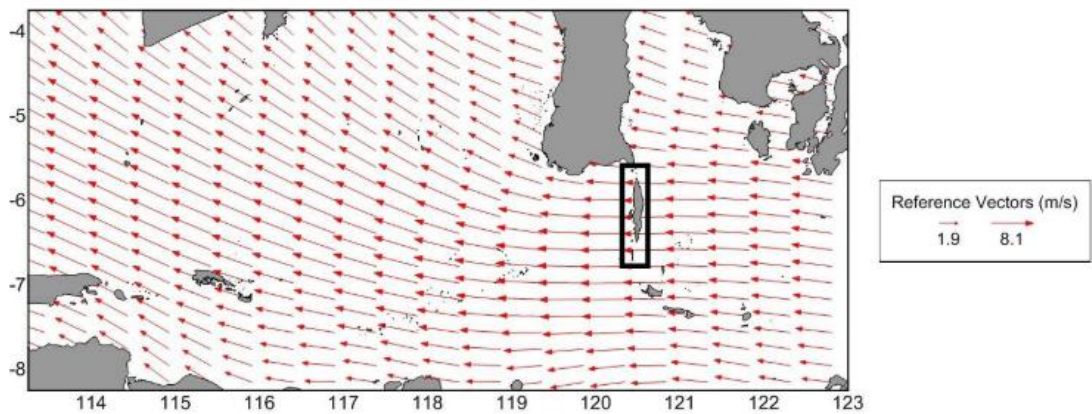
Pengolahan data angin pada bulan Agustus tahun 2015 dan Februari 2016 terlihat hasilnya pada gambar 3 A dan B. Arah angin pada bulan Agustus 2015 bergerak dari arah Timur hingga Tenggara, bulan Februari 2016 bergerak dari arah Barat hingga Barat Laut. Hal ini menunjukkan bahwa pada angin di Pulau Selayar mengikuti pola Monsunal. Seperti hasil pemetaan di atas pola gelombang laut Selat Makassar membentuk pola tren yang mengikuti pola monsunnya yaitu mengalami 2 puncak ketinggian gelombang (Habibie & Fitria, 2019; Labania et al., 2021; Mirzaei et al., 2013) yang terjadi pada periode JJA (Juni, Juli, Agustus) dan periode DJF (Desember, Januari, Februari). Pada bulan JJA sedang aktif monsun Australia atau Musim Timur sedangkan pada bulan DJF sedang aktif monsun Asia atau musim Barat (Kurniawan et al., 2011) dan mencapai puncaknya di bulan Agustus dan Februari (Labania et al., 2018).

Sesuai dengan hasil pengolahan dari penelitian sebelumnya pada bulan Agustus arah angin dominan merupakan angin timuran

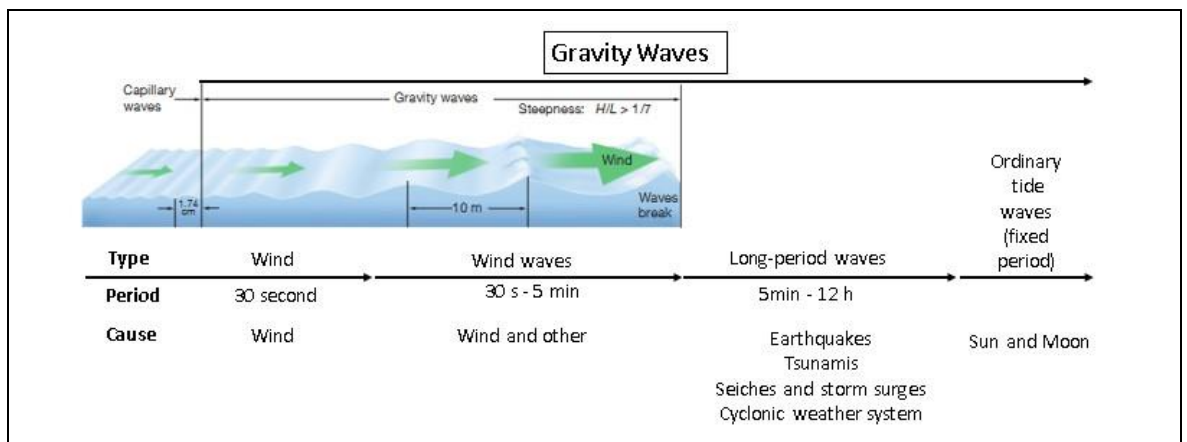
ditunjukkan gambar 4. dengan kecepatan yang bertambah kencang (Bayhaqi et al., 2017).



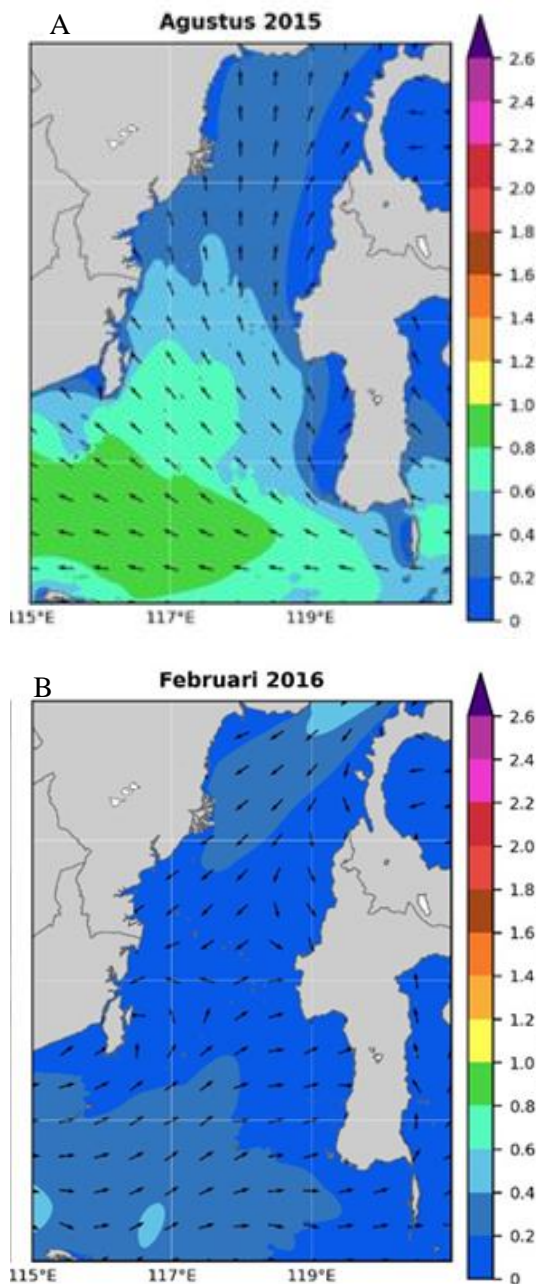
Gambar 3. Arah dan Kecepatan angin bulan Agustus 2015 (A) dan Februari 2016 (B)



Gambar 4. Diagram pola angin di perairan Selayar pada bulan Agustus 2015 (Bayhaqi et al., 2017)



Gambar 5. Klasifikasi Gelombang Berdasarkan Periode (Brown, 1999; Trujillo & Thurman, 2009)



Gambar 6. Tinggi Gelombang bulan Agustus 2015 (A) dan Februari 2016 (B)

Distribusi angin sebagai pembangkit gelombang, maka arah angin dapat menggambarkan kondisi umumnya arah gelombangnya. Sehingga arah gelombang pada Pulau Selayar searah dengan arah anginnya sesuai periode bulan yang sama. Hasil pemetaan komposit *Ina waves* ini menunjukkan ketinggian pada periode bulan Agustus lebih tinggi dari periode bulan Februari. Arah

Gelombang bulan Agustus di pulau Selayar searah dengan arah angin yaitu dari Timur hingga Tenggara, sedangkan pada bulan Februari arahnya dari Barat hingga Barat Laut.

Ketinggian gelombang pada kedua bulan tersebut memiliki nilai kisaran yang berbeda yaitu 0 – 0,8 m pada bulan Agustus sedangkan 0 - 0.2 m pada bulan Februari. Hal ini dipengaruhi oleh kecepatan angin permukaan mencapai maksimum pada musim timuran (Kurniawan, 2015; Labania et al., 2021). Pada saat monsun timuran aktif angin bertiup dari Australia ke Asia maka wilayah Selat Makassar bagian Selatan ditambah pengaruh dari meningkatnya angin pasat tenggara sehingga mendukung ketinggian gelombangnya mencapai tinggi yang maksimum akibat *fetch* yang terbentuk panjang (Habibie & Fitria, 2019). Di mana gelombang laut yang dihasilkan oleh angin bergantung pada kecepatan, waktu dan luas areanya, semakin cepat, semakin lama dan semakin luas area angin berhembus maka semakin besar gelombang yang dihasilkan (Pond & Pickard, 1983; Von Arx & Dwight, 1962)

5. KESIMPULAN

Pada musim timuran angin bergerak dari timur dan mencapai kecepatan maksimum membangkitkan arus dan gelombang. Arus permukaan di sekitar perairan Pulau Selayar memiliki pola arus yang berbeda dengan pola arus perairan lepas menjauhi pesisir. Pola arus pesisir dipengaruhi oleh pasang surut. Suhu permukaan laut juga menjadi lebih rendah, namun nilai salinitas tinggi mengakibatkan terjadinya *upwelling*. Sedangkan tinggi gelombang mencapai nilai maksimum dan searah dengan arah anginnya.

DAFTAR PUSTAKA

- Afif, A., Widianingsih, & Hartati, R. (2014). Komposisi dan Kelimpahan Palnkton di Perairan Pulau Gusung Kepulauan Selayar Sulawesi Selatan. *Journal of Marine Research*, 3(3), 324–331. <http://ejournal-s1.undip.ac.id/index.php/jmr>
- Agus, & Ridwan, M. (2019). Pemetaan Objek Wisata Bahari Kabupaten Kepulauan Selayar Berbasis Sistem Informasi Geografi. *Jurnal of Tourism, Hospitality, Travel and Business Event*, 1(1), 45–50. <https://doi.org/10.35580/jes.v1i1.7337>
- Atmadipoera, A., Molcard, R., Madec, G., Wijffels, S., Sprintall, J., Koch-Larrouy, A., Jaya, I., & Supangat, A. (2009). Characteristics and variability of the Indonesian throughflow water at the outflow straits. *Deep-Sea Research Part I: Oceanographic Research Papers*, 56(11), 1942–1954. <https://doi.org/10.1016/j.dsr.2009.06.004>
- Atmadipoera, A. S., & Widyastuti, P. (2015). a Numerical Modeling Study on Upwelling Mechanism in Southern Makassar Strait. *Jurnal Ilmu Dan Teknologi Kelautan Tropis*, 6(2), 355–372. <https://doi.org/10.29244/jitkt.v6i2.9012>
- Bayhaqi, A., Iskandar, M. R., & Surinati, D. (2017). Pola Arus Permukaan dan Kondisi Fisika Perairan di Sekitar Pulau Selayar pada Musim Peralihan 1 dan Musim Timur. *Oseanologi Dan Limnologi Di Indonesia*, 2(1), 83. <https://doi.org/10.14203/oldi.2017.v2i1.71>
- Brown, J. (1999). *Waves, Tides and Shallow Water Processes* (2nd ed.). the Open University.
- Damayanti, A., Ilyas, A., & Firnanelty, F. (2020). Senyawa Golongan Alkaloid dari Ekstrak Etanol Spons *Stylotella* sp. Asal Kepulauan Selayar Aspina. *Journal of Chemistry*, 8(2), 12–15. <https://doi.org/10.18860/al.v8i2.10213>
- Gordon, A. L., Napitu, A., Huber, B. A., Gruenburg, L. K., Pujiana, K., Agustiadi, T., Kuswardani, A., Mbay, N., & Setiawan, A. (2019). Makassar Strait Throughflow Seasonal and Interannual Variability: An Overview. *Journal of Geophysical Research: Oceans*, 124(6), 3724–3736. <https://doi.org/10.1029/2018JC014502>
- Gordon, A. L., Susanto, R. D., Ffield, A., Huber, B. A., Pranowo, W., & Wirasantosa, S. (2008). Makassar Strait throughflow, 2004 to 2006. *Geophysical Research Letters*, 35(24), 1–5. <https://doi.org/10.1029/2008GL036372>
- Habibie, M. N., & Fitria, W. (2019). Kajian Indeks Variabilitas Tinggi Gelombang Signifikan Di Indonesia. *Jurnal Segara*, 14(3), 159–168. <https://doi.org/10.15578/segara.v14i3.6650>
- Haiyqal, S., Ismanto, A., Indrayanti, E., & Ardianto, R. (2023). Karakteristik Tinggi Gelombang Laut pada saat Periode Normal, El Niño dan La Niña di Selat Makassar. *Jurnal Kelautan Tropis*, 26, 190–202. <https://doi.org/10.14710/jkt.v26i1.17003>

- Hutabarat, M. F., Purba, N. P., Astuty, S., Syamsuddin, M. L., & Kuswardani, A. R. T. D. (2018). Variabilitas Lapisan Termoklin Terhadap Kenaikan Mixed Layer Depth (MLD) di Selat Makassar. *Jurnal Perikanan Dan Kelautan*, IX(1), 9–21.
- Koeshendrajana, S., Rusastra, I. W., & Martosubroto, P. (2019). Wilayah Pengelolaan Perikanan Negara Republik Indonesia (WPPNRI) 713: Gambaran Umum, Potensi dan Pemanfaatannya. In *Potensi Sumber Daya Kelautan dan Perikanan WPPNRI 713*.
- Kurniawan, R. (2015). (*Study Kasus Terjadinya Gelombang Tinggi Di Pantai Sawarna Lebak Provinsi Banten Tanggal 17-18 April 2015*) Latar belakang Tujuan kajian. April, 1–10.
- Kurniawan, R., Habibie, M. N., & Suratno. (2011). Variasi Bulanan Gelombang Laut di Indonesia. *Jurnal Meteorologi Dan Geofisika*, VOL 12, 221–232.
- Labania, H., Mudin, Y., Rahman, A., Sabhan, & Pranowo, W. S. (2021). Analysis of seasonal variability of wave height in Makassar Strait. *Journal of Physics: Conference Series*, 1763(1).
<https://doi.org/10.1088/1742-6596/1763/1/012031>
- Labania, H., Sunarto, S., & Khakhim, N. (2018). Variabilitas Musiman Gelombang dan Arus Laut di Perairan Pantai Lembasada, Kabupaten Donggala. *Gravitasi*, 17(1), 1–10.
- Mirzaei, A., Tangang, F., Juneng, L., Mustapha, M. A., Husain, M. L., & Akhir, M. F. (2013). Wave climate simulation for southern region of the South China Sea. *Ocean Dynamics*, 63(8), 961–977.
<https://doi.org/10.1007/s10236-013-0640-2>
- Murray, S. P., & Arief, D. (1988). Throughflow into the Indian Ocean through the Lombok Strait, January 1985-January 1986. *Nature*, 333(2), 444–447.
<https://doi.org/10.1038/333444a0>
- Pond, S., & Pickard, G. L. (1983). *Waves. Introductory Dynamical Oceanography*.
<https://doi.org/10.1016/B978-0-08-057054-9.50018-3>
- Santoso, A., Mcphaden, M. J., & Cai, W. (2017). The Defining Characteristics of ENSO Extremes and the Strong 2015/2016 El Niño. *Reviews of Geophysics*, 55(4), 1079–1129.
<https://doi.org/10.1002/2017RG000560>
- Sartono, Prakoso, L. Y., & Sianturi, D. (2020). Impresi dan Otoritas Pemerintah dalam Mengamankan Alur Laut Kepulauan Indonesia (ALKI). *Strategi Pertahanan Laut*, 6(3), 231–256.
- Sprintall, J., Gordon, A. L., Wijffels, S. E., Feng, M., Hu, S., Koch-Larrouy, A., Phillips, H., Nugroho, D., Napitu, A., Pujiana, K., Dwi Susanto, R., Sloyan, B., Yuan, D., Riama, N. F., Siswanto, S., Kuswardani, A., Arifin, Z., Wahyudi, A. J., Zhou, H., ... Setiawan, A. (2019). Detecting change in the Indonesian seas. *Frontiers in Marine Science*, 6(JUN).
<https://doi.org/10.3389/fmars.2019.00257>

- Sugianto, D. N., Zainuri, M., Darari, A., Suripin, S. D., & Yuwono, N. (2017). Wave height forecasting using measurement wind speed distribution equation in Java Sea, Indonesia. *International Journal of Civil Engineering and Technology*, 8(5), 604–619.
- Susanto, R. D., Ffield, A., Gordon, A. L., & Adi, T. R. (2012). Variability of Indonesian throughflow within Makassar Strait, 2004-2009. *Journal of Geophysical Research: Oceans*, 117(9), 2004–2009. <https://doi.org/10.1029/2012JC008096>
- Toffoli, A., & Bitner-Gregersen, E. M. (2017). Types of Ocean Surface Waves, Wave Classification. *Encyclopedia of Maritime and Offshore Engineering*, 1–8. <https://doi.org/10.1002/9781118476406.emoe077>
- Trujillo, A. P., & Thurman, H. V. (2009). *Essentials of Oceanography*. <https://doi.org/10.1177/014662168400800314>
- Von Arx, W. S., & Dwight, C. H. (1962). An Introduction to Physical Oceanography. *American Journal of Physics*, 30(10), 775–776. <https://doi.org/10.1119/1.1941791>
- Wahyudin, Y., Mulyana, D., Ramli, A., Novit, R., Suhartono, D., & Kesowo, A. T. (2019). Nilai Ekonomi Keanekaragaman Hayati Pesisir dan Laut Indonesia (The Economic Value of Coastal and Marine Biodiversity in Indonesia). *Jurnal Cendekia Ihya*, 2(2), 37–51. https://papers.ssrn.com/sol3/Delivery.cfm/SSRN_ID3527424_code1533290.pdf?abstractid=3527424&mirid=1