

**VISUALISASI PARAMETER OSEANOGRAFI SECARA
VERTIKAL DAN HORIZONTAL DI LAUT JAWA
PADA BULAN FEBRUARI-MARET 2019**

**VERTICAL AND HORIZONTAL VISUALIZATION OF OCEANOGRAPHIC PARAMETERS
IN THE JAVA SEA IN FEBRUARY-MARCH 2019**

¹Rifelia Febrian Winoviaz*, ²Nadia Zahrina W, ²Billy Yanfeto, ²Rifqi Noval Agassi

¹Program Studi Manajemen Sumberdaya Perairan, Fakultas Perikanan dan Ilmu Kelautan, Undip

²Pusat Hidro-oseanografi TNI Angkatan Laut

*Koresponden penulis: rifeliafebrian@students.undip.ac.id

Abstrak

Laut Jawa merupakan sebuah perairan dangkal yang luas, terletak di Paparan Sunda serta dikelilingi oleh tiga pulau utama yaitu Sumatera, Jawa, dan Kalimantan. Tujuan dari adanya penelitian ini adalah untuk mengetahui visualisasi dari persebaran parameter oseanografi seperti suhu, salinitas, dan densitas secara horizontal maupun vertikal di Laut Jawa. Data penelitian diperoleh dari instrumen CTD pada 16 titik stasiun, kemudian diolah menggunakan perangkat lunak *Ocean Data View* (ODV). Hasil visualisasi data menunjukkan bahwa persebaran suhu di permukaan berkisar antara 27-32°C, salinitas berkisar antara 0-35 psu, dan densitas antara 1020-1022,5 gram/cm³. Secara vertikal, nilai suhu menurun seiring dengan bertambahnya kedalaman sedangkan, nilai salinitas dan densitas meningkat seiring bertambahnya kedalaman.

Kata Kunci: CTD, Stratifikasi Vertikal dan Horizontal, Laut Jawa, ODV, Temperatur, Salinitas, Densitas

Abstract

The Java Sea is a vast shallow body of water, located on the Sunda Shelf and surrounded by three main islands of Sumatra, Java, and Kalimantan. The purpose of this study is to determine the visualization of the distribution of oceanographic parameters such as temperature, salinity, and density horizontally and vertically in the Java Sea. The research data were obtained from CTD instruments at 16 station points, then processed using Ocean Data View (ODV) software. The results of data visualization showed that the distribution of surface temperature ranged from 27-32°C, salinity ranged from 0-35 psu, and density between 1020-1022.5 grams/cm³. Vertically, the temperature value decreases with increasing depth whereas, the salinity and density values increase with increasing depth.

Keyword: CTD, Vertical and Horizontal Stratification, Java Sea, ODV, Temperature, Salinity, Density

1. PENDAHULUAN

Laut Jawa merupakan salah satu perairan dangkal dengan kedalaman rata-rata hanya 40 meter yang menghubungkan pulau-pulau besar di Indonesia bagian barat (Apriansyah *et al.* 2023). Laut ini menjadi bagian dari Samudra Pasifik di bagian barat dan terhubung dengan Laut Cina Selatan di bagian selatan melalui Selat Karimata, dengan Samudra Hindia melalui Selat Sunda.

Laut Jawa juga disebut sebagai Mediterania atau Laut Tengahnya Indonesia karena perairan Laut Jawa berhubungan langsung dengan Laut Cina Selatan, Samudra Hindia, Laut Flores, dan Laut Sulawesi (Haryanto *et al.* 2020).

Kondisi perairan Laut Jawa dipengaruhi oleh perubahan parameter oseanografi. Sebagai bagian penting dari data kelautan,

parameter oseanografi merupakan dasar penting yang digunakan untuk mempelajari sifat fisik lautan. Parameter oseanografi merupakan besaran fisik yang digunakan untuk menentukan karakteristik hidrologi laut yang mencakup suhu air laut, salinitas, densitas, warna, gelombang, arus, serta pasang surut (Fu *et al.* 2019). Pengetahuan mengenai kondisi oseanografi sangat penting untuk mengetahui berbagai fenomena yang terjadi di perairan laut, pencegahan dan mitigasi bencana, serta digunakan dalam pengelolaan sumber daya laut.

Parameter fisik oseanografi di Laut Jawa pada penelitian ini meliputi suhu, salinitas, densitas, dan kedalaman. Parameter tersebut diukur menggunakan alat yang bernama *Conductivity, Temperature, and Depth* (CTD). Berdasarkan definisinya, CTD merujuk pada sebuah instrumen yang dapat digunakan untuk melakukan pengukuran karakteristik air seperti salinitas air laut, suhu, dan kedalaman pada suatu tempat dan kedalaman yang diinginkan (Agdialta *et al.* 2023). Alat CTD memiliki tiga sensor utama yaitu sensor tekanan, sensor temperatur, dan sensor konduktivitas. Menurut Kaidarova *et al.* (2020), komponen yang sensitif pada sensor suhu dan tekanan disusun dalam bentuk berliku-liku untuk memberikan perubahan resistensi yang besar.

Penelitian ini bertujuan untuk mengetahui visualisasi dari distribusi suhu, salinitas, dan densitas terhadap kedalaman secara horizontal maupun vertikal di Laut Jawa pada Februari hingga Maret 2019.

2. METODE

2.1 Waktu dan Lokasi Penelitian

Lokasi penelitian terletak di Laut Jawa (Gambar 1) dengan pusat astronomi terletak pada koordinat 5°LS dan 110°BT, sehingga cakupan lokasi penelitian meliputi 5°-6°LS dan 112,4°-112,7°BT. Penentuan titik stasiun pengukuran data *Conductivity, Temperature, and Depth* (CTD) ditetapkan tersebar di

bagian barat daya Pulau Bawean, sebanyak 16 titik (Gambar 1). Penentuan letak titik stasiun dapat meningkatkan akurasi interpolasi data pada saat pengolahan data dengan menggunakan *software* Ocean Data View (ODV).



Gambar 1. Peta Lokasi Penelitian

2.2 Bahan dan Sumber Data

Data parameter fisika dalam pengolahan CTD terdiri dari kedalaman, suhu, salinitas, densitas, konduktivitas, dan cepat rambat suara yang digunakan diperoleh dari Pusat Hidro-Oseanografi TNI AL (Pushidrosal). Data yang ditelaah pada penelitian ini diperoleh dari pengukuran CTD pada Februari hingga Maret 2019. Data yang berasal dari instrumen CTD tersebut kemudian diolah di program Microsoft Excel dan dirata-ratakan setiap 1 meter kedalaman dengan tujuan untuk mengurangi varian.

2.3 Pengolahan Data CTD

Data CTD yang sudah diolah dengan Ms. Excel dalam bentuk format teks (.txt) kemudian dilakukan pengolahan menggunakan *software* Ocean Data View (ODV). Dari pengolahan ODV tersebut akan diperoleh *output* data sebaran vertikal (grafik menegak) dan horizontal (iris melintang) sesuai dengan kontur kedalaman tertentu.

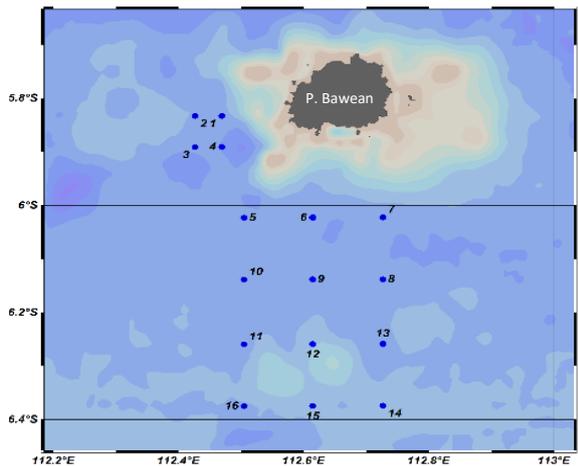
Software ODV merupakan program aplikasi komputer yang digunakan untuk menampilkan *output* secara visual dari parameter oseanografi. ODV memiliki keunggulan yaitu dapat membentuk dan menampilkan sebaran vertikal dan horizontal parameter di setiap stasiun yang ada (Flora *et al.* 2015). Secara teknis, data CTD yang

sudah diolah dengan Microsoft Excel kemudian di *import* ke dalam *software* ODV. Hasil plot dapat menunjukkan sebaran stasiun data pada bagian *global map* lalu dilakukan pemilihan batasan area dan akan muncul sebaran suhu, salinitas, dan densitas terhadap kedalaman.

3. HASIL DAN PEMBAHASAN

3.1 Profil Horizontal Suhu, Salinitas, dan Densitas

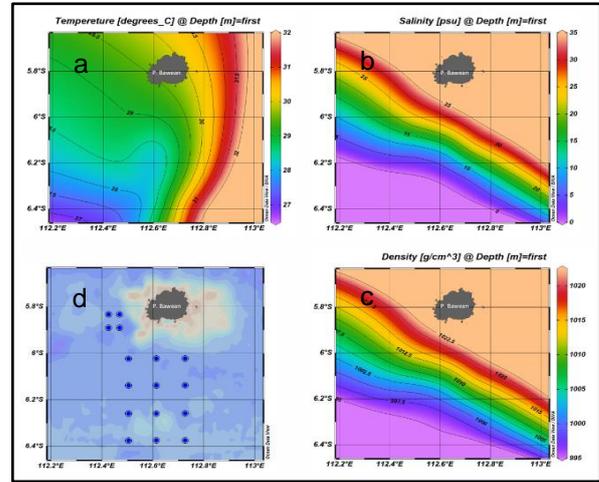
Hasil kontur horizontal berdasarkan pengolahan data CTD dalam penelitian ini terdiri atas profil kedalaman 0, 5, 15, 30, dan 45 meter. Lokasi stasiun dan hasil plotting kontur horizontal pada kedalaman 0 meter atau pada permukaan perairan adalah seperti pada Gambar 2, sebagai berikut.



Gambar 2. Titik Stasiun Lokasi Pengukuran

Visualisasi dari parameter fisik oseanografi (Gambar 3) menunjukkan bahwa distribusi suhu permukaan pada Laut Jawa yang hangat dengan kisaran suhu 27-32°C. Suhu yang lebih tinggi terdapat di area pesisir, yaitu di sebelah timur Pulau Bawean dengan suhu berkisar antara 30-32°C. Menurut penelitian terdahulu oleh Patty dan Huwae (2017), suhu di daerah perairan yang dekat dengan daratan umumnya relatif lebih tinggi akibat adanya pergerakan massa air tawar dari aliran sungai yang masuk ke perairan tersebut. Pergerakan massa air akan menimbulkan panas, akibat adanya gesekan

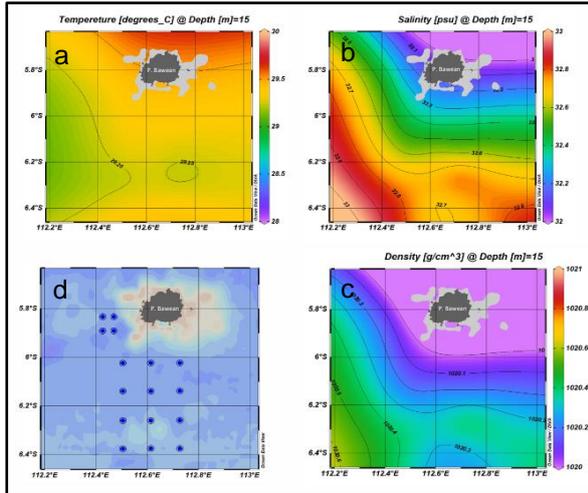
antara molekul air. Hal ini menyebabkan suhu air di perairan yang dekat dengan daratan akan lebih hangat dibandingkan dengan massa air di perairan lepas.



Gambar 3. Kontur Horizontal (a) Suhu, (b) Salinitas, (c) Densitas di Permukaan, dan (d) Sebaran Titik Stasiun

Nilai salinitas di permukaan Laut Jawa pada Februari hingga Maret 2019 berkisar antara 0-35 psu dengan sebaran nilai salinitas yang berbeda-beda. Salinitas yang tinggi menyebar ke arah utara hingga timur Laut Jawa. Nilai salinitas dapat dipengaruhi oleh adanya masuknya massa air tawar dan presipitasi ke dalam kolom air dengan jumlah yang berbeda antar daerah perairan.

Distribusi densitas secara horizontal yang divisualisasikan pada Gambar 3c menunjukkan bahwa nilai densitas yang tinggi menyebar ke bagian utara Laut Jawa. Bagian utara hingga timur Pulau Bawean memiliki nilai densitas yang tinggi dengan nilai 1020-1022,5 gram/cm³ ditandai oleh visualisasi warna krem. Sebaran densitas menurun nilainya ke arah barat daya dengan nilai densitas terendah yaitu 995 gram/cm³. Nilai densitas dipengaruhi oleh suhu dan salinitas perairan. Pada saat perairan memiliki nilai suhu yang tinggi dan salinitas rendah, maka kondisi tersebut dapat dijadikan indikasi nilai densitas akan meningkat.



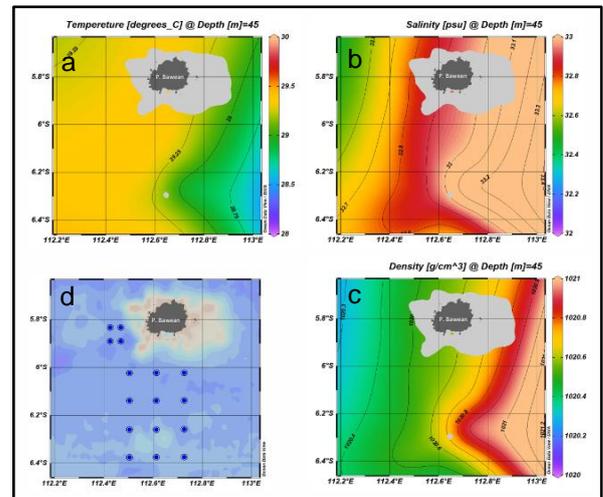
Gambar 4. Kontur Horizontal, (a) Suhu, (b) Salinitas, (c) Densitas pada Kedalaman 15 meter, dan (d) Sebaran Stasiun Pengamatan

Sebaran suhu secara horizontal pada kontur kedalaman 15 meter dapat dilihat pada Gambar 4a. Nilai besaran suhu berada dalam kisaran 29-29,5°C. Penurunan nilai suhu ditandai dengan visualisasi data yang menunjukkan gradasi antara warna hijau, kuning, dan merah. Berdasarkan visualisasi tersebut tampak bahwa suhu pada kedalaman 15 meter cenderung homogen.

Visualisasi sebaran salinitas secara horizontal ditunjukkan pada Gambar 4b. Nilai densitas tampak meningkat dibandingkan pada permukaan perairan dengan kisaran sebesar 32-33 psu. Salinitas di perairan dipengaruhi oleh pola sirkulasi, pasang surut, masukan air tawar, dan intensitas cahaya matahari melalui proses fisik-kimia yang terjadi di dalam kolom perairan (Tubalawony *et al.* 2023).

Sebaran densitas pada kontur kedalaman 15 meter secara horizontal divisualisasikan pada Gambar 4c. Dalam visualisasi tersebut, nilai densitas berkisar antara 1020-1020,4 gram/cm³. Nilai densitas yang rendah ditandai dengan visualisasi data dengan warna ungu dan menyebar di wilayah timur laut Pulau Bawean. Nilai densitas pada kedalaman 15 meter tampak meningkat dibandingkan dengan permukaan dimana

peningkatan tersebut berbanding lurus dengan peningkatan nilai salinitas.

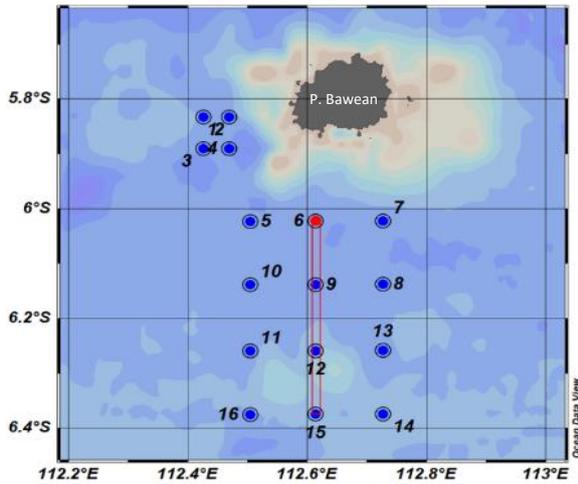


Gambar 5. Kontur Horizontal, (a) Suhu, (b) Salinitas, (c) Densitas pada Kedalaman 45 meter, dan (d) Sebaran Stasiun Pengamatan

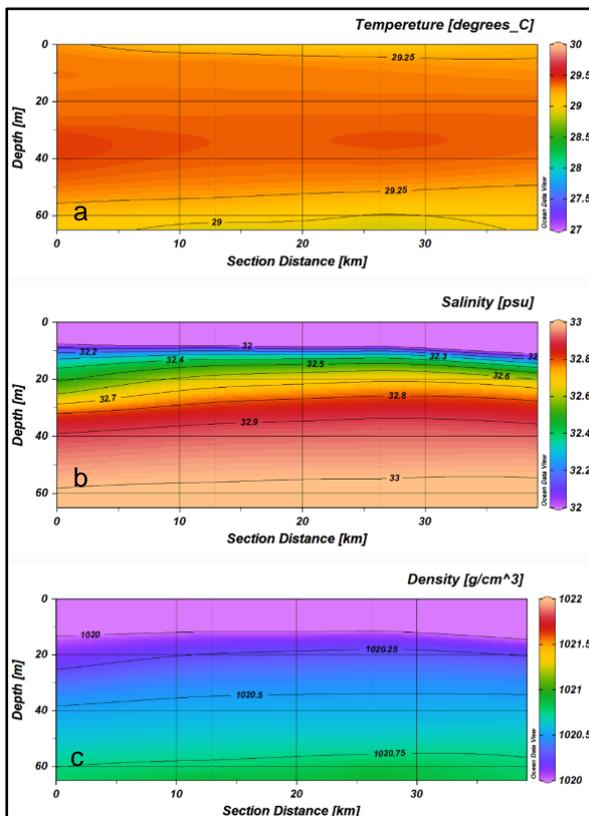
Gambar 5 menunjukkan kontur horizontal distribusi suhu, salinitas, dan densitas pada kedalaman 45 meter. Berdasarkan hasil visualisasi tersebut, terlihat bahwa suhu, salinitas, dan densitas tidak memiliki perubahan yang signifikan dengan lapisan kedalaman di atasnya. Nilai suhu diperoleh berkisar antara 28,25-29,5°C. Nilai suhu relatif stabil akibat masuknya intensitas cahaya matahari ke perairan. Distribusi salinitas secara horizontal berkisar antara 32,6-33,6 psu, sedangkan nilai densitas berkisar di antara 1020,4-1021,4 g/cm³. Nilai densitas yang meningkat dibandingkan dengan lapisan permukaan dipengaruhi oleh perubahan nilai suhu dan salinitas (Fahlevi *et al.* 2022).

3.2 Profil Vertikal Suhu, Salinitas, dan Densitas

Visualisasi suhu, salinitas, dan densitas secara vertikal di Laut Jawa ditunjukkan pada data pengukuran di stasiun 6, 9, 12, dan 15 seperti yang ditampilkan pada gambar 6, *cross section* berikut.



Gambar 6. Cross Section Stasiun



Gambar 7. Stratifikasi (a) Suhu, (b) Salinitas, dan (c) Densitas Secara Vertikal

Pola stratifikasi massa air di Laut Jawa dapat dilihat melalui profil vertikal suhu, salinitas, dan densitas (Gambar 7). Profil stratifikasi suhu secara vertikal menunjukkan nilai maksimum pada lapisan permukaan dan menurun seiring bertambahnya kedalaman. Suhu pada lapisan permukaan hingga kedalaman 60 meter relatif homogen dengan

nilai suhu berkisar antara 29-30°C. Nilai suhu tertinggi dengan karakteristik yang relatif sama ditemukan pada lapisan campuran. Lapisan ini memiliki nilai suhu yang homogen karena terjadi pencampuran oleh gesekan angin (Prihatiningsih *et al.* 2021).

Profil salinitas secara vertikal yang ditampilkan pada gambar 7 menunjukkan variasi nilai salinitas yang kecil. Nilai salinitas tampak homogen dari kedalaman 0 meter (permukaan) hingga kedalaman 60 meter dan hanya bervariasi sekitar 32-33 psu. Profil vertikal menampilkan variasi nilai salinitas yang cukup jauh antara lapisan permukaan dengan lapisan di bawahnya. Hal ini dikarenakan pada bulan Februari dan Maret 2019 curah hujan di Indonesia cukup tinggi, sehingga menyebabkan pasokan air tawar yang masuk ke perairan meningkat.

Hasil visualisasi distribusi densitas secara vertikal menunjukkan bahwa nilai densitas semakin besar seiring dengan bertambahnya kedalaman. Distribusi densitas berbanding terbalik dengan distribusi suhu namun berbanding lurus dengan distribusi salinitas. Pola persebaran densitas dipengaruhi oleh suhu dimana jika suhu rendah maka nilai densitas akan tinggi (Yulianti *et al.* 2019). Berdasarkan profil vertikal densitas di Laut Jawa terlihat bahwa densitas memiliki nilai yang tinggi di kedalaman 10 hingga 60 meter dengan nilai yang berkisar antara 1020-1022 gram/cm³. Hal ini disebabkan oleh nilai suhu yang rendah dan salinitas yang cukup tinggi.

4. KESIMPULAN

Dalam penelitian ini didapatkan kesimpulan sebagai berikut:

1. Visualisasi parameter oseanografi secara vertikal dan horizontal menunjukkan pola distribusi yang berbeda antara suhu, salinitas, dan densitas terhadap kedalaman.
2. Visualisasi distribusi secara horizontal di permukaan Laut Jawa menunjukkan nilai suhu berkisar antara 27-32°C,

salinitas berkisar antara 0-35 psu, dan densitas antara 1020-1022,5 gram/cm³.

3. Secara vertikal, nilai suhu menurun seiring dengan bertambahnya kedalaman sedangkan, nilai salinitas dan densitas meningkat seiring bertambahnya kedalaman.

5. UCAPAN TERIMA KASIH

Terimakasih disampaikan kepada Komandan Pusat Hidro-Oseanografi TNI AL yang telah memberikan izin untuk melaksanakan penelitian di Pushidrosal.

6. DAFTAR PUSTAKA

- Agdialta, R., Ariwibowo, F. S., Radjawane, I. M., & Bernawis, L. I. (2023). Karakteristik Suhu dan Salinitas Vertikal Kaitannya dengan Massa Air Selama Periode IOD (+), IOD (-), Musim Barat, dan Musim Timur di Selat Mentawai. *Maspari Journal*, 15 (1): 41-54.
- Apriansyah, Atmadipoera, A. S., Nugroho, D., Jaya, I., & Akhir, M. F. (2023). *Simulated Seasonal Oceanographic Changes and Their Implication for the Small Pelagic Fisheries in the Java Sea, Indonesia. Marine Environmental Research*, 188 (10612): 1-15.
- Fahlevi, M. R., Bayhaqi, A., Sugianto, D. N., Fadli, M., Wang, H., Susanto, R. D., & Wouthuyzen, S. (2022). Karakteristik Massa Air di Selat Sunda dan Perairan Lepasnya. *Buletin Oseanografi Marina*, 11 (3): 231-247.
- Fu, J., Chen, C., & Chu, Y. (2019). *Spatial-Temporal Variations of Oceanographic Parameters in the Zhoushan Sea Area of the East China Sea based on Remote Sensing Datasets. Regional Studies in Marine Science*, 28 (100626): 1-8.
- Haryanto, Y. D., Agdialta, R., & Hartoko, A. (2020). Analisis Monsun di Laut Jawa. *Berkala Perikanan Terubuk*, 48 (2): 492-500.
- Kaidarova, A., Marengo, M., Geraldi, N. R., Duarte, C. M., & Kosel, J. (2020). *Flexible Conductivity, Temperature, and Depth Sensor for Marine Environment Monitoring. IEEE SENSORS, Montreal, QC, Canada*, pp. 1-4.
- Patty, S. I. dan Huwae, R. (2023). *Temperature, Salinity, and Dissolved Oxygen West and East Seasons in the Waters of Amurang Bay, North Sulawesi. Jurnal Ilmiah Platax*, 11 (1): 196-205.
- Prihatiningsih, I., Jaya, I., Atmadipoera, A. S., & Zuraida, R. (2021). *Stratification and Characteristic of Water Masses in Selayar Slope-Southern Makassar Strait. Omni-Akuatik*, 17 (1): 27-36.
- Suhanda, D. & Putra, M. G. A. (2021). Pengaruh Musim Terhadap Distribusi Temperatur, Salinitas dan Densitas di Laut Halmahera. *J-Tropimar*, 3 (1): 1-11.
- Tubalawony, S., Kalay, D. E., Hukubun, W. G., & Hukubun, R. D. (2023). Distribusi Spasial Suhu dan Salinitas di Perairan Selat Haruku. *Jurnal Sumberdaya Akuatik Indopasifik*, 7 (1): 13-22.
- Yulianti, Ardiani, D., Susanti, F., Muliadi, & Kushadiwijayanto, A. A. (2019). Profil Spasial Batimetri, Salinitas, Suhu, dan Densitas di Perairan Teluk Tambelan, Kepulauan Riau. *Prisma Fisika*, 7 (2): 63-73.