

**KARAKTERISTIK SUHU DAN SALINITAS DI SELAT MAKASSAR  
BERDASARKAN DATA CTD CRUISE ARLINDO 2005 DAN TIMIT 2015**

***CHARACTERISTIC OF TEMPERATURE AND SALINITY IN THE MAKASSAR  
STRAIT BASED ON ARLINDO 2005 AND TIMIT 2015 CTD CRUISE DATA***

**Agustinus<sup>2</sup>, Widodo S. Pranowo<sup>1,2</sup>, Nurhidayat<sup>3</sup>, Nuki Widi Asmoro<sup>2</sup>, &  
Hendra<sup>2</sup>**

**<sup>1</sup>Sekolah Tinggi Teknologi Angkatan Laut**

**Bumimoro, Morokrembangan, Surabaya 60187, Jawa Timur,  
Phone : 031-99000581-82, Faximile : 031-99000583**

**<sup>2</sup>Prodi S2 Hidro-Oseanografi, Sekolah Tinggi Teknologi Angkatan Laut  
Jl. Ganesa No.1, RT 17 RW 02 Kelurahan Kelapa Gading, Kodamar  
Jakarta Utara**

**<sup>3</sup>Pusat Hidro-Oseanografi, TNI-AL  
E-mail: agushanan2011.at@gmail.com**

**ABSTRAK**

Penelitian ini bertujuan untuk mendeskripsikan Karakteristik massa air melalui Pola distribusi Suhu dan Salinitas secara menegak dan melintang serta analisa Diagram Tpot-S di Selat Makassar berdasarkan Data CTD Cruise Arlindo 2005 dan Timit 2015. Selat Makassar merupakan salah satu pintu utama Arus Lintas Indonesia (Arlindo) yang membawa massa air dari Samudera Pasifik menuju wilayah Indonesia sehingga pola distribusi Suhu dan Salinitas di Selat Makassar dipengaruhi oleh Arlindo, Berdasarkan hasil Analisa Diagram Tpot-S pada pengolahan data CTD Cruise Arlindo 2005 dan Timit 2015 dengan kedalaman mencapai 1000 meter telah teridentifikasi beberapa karakteristik massa air di Selat Makassar diduga dipengaruhi oleh oleh jenis BBW antara kedalaman 13 m sampai 68 m dengan ciri suhu 25,0°C sampai 29,0°C dan salinitas 28 ‰ sampai 35 ‰, ESPCW antara kedalaman 69 m sampai 450 m dengan ciri suhu 8,0 °C sampai 24,0°C dan salinitas 34,4 ‰ sampai 36,4 ‰ dan WSPCW antara kedalaman 111 m sampai 860 m dengan ciri suhu 6,0°C sampai 22,0°C, dan salinitas 34,5 ‰ sampai 35,8 ‰.

**Kata Kunci :** Karakteristik, Suhu, Salinitas, Selat Makassar, Arlindo.

**ABSTRACT**

*This study aims to describe the characteristics of the mass of water through a pattern of temperature and salinity distribution in a way and transversely as well as analysis of the TPOT-S diagram in the Makassar Strait based on CTD Cruise Arlindo 2005 and Timit 2015 data. The Makassar Strait is one of the main doors of the Indonesian Through Flow (Arlindo) which carries a mass of water from the Pacific Ocean to the territory of Indonesia so that the pattern of temperature and salinity distribution in the Makassar Strait is influenced by Arlindo, Based on the results of the analysis of the TPOT-S diagram in the CTD Cruise Arlindo 2005 and 2015 data processing with a depth of 1000 meters, several*

*characteristics of water mass in the Makassar Strait were allegedly influenced by the BBW type between the depth of 13 m to 68 m with a temperature characteristic of 25.0°C to 29.0 °C and salinity 28 ‰ to 35 ‰, ESPCW between 69 m to 450 m depths with temperatures 8.0 °C to 24.0 °C, and salinity 34.4 ‰ to 36.4 ‰ and WSPCW between 111 m to 860 m depths with temperatures of 6.0 °C to 22,0 °C, and salinity 34.5 ‰ to 35.8 ‰.*

**Keywords:** *Characteristics, Temperature, Salinity, Makassar Strait, Indonesian Through Flow.*

## PENDAHULUAN

Selat Makassar merupakan Selat yang terletak diantara pulau Kalimantan dan Sulawesi di Indonesia, Selat ini juga menghubungkan Laut Sulawesi di bagian utara dengan Laut Jawa yang ada di bagian selatan, disamping itu Selat Makassar terdapat arus yang bergerak dari samudera Pasifik ke Samudera Hindia (Gordon & Fine, 1996). Arus ini biasanya disebut Arus Lintas Indonesia (ARLINDO) atau lebih dikenal sebagai *Indonesian Through Flow* (ITF) (Gunawan, 2019).

ARLINDO membawa Massa Air dari Samudera Pasifik menuju Samudera Hindia yang cenderung lebih dingin melalui Perairan Indonesia (Hasanudin, 1998). Massa Air asal Samudera Pasifik masuk ke Perairan Indonesia melalui dua jalur (Radjawane *et al.*, 2014). Jalur Selat Makasar (jalur barat) yang dimulai dari Selat Mindanao, bergerak ke Laut Sulawesi terus bergerak ke Selat Makasar, Laut Flores, dan Laut Banda. Jalur lain (jalur timur) Arlindo masuk melalui Laut Maluku dan Laut Halmahera. Jalur keluar Arlindo melewati Perairan yang terbuka terhadap Samudera Hindia seperti Selat Lombok, Selat Ombai, Laut Sawu dan Laut Timor (Wyrski, 1961 dan Molcard *et al.*, 1994).

Pola pergerakan massa air akan mempengaruhi fluktuasi parameter oseanografi permukaan seperti suhu, klorofil-a dan salinitas (Hendiarti *et al.*, 2006 ; Kunarso *et al.*, 2011). Suhu dan salinitas merupakan parameter yang utama untuk menentukan densitas, namun biasanya akan ditambah tekanan/kedalaman (Pranowo *et al.*, 2003 ; Purba & Pranowo, 2015), Diagram Tpot-Salinitas adalah diagram yang menunjukkan karakteristik arus dan massa air yang melewati suatu perairan (Harvianto *et al.*, 2015). Variabilitas diagram Tpot-S tergantung pada faktor-faktor yang memengaruhi perairan seperti arus, topografi perairan, suhu, salinitas, tekanan lokal yang bekerja pada perairan dan kondisi geografis (Hautala *et al.*, 2001).

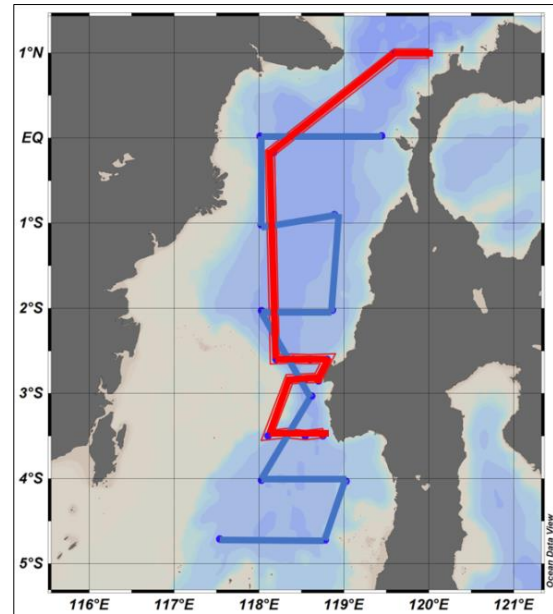
Lapisan tercampur merupakan lapisan yang memiliki nilai suhu hampir seragam dan lebih tinggi dari pada lapisan lainnya (Suteja *et al.*, 2015). Sebagian besar pencampuran dan sirkulasi massa air lebih besar dipengaruhi oleh arus Laut (Tanto *et al.*, 2020). Menurut Wijaya *et al.* (2011) bahwa Arus Lintas Indonesia (Arlindo) mengontrol sebaran menegak massa air utama di kawasan timur Indonesia dan Massa Air memiliki karakteristik sesuai dengan daerah asalnya (Agustinus *et al.*,

2016). Massa Air yang terbentuk di Perairan Selat Makassar diduga dipengaruhi oleh jenis BBW dengan ciri 25,0°C sampai 29,0°C dan salinitas 28 ‰ sampai 35 ‰, ESPCW dengan ciri suhu 8,0°C sampai 24,0°C, dan salinitas 34,4 ‰ sampai 36,4 ‰ dan WSPCW dengan ciri suhu 6,0°C sampai 22,0°C, dan salinitas 34,5 ‰ sampai 35,8 ‰ (Emmery, 2001).

Penelitian ini merupakan bagian studi awal untuk mempelajari kondisi pola distribusi Suhu dan Salinitas secara menegak dan melintang dan Analisa Diagram Tpot-S di Selat Makassar berdasarkan Data CTD Cruise Arlindo 2005 dan Timit 2015 dengan kedalaman mencapai 1000 meter. berdasarkan Data CTD Cruise Arlindo 2005 dan Timit 2015 dengan kedalaman mencapai 1000 meter.

## BAHAN DAN METODE

Lokasi penelitian akan difokuskan di Selat Makassar sedangkan Data CTD atau oseanografi fisik yang meliputi Suhu dan Salinitas yang digunakan pada penelitian ini berasal dari Data Sekunder Cruise Arlindo tahun 2005 dan Data Primer Cruise Timit tahun 2015 dengan menggunakan kapal riset Baruna Jaya VIII yang dilakukan oleh P3SDLP Badan Litbang KKP.



Gambar 1. Lokasi titik stasiun pengambilan Data CTD Arlindo 2005 (Jalur Perlayaran berwarna merah) dan Cruise Timit 2015 (Jalur Perlayaran berwarna biru).  
Sumber : Gebco (2014) ; Odv Reiner Schlitzer (2022) ; agustinus *et al* (2016)  
*Figure 1. Location of the CTD data collection points for Arlindo 2005 (Red Cruise Line) and Cruise Timit 2015 (Blue Sailing Line).*  
Source: Gebco (2014); Odv Reiner Schlitzer (2022); Augustine *et al* (2016)

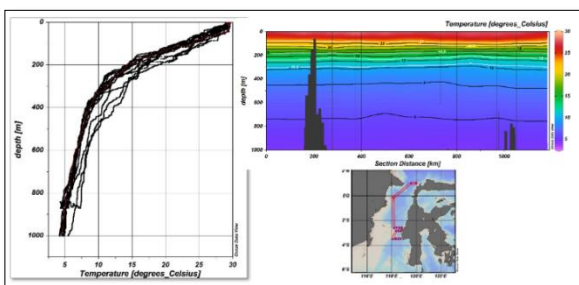
Data Sekunder Cruise Arlindo tahun 2005 yang ditandai garis berwarna merah dengan 14 (empat belas) buah titik stasiun pengamatan dan Data Primer Cruise Timit tahun 2015 yang ditandai garis berwarna biru dengan 11 (sebelas) buah titik stasiun pengamatan Lokasi pengambilan data disajikan pada Gambar 1.

Analisa data CTD dilakukan dengan menggunakan *software Ocean Data View (ODV)*, data-data tersebut ditampilkan dalam pola distribusi Suhu dan Salinitas secara menegak dan melintang dan Analisa diagram Tpot-S di Selat Makassar dengan kedalaman mencapai 1000 meter.

## HASIL DAN PEMBAHASAN

Pola distribusi Suhu dan Salinitas secara menegak dan melintang pada masing-masing stasiun data CTD Cruise Arlindo 2005 di Selat Makassar berkisar antara 4,48-29,25 °C dan 33,78–34,84 ‰, dimana suhu dan salinitas perairan tertinggi ditemukan di stasiun 7 dan stasiun 5 sedangkan suhu dan salinitas perairan terendah ditemukan di stasiun 4 dan stasiun 7. Kisaran suhu dan salinitas tersebut memiliki nilai yang hampir sama dengan penelitian sebelumnya di perairan Selat Makassar yang dilakukan gunawan *et al.* (2019).

Dari hasil analisis yang telah dilakukan, terlihat bahwa tidak terdapat perbedaan yang terlalu signifikan. Hasil analisis pola distribusi Suhu dan Salinitas secara menegak dan melintang pada masing-masing stasiun data CTD Cruise Arlindo 2005 di Selat Makassar dapat dilihat pada Gambar 2 dan 3.

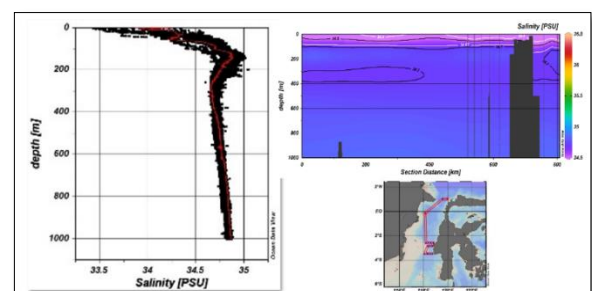


Gambar 2. Pola distribusi Suhu secara menegak dan melintang pada Data CTD Arlindo 2005 di Selat Makassar.

*Figure 2. The pattern of temperature distribution vertically and transversely in the 2005 Arlindo CTD data in the Makassar Strait.*

Gambar 2 menunjukkan pola distribusi Suhu secara menegak dan melintang pada masing-masing stasiun

data CTD Cruise Arlindo 2005 di Selat Makassar berkisar antara 4,48 °C sampai 29,25 °C, dimana suhu perairan tertinggi ditemukan di stasiun 7 dengan nilai suhu 29,69 °C dan suhu perairan terendah ditemukan pada stasiun 4 dengan nilai suhu 4,11 °C. Dari hasil analisis yang telah dilakukan, terlihat bahwa tidak terdapat perbedaan yang terlalu signifikan pada suhu.



Gambar 3. Pola distribusi salinitas secara menegak dan melintang pada Data CTD Arlindo 2005 di Selat Makassar.

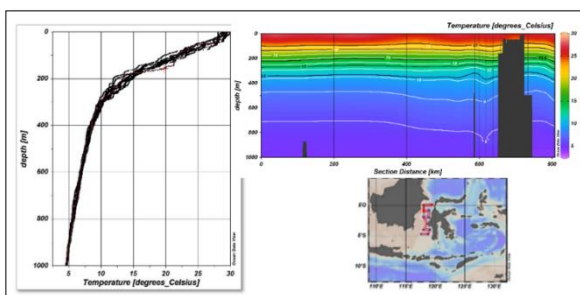
*Figure 3. Patterns of vertical and transverse salinity distribution in the 2005 Arlindo CTD Data in the Makassar Strait.*

Gambar 3 menunjukkan pola distribusi Salinitas secara menegak dan melintang pada masing-masing stasiun data CTD Cruise Arlindo 2005 di Selat Makassar berkisar antara 33,78 ‰ antara 34,84 ‰, dimana salinitas perairan tertinggi ditemukan di stasiun 5 dengan nilai salinitas 35,05 ‰ dan salinitas perairan terendah ditemukan pada stasiun 7 dengan nilai salinitas 33,43 ‰. Berdasarkan kedalaman, semakin dalam tingkat kedalaman nilai salinitas semakin tinggi. Lapisan kedalaman tersebut merupakan lapisan dengan perubahan salinitas yang besar yang berbanding lurus dengan semakin bertambahnya tingkat kedalaman atau yang biasa

dinamakan sebagai lapisan haloklin (Suhana, 2018).

Pola distribusi Suhu dan Salinitas secara menegak dan melintang pada masing-masing stasiun data CTD Cruise Timit 2015 di Selat Makassar berkisar antara 4,53-29,31 °C dan 34,31–34,57 ‰, dimana suhu dan salinitas perairan tertinggi ditemukan di stasiun 1 dan stasiun 5 sedangkan suhu dan salinitas perairan terendah ditemukan di stasiun 2 dan stasiun 1.

Dari hasil analisis yang telah dilakukan, terlihat bahwa tidak terdapat perbedaan yang terlalu signifikan. Hasil analisis pola distribusi Suhu dan Salinitas secara enegak dan melintang pada masing-masing stasiun data CTD Cruise Timit 2015 di Selat Makassar dapat dilihat pada Gambar 4 dan 5.

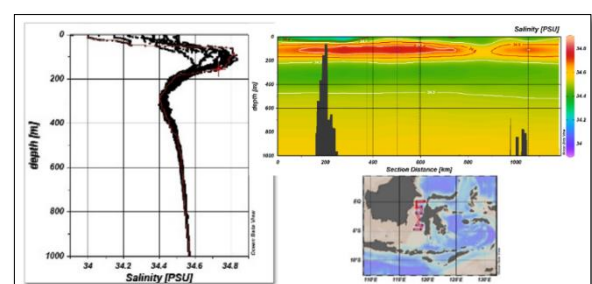


Gambar 4. Pola distribusi Suhu secara menegak dan melintang pada Data CTD Timit 2015 di Selat Makassar.

*Figure 4. The pattern of temperature distribution vertically and transversely in the 2015 Timit CTD data in the Makassar Strait.*

Gambar 4 menunjukkan pola distribusi Suhu secara menegak dan melintang pada masing-masing stasiun data CTD Cruise Timit 2015 di Selat Makassar berkisar antara 4,53 °C sampai 29,31 °C, dimana suhu perairan tertinggi

ditemukan di stasiun 1 dengan nilai suhu 29,94 °C dan suhu perairan terendah ditemukan pada stasiun 2 dengan nilai suhu 4,47 °C. Dari hasil analisis yang telah dilakukan, terlihat bahwa tidak terdapat perbedaan yang terlalu signifikan pada suhu. Dari hasil analisis yang telah dilakukan, terlihat bahwa tidak terdapat perbedaan yang terlalu signifikan pada suhu.



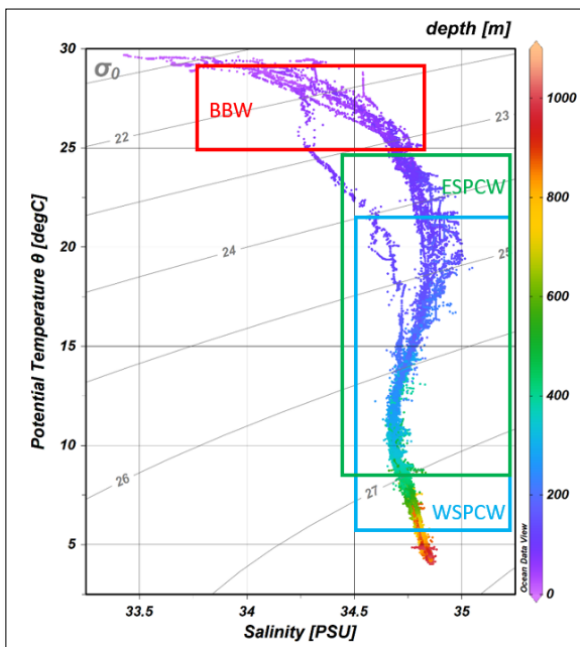
Gambar 5. Pola distribusi salinitas secara menegak dan melintang pada Data CTD Timit 2015 di Selat Makassar.

*Figure 5. Patterns of vertical and transverse salinity distribution in 2015 East Timor CTD Data in the Makassar Strait.*

Gambar 5 menunjukkan pola distribusi Salinitas secara menegak dan melintang pada masing-masing stasiun data CTD Cruise Timit 2015 di Selat Makassar berkisar antara 34,31 ‰ sampai 34,57 ‰, dimana salinitas perairan tertinggi ditemukan di stasiun 5 dengan nilai salinitas 34,84 ‰ dan salinitas perairan terendah ditemukan pada stasiun 1 dengan nilai salinitas 33,92 ‰. Berdasarkan kedalaman, semakin dalam tingkat kedalaman nilai salinitas semakin tinggi.

Berdasarkan analisis dengan diagram Tpot-S pada Data CTD Arlindo 2005 dan Timit 2015, Massa Air yang terbentuk di Perairan Selat Makassar

diduga dipengaruhi oleh jenis BBW dengan ciri suhu 25,0°C sampai 29,0°C dan salinitas 28 ‰ sampai 35 ‰, ESPCW dengan ciri suhu 8,0°C sampai 24,0°C, dan salinitas 34,4 ‰ sampai 36,4 ‰ dan WSPCW dengan ciri suhu 6,0°C sampai 22,0°C, dan salinitas 34,5 ‰ sampai 35,8 ‰ sesuai dengan penelitian terdahulu (Emmery, 2001 ; gunawan *et al.*, (2019). Hasil diagram Tpot-S dapat dilihat pada gambar 6 dan 7.

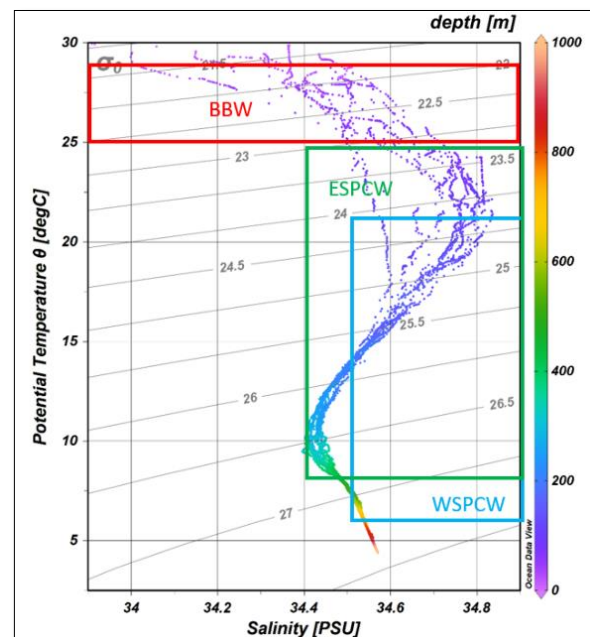


Gambar 6. Diagram Tpot-S Jenis Massa Air Laut di Selat Makassar berdasarkan data Arlindo 2005.

Figure 6. Tpot-S Diagram of Seawater Mass Types in the Makassar Strait based on data from Arlindo 2005.

Gambar 6 menunjukkan Hasil diagram Tpot-S pada data CTD Arlindo 2005 pada lapisan permukaan kedalaman 13 m sampai 68 m diduga dipengaruhi oleh jenis massa air BBW dengan ciri suhu 25,0°C sampai 29,0°C dan salinitas 28 ‰ sampai 35 ‰ ,

kedalaman sekitar 69 m sampai 450 m diduga dipengaruhi oleh jenis massa air ESPCW dengan ciri suhu 8,0°C sampai 24,0°C, dan salinitas 34,4 ‰ sampai 36,4 ‰ dan kedalaman sekitar 69 m sampai 450 m diduga dipengaruhi oleh jenis massa air WSPCW dengan ciri suhu 6,0°C sampai 22,0°C, dan salinitas 34,5 ‰ sampai 35,8 ‰.



Gambar 7. Diagram Tpot-S Jenis Massa Air Laut di Selat Makassar berdasarkan data Timit 2015.

Figure 7. Tpot-S diagram of seawater mass types in the Makassar Strait based on 2015 Timit data.

Gambar 7 menunjukkan Hasil diagram Tpot-S pada data CTD Timit 2015 pada lapisan permukaan kedalaman 28 m sampai 60 m diduga dipengaruhi oleh jenis massa air BBW dengan ciri suhu 25,0°C sampai 29,0°C dan salinitas 28 ‰ sampai 35 ‰ , kedalaman sekitar 61 m sampai 445 m diduga dipengaruhi oleh jenis massa air ESPCW dengan ciri suhu 8,0°C sampai 24,0°C, dan salinitas 34,4 ‰ sampai 36,4 ‰

‰ dan kedalaman sekitar 111 m sampai 742 m diduga dipengaruhi oleh jenis massa air WSPCW dengan ciri suhu 6,0°C sampai 22,0°C, dan salinitas 34,5 ‰ sampai 35,8 ‰.

## KESIMPULAN DAN SARAN

Berdasarkan hasil Analisa Diagram Tpot-S pada pengolahan data CTD Cruise Arlindo 2005 dan Timit 2015 dengan kedalaman mencapai 1000 meter telah teridentifikasi beberapa karakteristik massa air di Selat Makassar diduga dipengaruhi oleh oleh jenis BBW antara kedalaman 13 m sampai 68 m dengan ciri suhu 25,0°C sampai 29,0°C dan salinitas 28 ‰ sampai 35 ‰, ESPCW antara kedalaman 69 m sampai 450 m dengan ciri suhu 8,0°C sampai 24,0°C, dan salinitas 34,4 ‰ sampai 36,4 ‰ dan WSPCW antara kedalaman 111 m sampai 860 m dengan ciri suhu 6,0°C sampai 22,0°C, dan salinitas 34,5 ‰ sampai 358 ‰.

## UCAPAN TERIMA KASIH

Seluruh Penulis adalah Kontributor utama. Penulis pertama mengikuti pelayaran Timit Cruise 2015 yang diselenggarakan oleh KKP, Data cruise Arlindo 2005 diperoleh dari Pusat Riset Kelautan KKP. Reanalysis data dilakukan di Laboratorium Hidros Sttal pada semester I TA 2022 program studi S2 Hidros STTAL.

## DAFTAR PUSTAKA

Agustinus., Kuswardani, A. R. T. D., Pandoe, W. W., & Riyadi, N. (2022). Studi Karakteristik Massa Air untuk Menentukan Shadow

Zone di Selat Makassar: Study of Water Mass Characteristics to Determine Shadow Zone in Makassar Strait. *Jurnal Chart Datum*, 2(2), 177–186.

<https://doi.org/10.37875/chartdatum.v2i2.103>.

Emmery, W. J. (2001). *Water Types and Water Masses*. University of Colorado, Boulder, CO, USA : Academic Press. [https://www.academia.edu/19157491/Water\\_Types\\_And\\_Water\\_Masses](https://www.academia.edu/19157491/Water_Types_And_Water_Masses).

Gordon, A. L., & Fine. R. A. (1996). Pathways of water between the Pacific and Indian oceans in the Indonesian Seas. *Nature*, 379, 146-149.

Gordon A .L. (2005). Oceanography of the Indonesian seas and their through-flow. *Oceanography*, 18, 14-27.

Gordon A. L., Sprintall, J., Van Aken H.M., Susantoa, D., Wijffels, S., Molcarde, R., Ffieldf, A., Pranowog, W., & Wirasantosa, S. (2010). The Indonesian throughflow during 2004-2006 as Observed by the INSTANT program. *Dynamics of Atmospheres and Oceans*, 50(2), 115-128. <https://doi.org/10.1016/j.dynatmoce.2009.12.002>

Gunawan, I., Pranowo, W. S., & Sukoco, N. B. (2022). Studi Karakteristik Massa Air Laut di Perairan Timur Indonesia dengan Memanfaatkan Data Argo Float: Study of Seawater Mass Characteristics in Eastern Indonesian Waters by Utilizing Argo Float Data. *Jurnal Chart Datum*, 5(2), 130–143.

<https://doi.org/10.37875/chartdatum.v5i2.151>.

- Hasanudin, M. (1998). Arus Lintas Indonesia (ARLINDO). *Jurnal Oseana*, 23(2), 1-9.
- Hendiarti, N., Sady, M., Frederik, M. C. G., Andiastruti, R., & Sulaiman, A. (2006). *Riset Pemantauan Dinamika Laut Indonesia. Badan Riset Kelautan Perikanan, Departemen Perikanan Dan Kelautan RI, Jakarta.*
- Hautala, S. L., Sprintall, J., Potemra, J. C., Chong, W., Pandoe, N., and Iahude, A. G. (2001). Velocity structure and transpor of the Indonesian throughflow in the major straits restricting flow into the Indian Ocean. *Journal of Geophysical Research*, 106, 19527–19546.
- Kunarso,, Hadi, S. Ningsih, N. S., dan S. Baskoro, (2011). Variabilitas Suhu dan Klorofil-a di Daerah Upwelling pada Variasi Kejadian ENSO dan IOD di Perairan Selatan Jawa sampai Timor. *Jurnal Ilmu Kelautan*, 16(3), 171-180.
- Harvianto, L., Parengkuan, M., Koropitan, A. F., & Agustiadi, T. (2015). Analisis Diagram T-S Berdasarkan Parameter Oseanografis Di Perairan Selat Lombok. *Surya Octagon Interdisciplinary Journal of Technology*, September 2015, 101-117.
- Molcard, R., Fieux, M., Swallow, J. C., Iahude, A. G., & Banjarnahor, J. (1994). Low frequency variability of the currents in Indonesian Channels. *Deep Sea Research J* 41(11-12), 1643-1661.
- Pranowo, W., Hendrajana, B., Burhanuddin, S., & Supangat, A. (2003). Akuisisi Data Temperatur dan Salinitas di Samudera Hindia dengan Menggunakan Argo Floats. *Prosiding Seminar "Oseanografi untuk Pembangunan Sumberdaya Laut Berkelanjutan" – 2003.*
- Purba, N. P., & Pranowo, W. S. (2015). *Dinamika Oceanografi*. Bandung: UNPAD Press.
- Radjawane, I. M., & Hadipoetranto, P. P. (2014). Karakteristik Massa Air Di Percabangan Arus Lintas Indonesia Perairan Sangihe Talaud Menggunakan Data Index Satal 2010. *Jurnal Ilmu dan Teknologi Kelautan Tropis*, 6(2), 525-536.
- Suhana, M. P., Utama, F. G., Putra, A. P., Zibar, Z., Paputungan, M. S, Erawan, M. T. F., & Kolibongso, D. (2018). Pola dan Karakteristik Sebaran Medan Massa, Medan Tekanan dan Arus Geostropik Perairan Selatan Jawa. *J Din Marit*. 6(2), 20–25.
- Suteja, Y., Purba, M., & Atmadipoera, A. S. (2015). Percampuran Turbulen di Selat Ombai. *Jurnal Ilmu dan Teknologi Kelautan Tropis*, 7(1), 71–82.
- Tanto, T. A., Hartanto, T., Purba, M., & Pranowo, W. S. (2020). Karakteristik Massa Air Di Perairan Barat Daya Pulau Sumba, Provinsi Nusa Tenggara Timur. *Jurnal Kelautan Nasional*, 15(1), 23-36.
- Wijaya, R., Setiawan, F., & Fitriani, S. D. (2011). Kajian Fenomena Arlindo di Laut Seram dan Kaitannya dengan Perubahan Iklim Global. *Seminar Internasional Kelautan. Denpasar -*



*Bali (ID):* Balai Riset Observasi Kelautan.

Wyrcki K. (1961). *Physical Oceanography of Southeast Asean Waters: Scientific Result of Maritime Investigations of South China Sea and Gulf Thailand 1959-1960*. Naga Report 2. The University of California, La Jolla, California. 195p.

