

**PEMUTAHIRAN BASIS DATA FUSI-OSEANOGRAFI DENGAN VARIABEL SUHU
KONSERVATIF DAN ARUS LAUT**

***DATABASE UPDATING OF FUSI-OSEANOGRAPHY USING CONSERVATIVE
TEMPERATURE AND OCEAN CURRENT VARIABEL***

**Zainul Abidin¹, Nuryasin¹, Tri Susanto¹, Riyan Khitami¹, Widodo S. Pranowo^{2,3}, Arta
Adhi Surya^{1,4}, Johar Setiyadi², Endro Sigit Kurniawan¹**

¹Sekolah Tinggi Teknologi Angkatan Laut, Prodi D3 Hidro-Oseanografi

²Sekolah Tinggi Teknologi Angkatan Laut, Prodi S2 Hidrografi

³Badan Riset dan Inovasi Nasional (BRIN) Republik Indonesia

⁴Lautan Hosting

email : zainul29abidin@gmail.com

ABSTRAK

Sistem Basisdata Fusi-Oseanografi merupakan inovasi baru di bidang pengelolaan data observasi dan teknologi prediksi Oseanografi Nasional. Pembangunan sistem basisdata yang baru membutuhkan pengembangan yang berkelanjutan dengan meningkatkan variabel lain seperti variabel Suhu Konservatif Arus. Data penelitian (Temperatur Konservatif, dan Komponen Arus u,v) bersumber dari *Copernicus Marine Environment Monitoring Service (CMEMS)* tahun 2020. Ketiga variabel diatas dikomputasi dan divisualisasikan terhadap 32 kedalaman dan 12 WFO menggunakan software ODV versi 5.6.3 untuk menghasilkan kumpulan database peta Suhu Konservatif dan Arus. Kumpulan database tersebut, selanjutnya diunggah kedalam *webdatabase* purwarupa Fusi-Oseanografi untuk ditampilkan di Aplikasi Android Fusioseanografi V4 bagi pengguna. Penelitian menghasilkan database peta Suhu konservatif dan Arus sejumlah 4.321 gambar. Untuk suhu konservatif tertinggi dari hasil nilai dari olahan ODV Versi 5.6.3 dari WFO-00 Sampai WFO-11. Jadi Keseluruhan data hasil pengolahan variabel suhu konservatif dan Arus dan dari tiga contoh kedalaman (0,50,150,300) Sesuai batas termoklin diseluruh WFO yang ditampilkan, dilihat dari *standard deviasi statistik deskriptif* Suhu Konservatif didapat (*Average*) 0,211350801 °C, nilai *Minimum* 0,0072°C di WFO-08 bulan April kedalaman 50 m dan *Maximum* 1,603°C di WFO-06 bulan Januari kedalaman 100 m. Untuk hasil Kecepatan arus mengalami penurunan secara berangsur-angsur dilapisan kedalaman yang semakin dalam.

Kata Kunci: fusi-osenaografi, suhu konservatif, arus.

ABSTRACT

The Fusi-Oceanographic Database System is a new innovation in the field of observational data management and National Oceanography prediction technology. The development of a new database system requires continuous development by increasing other variables such as the Conservative Current Temperature variable. Research data (Conservative Temperature and Current Component u,v) is sourced from the Copernicus Marine Environment Monitoring Service (CMEMS) in 2020. The three variables above were computed and visualized for 32 depths and 12 WFOs using ODV software version 5.6.3 to produce a collection of map databases Conservative Temperatures and Currents. The database collection was then uploaded to the Fusi-Oceanographic prototype web database to be displayed on the FusiOceanography V4 Android Application for users. The research produced a conservative temperature and current map database with a total of 4,321 images. For the highest conservative temperature, the value results from processed ODV Version 5.6.3 from WFO-00 to WFO-11. So the overall data results from the processing of conservative temperature and current variables and from three examples of depth (0.50, 150, 300) According to the thermocline limit throughout the WFO shown, seen from the standard deviation of descriptive statistics Conservative Temperature is obtained (Average) 0.211350801 °C, Minimum value 0, 0072 °C on WFO-08 in April, 50 m deep and Maximum 1,603 °C on WFO-06 in January, 100 m deep. For the results, the current velocity decreases gradually in deeper layers.

Keywords: *fusion-oceanography, conservative temperature, current.*

PENDAHULUAN

Latar Belakang

Seperti yang diketahui, Pushidrosal merupakan sebagai lembaga hidrografi nasional, dengan dasar hukum Peraturan Pemerintah Republik Indonesia Nomor 23 tahun 1951 tanggal 31 Maret 1951 (PP RI No. 23/1951) dan Keputusan Presiden Republik Indonesia Nomor 164 tahun 1960 tanggal 14 Juli 1960 (Keppres RI No. 164/1960), mengemban fungsi sebagai Lembaga Hidrografi Militer dan Lembaga Hidrografi Nasional Indonesia. Sebagai pusat informasi hidrografi militer dan pertahanan, Pushidrosal bertanggung jawab untuk mampu menyediakan data dan informasi hidro-oseanografi yang akurat dan mutakhir sebagai data dasar yang digunakan sebagai bahan analisa

strategi pertahanan nasional. Sedangkan sebagai Lembaga Hidrografi Nasional Indonesia, dan sebagai penanggung jawab untuk memberikan keselamatan navigasi pelayaran di seluruh wilayah perairan yurisdiksi negara merah putih kesatuan Republik Indonesia Sumber: <http://www.pushidrosal.id/sejarah>.

Aplikasi Purwarupa sistem Fusi Oseanografi telah dikembangkan sejak tahun 2019 oleh Sekolah Tinggi Teknologi Angkatan Laut (STTAL) dengan koordinator Lembaga Penelitian dan Pengabdian Masyarakat (LPPM) STTAL. Operasional teknis riset dan pengembangan dilaksanakan oleh Program Studi S1 Hidrografi STTAL bekerjasama dengan Program Studi D3 Hidro-Oseanografi STTAL dan Laboratorium Data Laut dan Pesisir

(*Marine & Coastal Data Laboratory*) Pusat Riset Kelautan Kementerian Kelautan dan Perikanan. Sistem Fusi Oseanografi sendiri adalah suatu sistem pengumpulan data dibidang Oseanografi yang dikemas dalam suatu wadah berbentuk web database.

Secara umum untuk merujuk ke roadmap rencana pengembangan Database Aplikasi Fusi-Oseanografi, yang tersusun membutuhkan peningkatan data variabel Suhu Konservatif dan arus sebagai peningkatan database Fusi-Oseanografi. (Jacket *et al.* (2006).

Suhu konservatif dan arus yang digunakan sebagai parameter variabel pokok. Yang mana variable untuk disajikan didalam aplikasi Fusi-Oseanografi secara bervariasi terhadap kedalaman, baik secara vertical maupun horizontal (Sumber: Wahid *et al.*, 2021) . Variasi bulanan secara horizontal, disajikan spasial berdasarkan kepada 12 pembagian Wilayah Fusi-Oseanografi (WFO) yang ditampilkan per kedalaman tertentu.

Penulis berharap dengan adanya pemutakhiran informasi data kelautan aplikasi Fusi-Oseanografi yang sudah terbangun dapat digunakan oleh pengguna lebih bervariasi, terupdate secara aktual, serta bisa membantu Survey Hidrografi. (Setyanto *et al.*, 2019) Adapun tujuan dari penelitian dalam penulisan ini adalah:

- Mengetahui Karakter Suhu Konservatif di Indonesia.
- Mengetahui Hubungan Sebaran Suhu Konservatif dengan sirkulasi arus diperairan Indonesia.
- Mengetahui meningkatkan web database sistem fusi oseanografi dengan

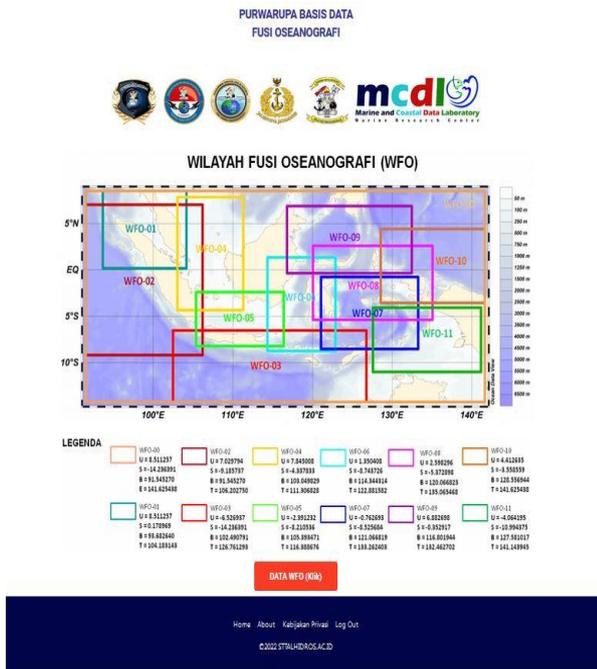
menambahkan dan menampilkan karakteristik dinamika arus terhadap Suhu Konservatif secara bulanan, di seluruh wilayah fusi oseanografi (WFO).

- Mengetahui Sejauh mana hasil uji coba input dan output data dinamika arus terhadap Suhu Konservatif di aplikasi android sistem fusi oseanografi.
- Mengetahui dari hasil dari uji nilai Hasil Statistik Diskriptif terhadap Variabel Suhu Konservatif.

METODE PENELITIAN

Lokasi Obyek penelitian

Adapun Pemilihan lokasi penelitian didasarkan pada data waktu dan kedalaman yang dilaksanakan di seluruh teritorial perairan Indonesia sampai dengan batas Zona Ekonomi Eksklusive yang terbagi menjadi dua belas (12) Wilayah Fusi Oseanografi (WFO), pembagian toponimi laut berdasarkan dokumen S-23 IHO dijadikan rujukan dalam penelitian ini, yang kemudian diambil batasan berbentuk persegi atau kotak untuk memudahkan dalam penggambaran tampilan datanya. (Sumirang *et al.*, 2020).



Gambar 1. Peta Lokasi Objek Penelitian (Sumber : Prayitno, T., Pranowo, W. S., & Surya, A. A. 2021)

Pada gambar 1. Tampilan batas-batas lokasi objek penelitian dari WFO 00 sampai dengan WFO 11 diseluruh teritorial perairan indonesia. Penelitian secara vertikal, diambil kedalaman berdasarkan Prayitno *et al.*, 2021, sesuai dengan harfiah kartografi sebagai berikut: 0, 10, 20, 30, 50, 75, 100, 125, 150, 200, 250, 300, 400, 500, 600, 700, 800, 900, 1000, 1100, 1200, 1300, 1400, 1500, 1750, 2000, 2500, 3000, 3500, 4500, 5000, 5500meter.

Lokasi Pelaksanaan Penelitian

- Pelaksanaan tahapan pengolahan dan analisis variabel Suhu Konservatif dan Arus berada di laboratorium hidro-oseanografi STTAL.
- Pelaksanaan tahapan pengolahan dan analisis web database berada di laboratorium hidro-oseanografi STTAL.

Bahan Penelitian

Data bahan penelitian yang akan diolah pada penelitian ini bersumber dari (CMEMS) dengan beberapa parameter seperti temperature dan arus, serta komponen U dan V yang dikonversikan sebagai data arus terhadap kedalaman yang telah ditentukan sesuai dengan kaidah kartografi (Purmono *et al.*, 2018).

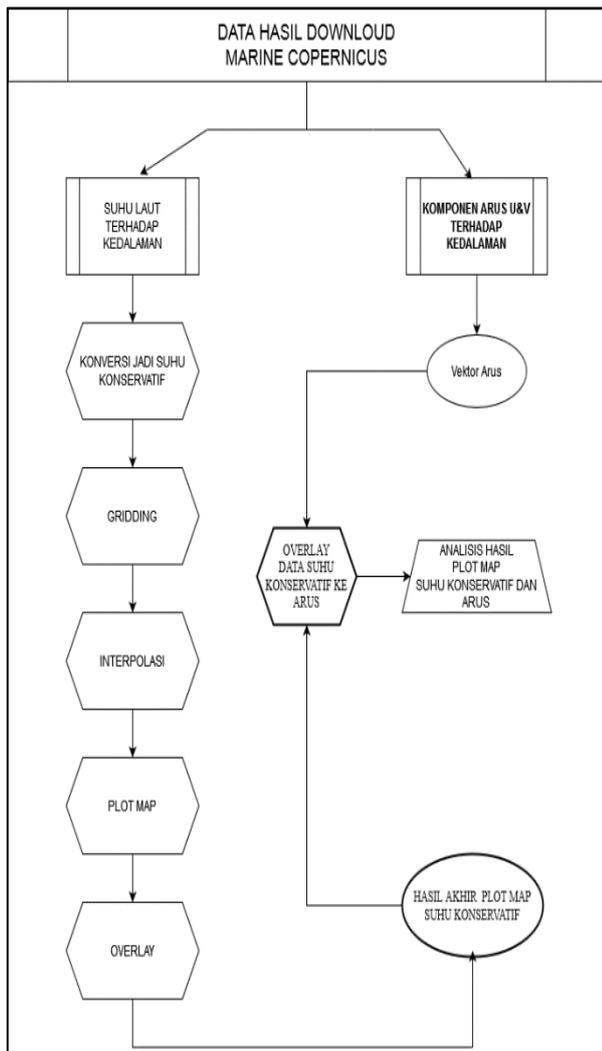
Tahap Pelaksanaan

Metode yang digunakan untuk pengumpulan data penelitian ini adalah tahapan pemrosesan dari data-data yang sudah berhasil dikumpulkan untuk selanjutnya diolah untuk dapat disajikan dan diterapkan dalam sistem basis data online Fusi-Oceanografi. Tujuan utama dari pengujian sistem ini adalah untuk mengetahui apakah data dan aplikasi yang sudah dibuat sudah dapat memenuhi kebutuhan dari user dan apakah data dan aplikasi sudah dapat memberikan hasil yang seperti diharapkan. Uji coba dilakukan dengan mengevaluasi dan melakukan testing pada fungsi-fungsi yang terdapat pada sistem. Ketika ditemukan kesalahan, akan dilakukan perbaikan dan kemudian dilakukan evaluasi atau testing kembali sampai aplikasi tidak mengalami kesalahan.

Diagram Alir Penelitian

Flow Chart Pengolahan Data

Gambar 2. adalah diagram alir yang digunakan dalam penelitian sebagai pedoman alur pikir pelaksanaan dari tahap pengumpulan data awal sampai dengan visualisasi hasil gambar dalam bentuk jpeg.



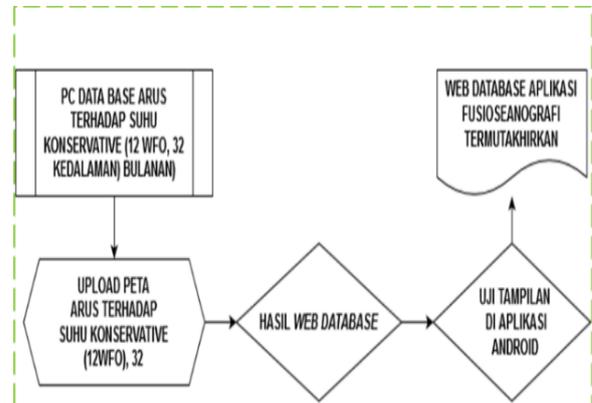
Gambar 2. Diagram Alir Pengolahan Data.

Gambar 3. adalah diagram alir yang digunakan dalam penelitian sebagai pedoman alur pikir pelaksanaan dari tahap hasil visualisasi jpeg di masukan ke *server database* dan ditampilkan di aplikasi android.

ANALISIS DAN PEMBAHASAN Pengolahan Data

Sumber data berasal dari CMEMS, kemudian diolah menggunakan salah satu perangkat lunak yang sudah biasa digunakan untuk analisis dan visualisasi data oseanografi yaitu ODV Versi 5.6.3. Dalam penelitian ini proses pengolahan

data dilakukan untuk menghasilkan peta variabel suhu konservatif dan Arus. Adapun langkah-langkahnya sebelum pengolahan.



Gambar 3. Diagram alir Server Database.

Hasil Visualisasi

Pengolahan data model (CMEMS) menghasilkan visualisasi peta variabel suhu konservatif dan arus di Perairan Indonesia yang terbagi menjadi WFO-00 seluruh perairan Indonesia dan 11 WFO yang lainnya. Pada setiap WFO dilakukan *ploting* dengan rata-rata bulanan disetiap bulanya. Dimulai dari bulan januari sampai dengan bulan desember kedalaman 0,5-5500 meter.

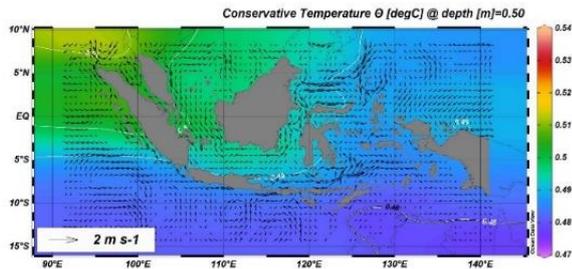
Konversi Data Menjadi Gambar

Untuk *Save Plot As* dalam bentuk file JPEG, untuk Size tidak lebih dari 500 KB (500,000 bytes) dan dimension tidak lebih dari 3000.

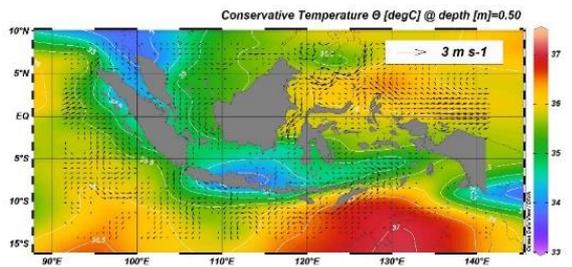
Hasil Visualisasi Data

Jumlah total data yang dihasilkan dari pengolahan berjumlah 4321 gambar. Penelitian ini di kedalaman 0,5; 150; dan 300 meter serta puncak musim pada Januari (Musim Barat), April (Musim Peralihan 1), Juli (Musim Timur) dan

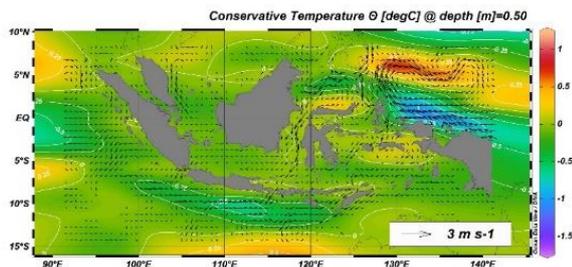
Oktober (Musim Peralihan 2) sebagai perwakilan WFO.



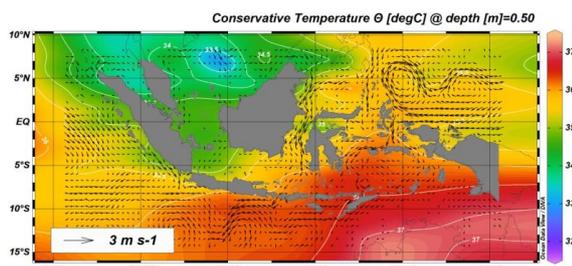
A. WFO-00 Kedalaman 0,5 m bulan Januari



B. WFO-00 Kedalaman 0,5 m bulan April



C. WFO-00 Kedalaman 0,5 m bulan Juli



D. WFO-00 Kedalaman 0,5 m bulan Oktober

Gambar 4. suhu konservatif & Arus Kedalaman 0,50 Meter WFO-00.

Hasil Statistik Deskriptif

Tabel 1. Statistik Diskriptif WFO-00 Bulan Oktober Kedalaman 0.50-300 M Suhu Konservatif.

No	Depth	Min	Max	Mean	Std.Dev	Std.Error
1	0,60	08	36,333	34,12	0,882	0,0185
2	10	33,188	37,073	36,53	0,87	0,0183
3	20	33,43	37,051	36,538	0,817	0,0174
4	30	33,886	37,029	36,893	0,573	0,0181
6	60	34,072	37,449	38,107	0,518	0,0145
8	75	34,526	37,577	38,284	0,386	0,0109
7	100	34,518	38,43	38,389	0,381	0,0102
3	125	35,042	37,481	38,489	0,303	0,0087
8	160	35,15	37,438	38,484	0,288	0,0082
10	200	35,386	37,339	38,437	0,298	0,0079
11	260	35,457	37,259	38,400	0,268	0,0074
12	300	35,533	37,125	38,373	0,241	0,0069

Pada Tabel 1. merupakan hasil nilai dari olahan ODV Versi 5.6.3 untuk data variabel Suhu Konservatif WFO-11 bulan Oktober kedalaman 0,5 sampai 300 Meter. Kemudian dapat dianalisis untuk hasil nilai dari *standar deviasi statistik diskriptif* Suhu Konservatif didapat nilai tengah (*Median*) 0,373°C, nilai rata-rata (*Average*) 0,431°C, nilai *Minimum* 0,241°C dan *Maximum* 0,692°C. (Intergovernmental Oceanographic Commision (2015).

Pengungahan Data ke Web Database

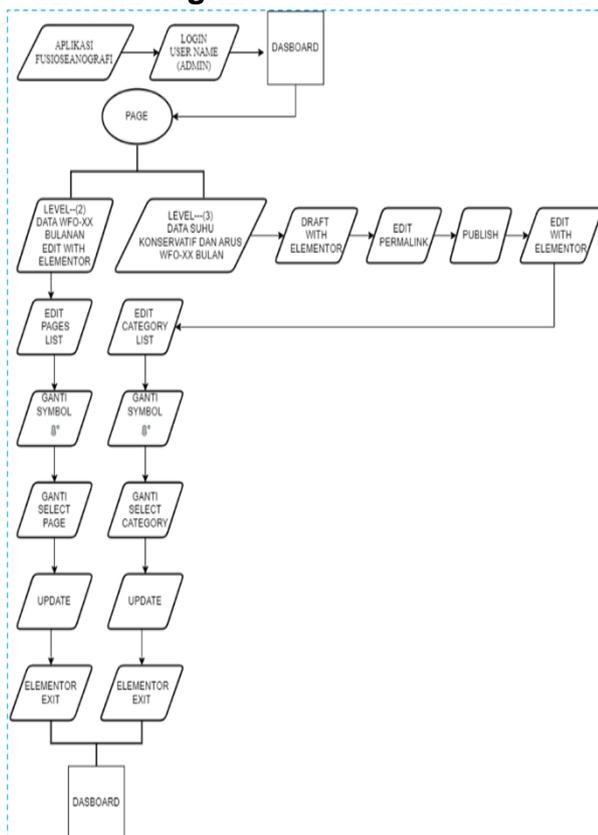
Hasil pengolahan berupa database kemudian dilanjutkan dengan pengunggahan kedalam Web Database. Hal ini merupakan salah satu rangkaian proses untuk pemutakhiran Web Database Fusi-Oseanografi yang bertujuan untuk penyimpanan data dan menyajikannya kepada pengguna, yang

tentunya dalam pengaksesanya melalui PC maupun aplikasi pada Android.

Pengunggahan dilakukan dengan terlebih dahulu masuk kedalam link Website http://labdatakelautan.com/fusios_eanografi/wp-login.php. Pada gambar 5. Tampilan utama web database, lakukan Login dengan mengisi nama pengguna dan kata sandi yang sudah dibuat oleh admin.

Kolom publish untuk menerbitkan unggahan ke *Web database* Fusi-Oseanografi atau update jika ada pembetulan informasi database.

FlowChart Memunculkan Data Aplikasi Fusioseanografi



Gambar 5. Flow Chart Memunculkan Data ke Aplikasi Fusioseanografi.

Tampilan Data di Aplikasi Android Fusioseanografi

Aplikasi Fusioseanografi V4 telah tersedia di *google playstore* dengan alamat link <https://play.google.com/store/apps/details?id=com.labhidros.fusionografi>. Cara instalnya yang mudah seperti penginstalan aplikasi lain pada google play store, tinggal kita buka alamat link tersebut maka kita akan di arahkan ke aplikasi Fusioseanografi.



Gambar 6. Tampilan Login Fusi.

KESIMPULAN DAN SARAN

Kesimpulan

- Suhu laut konservatif dan kecepatan arus memiliki variabilitas secara spasial dan temporal, serta terhadap kedalaman.
- Pola sirkulasi arus laut mengikuti kontur batimetri.
- Pemutakhiran basis data Fusi Oseanografi telah sukses dilakukan dengan menambahkan variable suhu konservatif dan arus terhadap kedalaman 0,50 - 5500 meter.
- Uji penampilan data di aplikasi android sistem Fusi Oseanografi telah sukses berhasil dilakukan.

Saran

- Dapat digunakan sebagai informasi tambahan dalam operasi survei dan perguruan tinggi yang memiliki keterbatasan data oseanografi seperti dinamika arus terhadap Suhu Konservatif.
- Membantu Intitusi dan perguruan tinggi untuk memenuhi kebutuhan data arus laut secara digital untuk melengkapi kebutuhan Informasi untuk navigasi.

PERSANTUNAN

Seluruh penulis adalah kontributor utama dalam artikel ilmiah ini. Analisis data dilakukan di Laboratorium Hidro-Oseanografi STTAL. Artikel ilmiah ini merupakan bagian dari riset Pembangunan Purwarupa Sistem Fusi-Oseanografi STTAL TA 2022.

DAFTAR PUSTAKA

- Prayitno, T., Pranowo, W. S., & Surya, A. A. (2021). Salinitas Absolut dan Arus Sebagai Pembaruan Variabel untuk Pemutakhiran Basisdata Sistem Fusi-Oseanografi: Absolute Salinity and Current as A Variable Update for Updating The Fusion-Oceanographic System Database. *Jurnal Hidropilar*, 7(2), 95-106. <https://doi.org/10.37875/hidropilar.v7i2.219>
- Purmono, P., Monang, S., Alam, T. M., & Parnowo, W. S. (2018). Rezim horisontal dan vertikal arus monsun di Selat Sunda. *Jurnal Hidropolar*, 4(1), 25-30. <https://doi.org/10.37875/hidropilar.v4i1.93>
- Setyanto, D., Pranowo, W. S., & Delia, L. A. (2019). Purwarupa Instrumen CTD Profiler: CTD Profiler Instrument Prototype. *Jurnal Hidropilar*, 5(2), 43-52. <https://doi.org/10.37875/hidropilar.v5i2.159>
- Sumirang, E., Pranowo, W. S., & Surya, A. A. (2020). Pemutakhiran Web Database Sistem Fusi Oseanografi dengan Menambahkan Variabel Sound Speed (Kecepatan Suara): Oceanographic Fusion System Web Database Update by Adding Variable Sound Speed. *Jurnal Hidropilar*, 6(2), 47-60. <https://doi.org/10.37875/hidropilar.v6i2.179>
- Wahid, A., Pranowo, W. S., Surya, A. A., Sukoco, N. B., Adrianto, D., & Setyadi, J. (2021). Tekanan Bawah Laut (Pressure) untuk Web Database Fusi Oseanografi: Underwater Pressure for Oceanographic Fusion Web Database. *Jurnal Hidropilar*, 7(1), 110. <https://doi.org/10.37875/hidropilar.v7i1.193>
- Laut, S. T. T. A. (2018). Pedoman Penulisan Tesis/Skripsi/Tugas Akhir Sekolah Tinggi Teknologi Angkatan Laut. *Surabaya: Markas Besar Angkatan Laut*.
- Jackett, D. R., McDougall, T. J., Feistel, R., Wright, D. G., & Griffies, S. M. (2006). Algorithms for density, potential temperature, conservative temperature, and the freezing

temperature of seawater. *Journal of Atmospheric and Oceanic Technology*, 23(12), 1709-1728.

Intergovernmental Oceanographic Commission. (2015). The International thermodynamic equation of seawater–2010: calculation and use of thermodynamic properties.[includes corrections up to 31st October 2015].

Pranowo, W. S., Hendrajana, B., Burhanuddin, S., & Supangat, A. (2003). Akuisisi Data Temperatur dan Salinitas Di Samudera Hindia dengan Menggunakan Argo Floats. In *Prosiding Seminar" Oseanografi Untuk Pembangunan Sumberdaya Laut Berkelanjutan*, 4(1).

