

PEMBUATAN PURWARUPA PETA *CONTOUR BEST OPERATION DEPTH* KAPAL SELAM DI PERAIRAN SANGIHE TALAUD

Ferry D. Cahyadi¹, Nawanto Budi Sukoco², Widodo Pranowo³, Kamiya⁴

¹Mahasiswa Program Studi S1 Hidrografi, STTAL

²Peneliti dari Sekiloh Tinggi Teknologi Angkatan Laut, STTAL

³Peneliti Dari Pusat Riset Laut Kelautan dan Sumber Daya Manuasia, Pusriskel KKP RI

⁴Dosen Pengajar Prodi S1 Hidrografi, STTAL

ABSTRAK

Perairan Sangihe Talaud merupakan bagian dari Laut Sulawesi yang merupakan jalur yang menghubungkan Samudera Pasifik dengan Selat Makasar. Dari sudut yang lain laut Sulawesi tersebut merupakan Alur Laut yang biasa digunakan untuk kepentingan pelayaran Niaga atau Militer, Perairan Sangihe Talaud dapat dikategorikan sebagai perairan yang rawan dengan tindak kejahatan dilaut dan salah satu perairan di Indonesia yang rawan dengan masuknya kapal-kapal asing baik kapal-kapal permukaan maupun kapal-kapal bawah air. Dalam operasi Kapal Selam dibutuhkan data-data oseanografi fisik seperti temperatur, salinitas dan Kecepatan Suara, untuk menentukan dimana Kapal Selam tersebut mendapatkan posisi yang aman dari SONAR Kapal Permukaan ketika melaksanakan penyelaman. Sehingga dalam hal ini sangat dibutuhkan metode untuk membuat sebuah Peta yang dapat memudahkan Kapal Selam mendapatkan posisi aman tersebut. Dalam Pembuatan Peta ini menggunakan data model Oseanografi yang divalidasi dengan data Survei Oseanografi Pushidrosal pada bulan Januari 2017. Dalam mencari posisi kedalaman terbaik (*Best Operation Depth*) tersebut berdasarkan dari hasil penghitungan dari kedalaman Lapisan Tercampur (*Mixed Layer Depth*), dalam penghitungan Lapisan Tercampur (*Mixed Layer Depth*) ini menggunakan gradien suhu 0,8° C. Setelah mendapatkan nilai dari *Best Operation Depth* (BD) data nilai kedalaman tersebut di overlaykan ke Peta Laut Indonesia No 483 dan dibuat kontur warna untuk memudahkan pengguna membaca Peta BD tersebut. Dari hasil pembuatan Peta Contour *Best Operation Depth* (BD) pada Peta Nomor 483 di wilayah perairan Sangihe Talaud, didapatkan 336 titik Stasiun Data CTD dengan hasil nilai kedalaman BD dengan rentang kedalaman BD terdangkal 66,15 meter dan kedalaman terdalam 110,09 meter.

Kata kunci: *Mixed Layer Depth*, Sangihe Talaud, Januari 2017, Kecepatan Suara, *Best Operation Depth*

ABSTRACT

*Sangihe Talaud waters are part of the Sulawesi Sea which is a route that connects the Pacific Ocean to the Makassar Strait. From another angle, the Sulawesi Sea is a Sea Groove which is commonly used for commercial or military voyages. Sangihe Talaud waters can be categorized as waters prone to crime in the sea and one of the waters in Indonesia which is vulnerable to the entry of foreign vessels both ships. surface ships and underwater vessels. In submarine operations physical oceanographic data such as temperature, salinity and sound velocity are required to determine where the submarine has a safe position from SONAR Kapal Surface when carrying out dives. So in this case a method is needed to make a map that can make it easier for submarines to get the safe position. In Making this Map using Oceanographic model data that is validated with Pushidrosal Oceanographic Survey data in January 2017. In finding the best depth position (*Best Operation Depth*) based on the results of calculations from the depth of the Mixed Layer (*Mixed Layer Depth*), in calculating the Mixed Layer (*Mixed Layer Depth*) uses a temperature gradient of 0.8 ° C. After getting*

the value from Best Operation Depth (BD) the depth value data is overlaid to Indonesia Sea Map No. 483 and made a color contour to make it easier for users to read the BD Map. From the results of the Contour Best Operation Depth (BD) Map on Map Number 483 in the Sangihe Talaud waters region, there were 336 CTD Data Station points with BD depth values with a BD depth range of 66.15 meters and the deepest depth of 110.09 meters.

Keywords: Mixed Layer Depth, Sangihe Talaud, January 2017, Sound Speed, Best Operation Depth

PENDAHULUAN

Perairan Indonesia merupakan persimpangan antara dua lautan besar dan juga memiliki jalur distribusi yang penting di dunia. Posisi geografis Indonesia menjadi salah satu keunggulan dan aspek penting yang dimiliki Indonesia dibandingkan dengan negara-negara lain, baik dari segi geoekonomi, geopolitik, maupun geostrategi. Indonesia memiliki tiga buah ALKI (Alur Laut Kepulauan Indonesia) yang merupakan konsekuensi Indonesia sebagai negara kepulauan, Setelah pemerintah Indonesia meratifikasi Hukum Laut Internasional UNCLOS (*United Nations Convention on the Law of the Sea*) tahun 1982, melalui Undang-Undang RI Nomor 17 Tahun 1985. Dengan penetapan ketiga buah ALKI tersebut sebagai jalur lintas kapal asing dalam pelayaran dari suatu laut bebas ke laut bebas lainnya serta mencakup jalur udara di atasnya (Buntoro, 2012).

Merujuk ke NAXA (*Northern Australia Exercise Area*) dalam mendukung Operasi Kapal Selam NAXA mengeluarkan Peta *Mixed Layer Depth* (MLD). Sehingga dari Peta MLD tersebut sebagai dasar untuk mendapatkan posisi kedalaman yang terbaik kapal selam melaksanakan penyelaman atau dapat disebut dengan *Best Operation Depth* (BD) Kapal Selam.

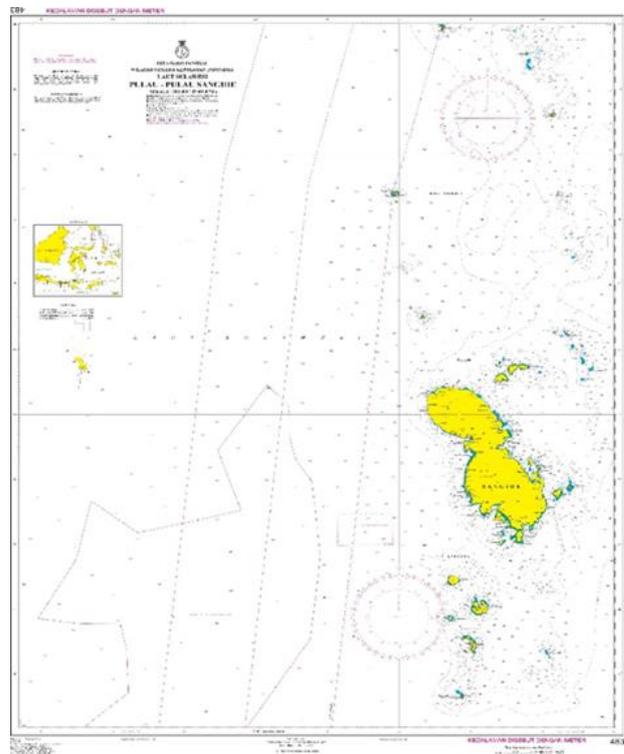
Sehingga perlu dilakukan penelitian tentang aspek oseanografi taktis untuk pembuatan suatu purwarupa peta untuk memetakan kontur *Best Operation Depth* Kapal Selam yang berada pada kedalaman lapisan tercampur atau disebut dengan *Mixed Layer Depth* (MLD).

Penelitian ini dilaksanakan untuk Dapat mengidentifikasi metode pembuatan produk Purwarupa Peta Contour Best Operation Depth kapal selam berdasarkan fungsi Mixed Layer Depth (MLD) di wilayah Perairan Sangihe Talaud dan Melakukan uji simulasi model perambatan Kecepatan Suara berdasarkan Kedalaman Terbaik Operasional Kapal Selam pada rentang waktu bulan Januari 2017.

METODE

Lokasi penelitian yang akan di analisis adalah Perairan Sangihe Talaud dan sumber data yang digunakan dalam penelitian ini adalah data sekunder, dimana sumber data diperoleh dari data model dan data hasil pengukuran yang diperoleh dari hasil survei Pushidrosal, Sumber data dan data yang digunakan yaitu :

- 1) Copernicus Marine Environment Monitoring Service (CMEMS) berbentuk netcdf (NC file) sebagai data utama yang akan dianalisis.
- 2) Data Survei CTD Pushidrosal, sebagai data validasi dan data pembandingan dari data utama yang akan dianalisis.



Gambar 1. Peta Lokasi Penelitian

Lokasi penelitian yang ditampilkan adalah Peta Laut Indonesia (PLI) nomor 483 terbitan Pushidrosal (2016) dengan skala 1:200.000, sedangkan batasan lokasi yang diteliti yaitu di

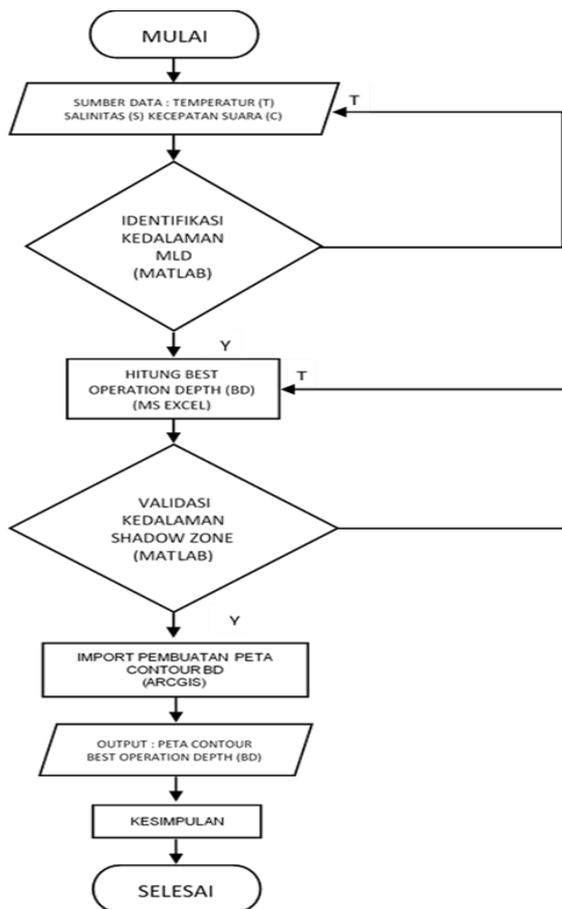
wilayah perairan Sangihe Talaud dengan batasan koordinat:

- A. 124 ° 00 ' 00" BT, 5 ° 00 ' 00" LU
- B. 126 ° 00' 00" BT, 5 ° 00 ' 00" LU
- C. 126 ° 00' 00" BT, 2 ° 00' 00" LU
- D. 124 ° 30' 00" BT, 2 ° 00' 00" LU

Batasan Lokasi penelitian disesuaikan dengan Peta Laut Indonesia Nomor 483 di Wilayah Perairan Sangihe Talaud, sehingga hasil produk dari penelitian dapat langsung di Overlay kan dengan peta resmi terbitan Pushdrosal.

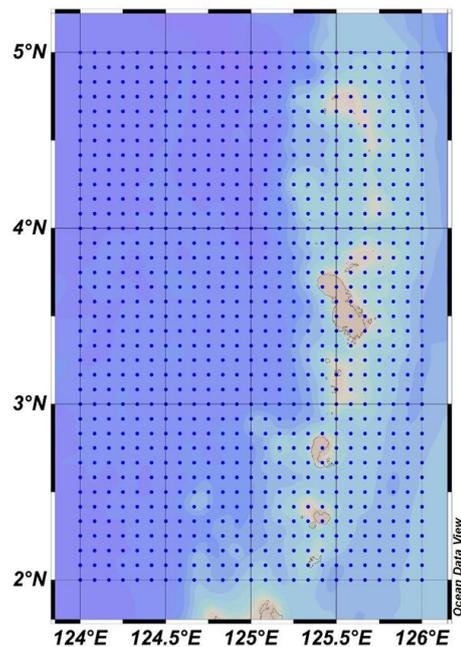
Alat utama yang digunakan dalam penelitian ini menggunakan perangkat keras Laptop dan Sistem Operasi yang digunakan dalam penelitian ini menggunakan Windows 10 dan beberapa perangkat lunak (Software) yang digunakan dalam penelitian ini antara lain : ODV 4.7.4, Matlab 2015a, Microsoft Office 2016, ArcGis 10.3.1 dan Notepad ++ text editor.

Berikut ini adalah diagram alir yang digunakan dalam penelitian ini sebagai pedoman alur pikir pelaksanaan penelitian dari tahap penginputan data awal sampai dengan interpretasi hasil penelitian.

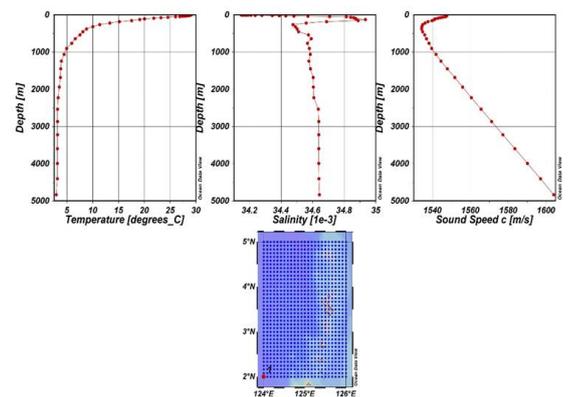


Gambar 2. Diagram Alir Pembuatan Peta Posisi Kedalaman Terbaik Kapal Selam

Berikut adalah tampilan titik-titik Stasiun pengukuran CTD dari data CMEMS



Gambar 3. Posisi Stasiun Pengukuran data CTD Data CMEMS



Gambar 4. Tampilan Variabel Pada tiap-tiap Stasiun

Berikut ini adalah tampilan dari masing-masing variabel dalam format tabel di perangkat lunak Microsoft Excel 2016 pada tiap-tiap Stasiun data pengukuran CTD.

Tabel 1. Tabel Nilai dari masing-masing Variabel pada tiap-tiap Stasiun

	A	B	C	D
1	Depth [m]	Temperature [degrees_C]	Salinity [1e-3]	Sound Speed c [m/s]
2	0,494025	29,4158	33,1523	1542,19
3	1,54138	29,3433	33,1538	1542,05
4	2,64567	29,2957	33,1553	1541,97
5	3,81949	29,273	33,1584	1541,95
6	5,07822	29,2576	33,1599	1541,94
7	6,44061	29,2451	33,1645	1541,94
8	7,92956	29,2341	33,1675	1541,95
9	9,573	29,2239	33,1721	1541,96
10	11,405	29,2146	33,1797	1541,98
11	13,4671	29,21	33,1889	1542,01
12	15,8101	29,2041	33,2026	1542,05
13	18,4956	29,199	33,2209	1542,11
14	21,5088	29,1953	33,2453	1542,18
15	25,2114	29,1909	33,2789	1542,26
16	29,4447	29,1821	33,3186	1542,36
17	34,4342	29,1558	33,3628	1542,43
18	40,3441	29,0598	33,4544	1542,42
19	47,3737	28,821	33,6009	1542,19
20	55,7643	28,4907	33,787	1541,82
21	65,8073	27,6674	34,2051	1540,63
22	77,8539	26,3007	34,5775	1538,15
23	92,3261	24,1429	34,8155	1533,53
24	109,729	22,1346	34,8872	1528,84
25	130,666	19,716	34,7194	1522,51
26	155,851	17,184	34,6019	1515,52
27	186,126	15,4862	34,5012	1510,73
28	222,475	14,2996	34,4722	1507,54
29	266,04	12,8735	34,5317	1503,65

HASIL DAN PEMBAHASAN

Nilai Kedalaman Lapisan Tercampur (*Mixed Layer Depth, MLD*)

Dalam penghitungan nilai Kedalaman Mixed Layer Depth (MLD) pada penulisan skripsi ini penulis menggunakan perangkat lunak Matlab (Matrix Laboratory) R2015a. Berikut ini adalah script matlab untuk penghitungan dari nilai kedalaman Mixed Layer Depth (MLD) dengan fungsi Δt (nilai perubahan suhu $0,8^\circ\text{C}$).

Script 1. Script Hitung MLD

```
%script menghitung nilai kedalaman Mixed layer depth%

[A,B]= xlsread('Dat_Tem-Sal-SS_SqTal_Jan2017_CMEMS','stalb')
D = A(:,1); % Kedalaman, D (m)
T = A(:,2); % Temperatur, T (deg C)
S = A(:,3); % Salinitas, S (ppt)
C = A(:,4); % Kec Suara, C (m/s)

[mld]=ra_mld(S,T,D,0.8)
```

```
Command Window

>> [A,B] = xlsread('Dat_Tem-Sal-SS_SqTal_Jan2017_CMEMS_tambaharea','stalb');
>> D = A(:,1); % Kedalaman, D (m)
>> T = A(:,2); % Temperatur, T (deg C)
>> S = A(:,3); % Salinitas, S (ppt)
>> C = A(:,4); % Kec Suara, C (m/s)
>> [mld]=ra_mld(S,T,D,0.8)

mld =

35.6683
```

Gambar 5. Tampilan Hasil Hitung MLD

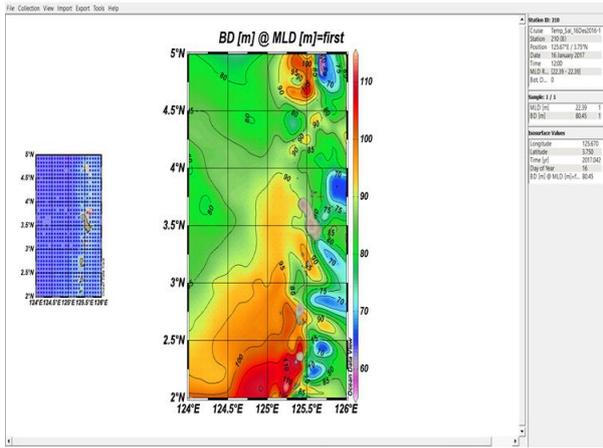
Nilai Kedalaman Terbaik Operasional Kapal Selam (*Best Operation Depth, BD*)

Dalam proses penghitungan Kedalaman Terbaik (*Best Operation Depth, BD*) untuk Kapal selam melaksanakan penyelaman, berdasarkan dari hasil penghitungan Kedalaman Lapisan Tercampur (*Mixed Layer Depth*), Dalam penghitungan nilai BD penulis menggunakan rumus dari *Forum American Scientist* (FAS) untuk menentukan Best Operation Depth tersebut. Dimana menyebutkan jika kedalaman dari $\text{MLD} \leq 60$ meter maka rumus yang digunakan untuk menentukan $\text{BD} = 17\sqrt{\text{MLD}}$ dan jika kedalaman dari $\text{MLD} \geq 60$ meter rumus yang digunakan untuk menentukan $\text{BD} = \text{MLD} + 60$ meter.

Berikut ini adalah sampel tampilan hasil dari Tabel data *Mixed Layer Depth* (MLD) dan *Best Operation Depth* (BD) hasil dari pengolahan sumber data *Copernicus Marine Environment Monitoring Service* (CMEMS).

Tabel 2. Tabel Sampel Kedalaman MLD dan BD

Station	Type	Lon (-E)	Lat (-N)	MLD [m]	BD [m]
1	B	124,00	3,00	24,63	84,36
2	B	124,08	3,00	25,24	85,41
3	B	124,17	3,00	25,93	86,56
4	B	124,25	3,00	26,75	87,92
5	B	124,33	3,00	28,74	91,13

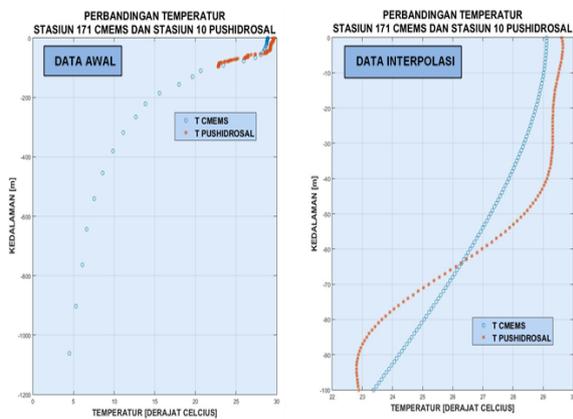


Gambar 6. Tampilan Hasil Plot 2D MLD dan BD Data CMEMS Dengan Perangkat Lunak ODV

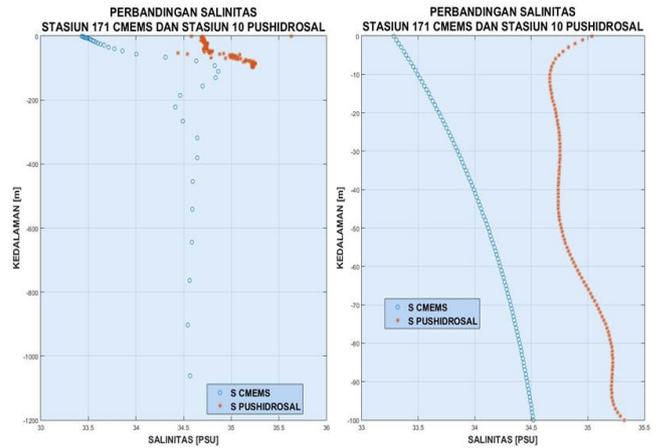
Analisis Perbandingan Data CMEMS dan Data Survei CTD Pushidrosal.

Data yang akan dianalisa dan dibandingkan dari kedua sumber data tersebut adalah data stasiun pengukuran yang berada pada posisi stasiun yang sama atau pada satu lokasi yang berdekatan, sehingga dapat dianalisa antara data model dari sumber data CMEMS dan data dari Survei CTD Pushidrosal. Selanjutnya penulis juga akan melakukan analisa mengenai Best Operation Depth (BD) apakah nilai dari kedalaman BD tersebut identik dengan Shadow Zone, Sehingga dapat digunakan sebagai panduan dan informasi Kapal Selam melaksanakan operasi penyelaman.

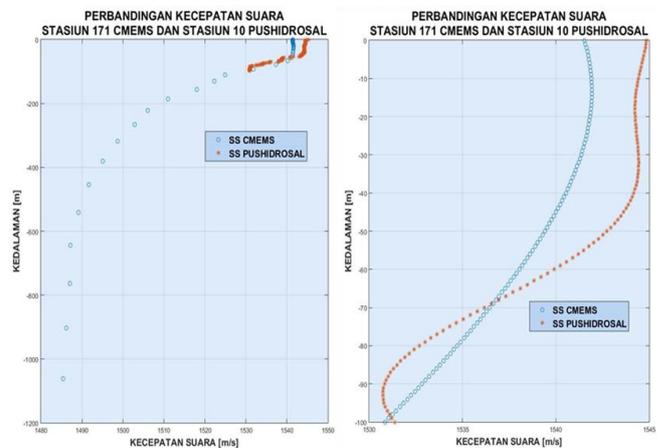
Data Stasiun CTD dari masing-masing sumber data yang akan dianalisis ada 2 stasiun yang memiliki posisi berdekatan, Yang pertama dari sumber data CMEMS data stasiun yang akan dianalisis yaitu stasiun 171 dengan titik koordinat pada 125,42° BT - 3,58° LU dan yang kedua dari survei CTD Pushidrosal pada stasiun 10 dengan titik koordinat 125,41° BT - 3,61° LU.



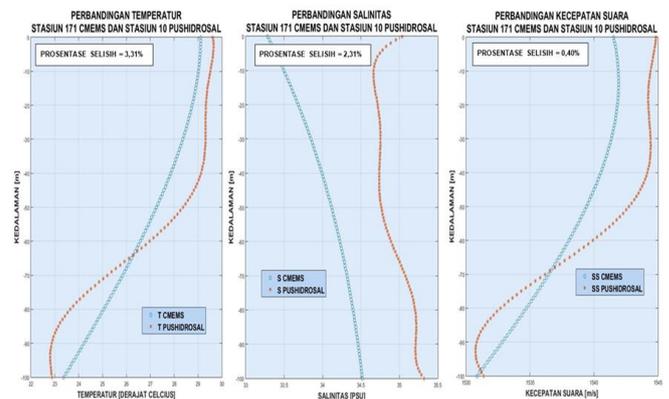
Gambar 6. Perbandingan Data Temperatur CMEMS dan Pushidrosal



Gambar 7. Perbandingan Data Salinitas CMEMS dan Pushidrosal



Gambar 8. Perbandingan Data Kecepatan Suara CMEMS dan Pushidrosal



Gambar 9. Prosentase Perbandingan Stasiun 171 CMEMS dan Stasiun 10 Pushidrosal

Berikut ini adalah tabel hasil Rekapitulasi perbandingan antara data CMEMS dan data Survei CTD Pushidrosal

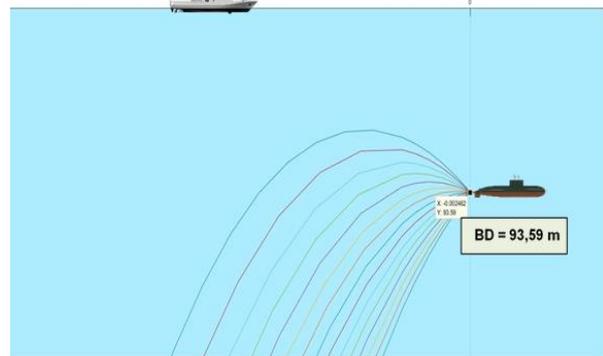
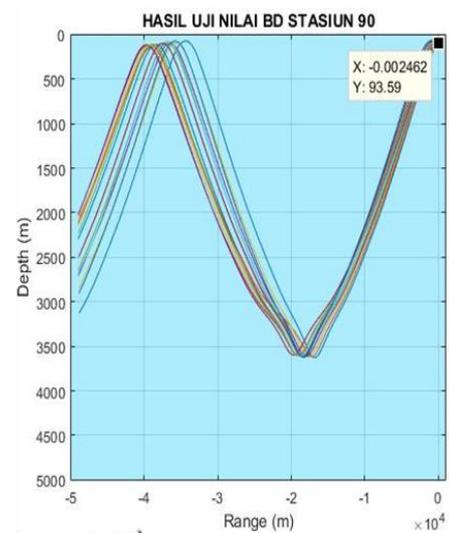
Tabel 3. Rekapitulasi hasil validasi data CMEMS Dengan Pushidrosal

No	Variabel	Stasiun 171 CMEMS		Stasiun 10 Pushidrosal		Prosentase Selisih	Kategori Deviasi
		Lon (-E)	Lat (-N)	Lon (-E)	Lat (-N)		
1	Temperatur	125,42	3,58	125,41	3,61	3,31%	Kecil
2	Salinitas	125,42	3,58	125,41	3,61	2,31%	Kecil
3	Kecepatan Suara	125,42	3,58	125,41	3,61	0,40%	Kecil

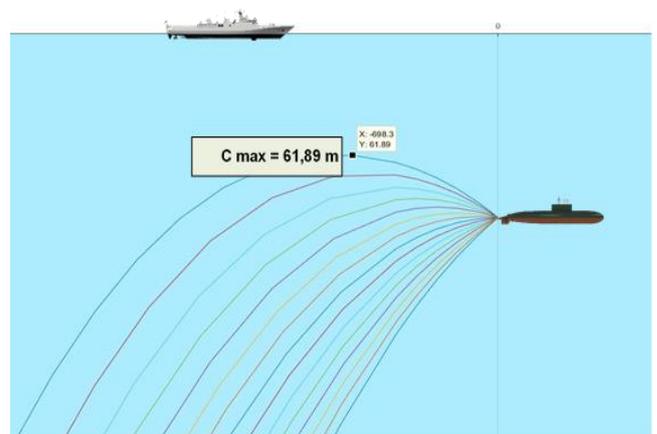
Dari variabel data tersebut diatas antara lain variabel Kedalaman, Temperatur, Salinitas dan Kecepatan Suara yang sudah dibandingkan antara sumber data CMEMS dan data Survei CTD Pushidrosal Secara umum memiliki nilai dan pola yang sama pada masing-masing variabel. Sehingga dapat digunakan sebagai data utama untuk dianalisis lebih lanjut dalam pembuatan Purwarupa Peta *Contour Best Operation Depth* Kapal Selam.

Hasil Uji Nilai *Best Operation Depth* (BD)

Setelah seluruh proses analisa perbandingan data dari CMEMS yang merupakan data utama dengan data dari survei CTD Pushidrosal yang merupakan data pembanding sudah dilakukan, Langkah selanjutnya yang dilakukan adalah dengan menguji hasil dari nilai *Best Operation Depth* (BD) apakah nilai BD tersebut identik dengan *Shadow Zone* yang merupakan area atau Zona yang disukai kapal selam dalam melaksanakan operasi penyelaman. Dalam hal ini akan diambil 1 sampel stasiun data pengukuran CTD dari sumber data CMEMS.



Gambar 10. Hasil Uji Nilai BD Stasiun 90 (125,67°E 3,25°N) Kapal Selam Tidak Terdeteksi Oleh Kapal Atas Air

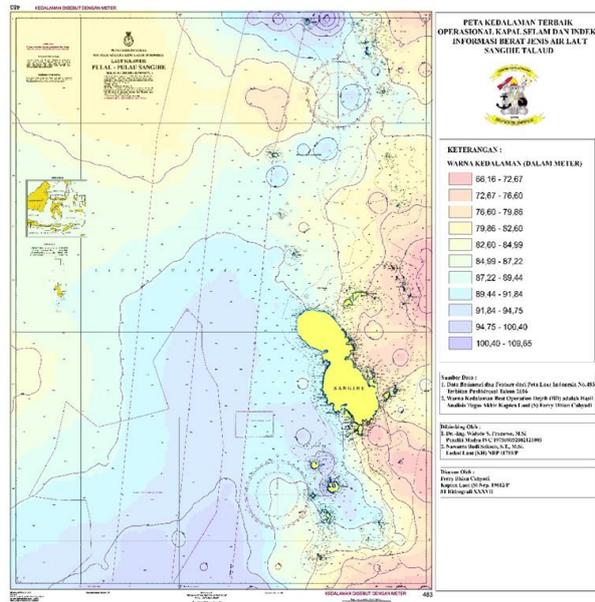


Gambar 11. Kedalaman Perambatan Suara Max di Sta 90

Peta *Contour Best Operation Depth* (BD) Kapal Selam

Dalam pembuatan Peta *Contour Best Operation Depth* (BD) Kapal Selam menggunakan perangkat lunak Arcgis 10.3.1 dan untuk Peta yang digunakan sebagai background adalah Peta dari Pushidrosal yang memiliki Nomor Peta 483 dalam format tiff yang

telah diperbaharui pada tahun 2016 dengan Skala 1:200.000 dan format peta tersebut dalam bentuk tiff. Kemudian dijadikan file ENC dengan menggunakan *ArcCatalog* dan setelah itu dilaksanakan georeferencing atau proses penempatan objek atau image yang belum mempunyai acuan sistem koordinat kedalam sistem koordinat dan proyeksi tertentu, sehingga dapat dilaksanakan digitasi ulang dengan menggunakan *ArcMap*.



Gambar 12. Hasil Peta *Contour Best Operation Depth*

KESIMPULAN

Dari hasil penelitian skripsi ini diperoleh suatu metode dalam menentukan nilai Mixed Layer Depth (MLD) yang digunakan sebagai dasar dalam mendapatkan nilai dari Best Operation Depth (BD) dan metode pembuatan tabel informasi Berat Jenis Air laut dengan menggunakan perangkat lunak ODV 4.7.4, Microsoft Excel 2016 dan Matlab R2015a, sehingga dapat diterapkan dan dikembangkan di Pushidrosal dalam menyiapkan informasi Oseanografi taktis untuk mendukung operasi kapal selam serta sebagai dasar rujukan dalam menyusun peta navigasi bawah air. Dari hasil pembuatan Peta *Contour Best Operation Depth* (BD) pada Peta Nomor 483 di wilayah perairan Sangihe Talaud, didapatkan 336 titik Stasiun Data CTD dengan hasil nilai kedalaman BD dengan rentang kedalaman BD terdangkal 66,15 meter dan kedalaman terdalam 110,09 meter.

UCAPAN TERIMA KASIH

Artikel ini adalah bagian dari tugas akhir penulis pertama dengan dibimbing oleh para penulis pendamping. Pengolahan dan analisis dilakukan di Laboratorium Data Laut dan Pesisir, Pusat Riset Kelautan, KKP dan Laboratorium Hidrografi STTAL. Penulis mengucapkan terima kasih kepada staf Lab. Data Pusriskel KKP, Civitas Akademika Prodi Hidrografi STTAL dan rekan-rekan mahasiswa Prodi Hidrografi STTAL Angkatan 37.

DAFTAR PUSTAKA

- Abrianto, H., 2013. <http://heriabrianto.blogspot.com>. [Online] Available at: <http://heriabrianto.blogspot.com/2013/04/in-tensitas-cahaya-suara-di-dalam-laut.html> [Accessed 11 juni 2018].
- Aji, T., 2016. Studi Karakteristik Massa Air Untuk Menentukan Shadow Zone di Selat Sunda.
- Asryanto, 2017. Pembangunan Purwarupa Peta Oseanografi Taktis Untuk Navigasi Kapal Selam di Selat Sunda.
- Buntoro, K., 2012. Alur Laut Kepulauan Indonesia (ALKI) Prospek dan Kendala. Jakarta: s.n.
- Chen, D. et al., 1994. The roles of vertical mixing, solar radiation, and wind stress in a model simulation of the sea surface temperature seasonal cycle in the tropical Pacific Ocean. *J. Geophys. Res. : Oceans* (1978-2012), pp. 20345-20359.
- Dessy, T., Djunaedi, O. S., Purba, N. P. & Pranowo, W. S., 2013. Hubungan Variabilitas Mixed Layer Depth Kriteria delta T = 0,5 derajat C dengan Sebaran Tuna di Samudera Hindia Bagian Timur.
- F.A.S, (. O. A. S., 1998. Introduction to Naval Weapons Engineering. [Online].
- Garrett, C., 1996. Processes in the surface mixed layer of the ocean. *Dyn. Atmos. Ocean*, pp. 19-34.
- Guest, A., 2014. Direct path propagation. [Online] Available at: <http://www.oc.nps.edu/~bird/oc2930/acoustics/directpath.html>
- Hatimah, H., 2013. Berat Jenis Zat Padat dan Zat Cair, Bali: s.n.
- Helber, et al., 2008. Evaluating the sonic layer depth relative to the mixed layer depth. *Journal of Geophysical Research : Ocean* (1978-2012), p. 113.
- Holli, R., 2014. nasa.. [Online] Available at: <http://earthobservatory.nasa.gov/Features/OceanCarbon/>

- International Hydrographic Organization (IHO) S-44, 2008. S-44. s.l.:International Hydrographic Organization (IHO).
- Lukas, R. a. E. L., 1991. The Mixed Layer Of The Western Equator Pacific Ocean. In: G. J, ed. The Mixed Layer Of The Western Equator Pacific Ocean. s.l.:s.n., pp. 3343-3357.
- Lurton, 2002. An Introduction to Underwater Acoustic. Principles and Aplication, Volume X.
- Marsetio, 2014. Sea Power Indoneia. Jakarta: s.n.
- Meadows, P. & Campbell, J., 1988. An Introduction to Marine Science. In: J. W. a. Sons, ed. An Introduction to Marine Science. New York: s.n.
- Munandar, A., 2015. Salinitas, s.l.: s.n.
- Nontji, A., 2005. Laut Nusantara. In: Jakarta: Djambatan.
- Nugroho, W. H., 2007. Perancangan Kapal Selam Berdasarkan Kajian Berat, Daya Apung dan Stabilitas Statisnya. 1(2), pp. 32-39.
- Pratiwi, H. A., 2015. Sifat Fisis Air Laut, Yogyakarta: s.n.
- Pushidrosal, 2016. indonesia, Patent No. Peta Laut Indonesia No.483.
- Ross, D., 1970. Introduction Oceanography. In: USA: Meredith Corporation.
- Setiawan, A., 2005. Densitas Air Laut. [Online] Available at: <https://agusset.wordpress.com/about/> [Accessed 19 July 2005].
- Urlick, R. J., 1983. Principles of Underwater Sound. Third Edition, McGraw-Hill Book Company, Newyork, Volume III.
- Villarreal, Vance A., 2014. Relationship between the Sonic Layer Depth and Mixed Layer Depth identified from U.S. Navy Sea Glider Data.
- Wen, T., 2008. Aplikasi Metode Normal Mode Pada Propagasi Akustik Bawah Air Di Samudera Hindia, Bandung: s.n.
- Wikipedia, 2017. Wikipedia. [Online] Available at: https://id.wikipedia.org/wiki/Pusat_Hidro-Oceanografi_TNI_Angkatan_Laut [Accessed 15 September 2017].
- Wyrkti, K., 1961. Physical Oceanography of the Southeast Asian Waters. In: T. U. o. C. S. I. o. O. L. Jolla, ed. California: Naga Report. Vol 2, p. 195pp.