

## **KONSEPSI SISTEM PEMETAAN PERAIRAN DANGKAL MENGGUNAKAN TEKNOLOGI MULTISPEKTRAL GUNA MENINGKATKAN PERAN PUSHIDROSAL DALAM MENDUKUNG KESELAMATAN PELAYARAN**

Dr. Agus Iwan Santoso, S.T., M.Sc.<sup>1</sup>, **DR. Imam Teguh Santoso, S.T., M.Si.<sup>2</sup>**, **Teddy Yulianda Bakri.<sup>3</sup>**  
Strategi Operasi Laut, Sekolah Staf dan Komando Angkatan Laut, Jakarta Selatan, Indonesia  
Email: <sup>1</sup>aisndan@yahoo.com, <sup>2</sup>imam\_teguh santoso@seskoal.ac.id, <sup>3</sup>rahjaro@gmail.com

### **ABSTRAK**

Pengakuan Indonesia sebagai negara kepulauan mengharuskan memiliki Lembaga Hidrografi Nasional yang telah menjadi kebutuhan nyata. Hal ini sejalan dengan amanah yang tercantum dalam *Safety of Life At Sea Convention* 1974 (SOLAS 1974) yang disebutkan dalam Chapter V (*Safety of Navigation*) Regulation-9, bahwa setiap negara pantai yang telah meratifikasi ketentuan ini wajib memiliki Lembaga Hidrografi yang mampu melaksanakan kewajiban-kewajibannya. Keselamatan dan keamanan pelayaran yang paling krusial terletak pada perairan dangkal. Survei hidro-oesanografi tidaklah mudah untuk dilaksanakan karena memiliki tingkat kesulitan yang cukup tinggi, Kesulitan utama survei hidro-oesanografi di perairan dangkal adalah penggunaan peralatan survei yang dikaitkan dengan keamanan dan keselamatan peralatan maupun personel, selain waktu pelaksanaan yang lebih lama serta biaya yang tidak sedikit. Dalam rangka menuju kemampuan yang optimal guna meningkatkan peran Pushidrosal dalam rangka mendukung keselamatan pelayaran diperlukan konsep sistem pemetaan perairan dangkal menggunakan teknologi multispectral yang diimplementasikan dalam validasi struktur organisasi survei dan pemetaan di Pushidrosal. Peningkatan kualitas sumber daya manusia khususnya di bidang surta hidros dan Pembangunan peralatan surta hidros yang berbasis teknologi multispektral. Proses pemecahan masalah menggunakan metode deskriptif analisis dan pemecahan masalah. Dengan demikian bahwa konsepsi sistem pemetaan perairan dangkal menggunakan teknologi multispectral merupakan kapabilitas yang diperlukan Pushidrosal guna peningkatan peran Pushidrosal dalam rangka mendukung keselamatan pelayaran.

**Kata kunci :** Pemetaan, Perairan Dangkal, Multispektral, Keselamatan Pelayaran.

**ABSTRAC**

*Recognition of Indonesia as an archipelagic country requires that it has a National Hydrographic Institute which has become a real need. This is in line with the mandate contained in the Safety of Life At Sea Convention 1974 (SOLAS 1974) mentioned in Chapter V (Safety of Navigation) Regulation-9, that every coastal state that has ratified this provision must have a Hydrographic Institution capable of carrying out its obligations. -his obligation. The most crucial shipping safety and security lies in shallow waters. Hydro-oesanographic surveys are not easy to carry out because they have a fairly high level of difficulty. The main difficulty of hydro-oceanographic surveys in shallow waters is the use of survey equipment which is related to the security and safety of equipment and personnel, in addition to a longer implementation time and a lot of money. In order to achieve optimal capability to increase the role of Pushidrosal in order to support shipping safety, a shallow water mapping system concept using multispectral technology is needed which is implemented in validating the organizational structure of surveys and mapping at Pushidrosal, improving the quality of human resources, especially in the field of surta hydros and the construction of surta equipment. hydros based on multispectral technology. The problem solving process uses descriptive analysis and problem solving methods. Thus, the conception of a shallow water mapping system using multispectral technology is a capability needed by Pushidrosal to increase Pushidrosal's role in supporting shipping safety.*

**Keywords :** *Mapping, Shallow Waters, Multispectral, Safety Shipping.*

## 1. PENDAHULUAN

### a. Umum

Indonesia merupakan negara kepulauan yang secara resmi telah dicetuskan sejak Deklarasi Juanda pada tanggal 13 Desember 1957. Deklarasi Juanda selanjutnya dikukuhkan menjadi Undang-Undang Nomor 4/Prp/1960 yang kemudian diperbaharui dengan Undang-Undang no 6 tahun 1996 tentang Perairan Indonesia. Perjuangan bangsa Indonesia untuk menjadikan Indonesia sebagai negara kepulauan di mata internasional membuahkan hasil setelah ditandatangani Konvensi PBB tentang Hukum Laut Internasional di Montego Bay Jamaica pada tahun 1982 (*United Nation Convention on the Law Of the Sea 1982*) yang selanjutnya diratifikasi menjadi Undang-Undang Nomor 17 tahun 1985 tentang Pengesahan UNCLOS 1982.

Pushidrosal sebagai Lembaga Hidrografi Nasional yang sekaligus sebagai Kotama Operasi TNI dan Kotama Pembinaan TNI Angkatan Laut, memiliki tugas pokok dan fungsi sebagai penjamin keselamatan dan keamanan pelayaran. Keselamatan dan keamanan pelayaran yang paling krusial terletak pada perairan dangkal. Sistem pemetaan perairan dangkal diimplementasikan kedalam survei dan pemetaan hidro-oseanografi. Survei hidro-oseanografi perairan dangkal dilaksanakan menggunakan peralatan dengan teknologi akustik yang berupa *echo sounder*. Survei hidro-oseanografi tidaklah

mudah untuk dilaksanakan karena memiliki tingkat kesulitan yang cukup tinggi.

Pada pelaksanaannya, survei dengan *singlebeam* lajur perum tegak lurus terhadap kontur kedalaman atau tegak lurus pantai. Dengan lajur yang tegak lurus pantai tersebut, harus diwaspadai pada saat manuver di dekat pantai. Apabila terlalu dekat dengan pantai, beresiko terhempas ombak yang dapat mengakibatkan membahayakan personel yang diakibatkan wahana perum (*boat*) dapat terbalik, serta jika terlalu dekat dengan pantai (perairan yang sangat dangkal) juga membahayakan sensor alat perum dapat terantuk fitur kedangkalan bawah air seperti batu atau karang. Selanjutnya apabila terlalu jauh daerah yang tidak tersurvei semakin besar, penggunaan peralatan survei *single beam* di perairan dangkal masih memungkinkan namun survei dengan *single beam* jika dikaitkan dengan skala survei tidak dapat memetakan 100% covered. Misal skala 1 : 1 000 berarti jarak antar lajur kurang lebih 10 meter.

Terdapat permasalahan utama yang teridentifikasi pada konsepsi sistem pemetaan perairan dangkal menggunakan teknologi multispektral, yaitu: Pertama, belum terbentuknya organisasi pemetaan perairan dangkal yang khusus menggunakan teknologi multispektral pada lingkup organisasi survei dan pemetaan Pushidrosal. Kedua, belum tersedianya Sumber Daya Manusia (SDM) yang siap secara kualitas untuk melaksanakan survei dan

pemetaan perairan dangkal menggunakan teknologi multispektral di lingkungan Pushidrosal. Ketiga, belum adanya peralatan survei dan pemetaan (surta) yang dibutuhkan guna mendukung sistem pemetaan perairan dangkal yang menggunakan teknologi multispektral di lingkungan Pushidrosal.

Berdasarkan permasalahan tersebut, maka perlu adanya upaya tindakan untuk mewujudkan validasi organisasi di Pushidrosal dengan menambahkan organisasi pemetaan perairan dangkal yang khusus menggunakan teknologi multispektral pada lingkup organisasi survei dan pemetaan Pushidrosal sebagai Satker baru, menginventarisasi SDM yang memiliki kemampuan maupun pengalaman penugasan di bidang survei dan pemetaan khususnya perairan dangkal, pemberian kesempatan kepada personel Pushidrosal untuk mengikuti pendidikan maupun pelatihan di universitas atau lembaga pelatihan yang memiliki kredibilitas dibidang teknologi multispektral, kerja sama dengan Lembaga Hidrografi ditingkat global maupun regional terkait pendidikan dan pelatihan. Upaya selanjutnya melaksanakan inventarisasi kebutuhan peralatan surta, pemenuhan kebutuhan peralatan surta melalui pemanfaatan yang ada maupun pengajuan untuk pengadaan peralatan surta yang mengadaptasi kemajuan teknologi.

## **2. METODE PENELITIAN**

Metode yang digunakan dalam penulisan ini adalah metode kualitatif serta

penulisannya secara deduktif dengan analisis deskriptif yang komprehensif dan terintegrasi dan memberikan masukan dan sumbang pemikiran serta saran kepada Pemimpin TNI Angkatan Laut dalam mengambil keputusan untuk pengembangan sistem pemetaan perairan dangkal menggunakan teknologi multispektral.

## **3. HASIL DAN PEMBAHASAN**

Indonesia memiliki laut yang sangat luas, bahkan luas lautannya lebih besar dibandingkan dengan luas daratannya. Dengan memiliki laut yang sangat luas tersebut, Indonesia memiliki kekayaan sumber daya laut yang melimpah, hal tersebut merupakan modal besar bagi bangsa ini untuk mencapai tujuan nasional yaitu mewujudkan masyarakat yang adil dan makmur. Indonesia termasuk negara dengan memiliki laut terluas di dunia, dengan luas 6,4 juta kilometer persegi luas lautannya. Bahkan untuk kategori panjang garis pantai, Indonesia di posisi kedua terpanjang didunia setelah Kanada.

Kebijakan pemerintah untuk menjadikan sektor kelautan sebagai salah satu prioritas pembangunan nasional, menuntut adanya peningkatan kontribusi sektor hidro-oseanografi yang tugas tersebut diemban oleh Pusat Hidro-oseanografi TNI Angkatan Laut (Pushidrosal). Peningkatan peran Pushidrosal dalam mendukung pembangunan sektor kelautan khususnya keselamatan pelayaran dapat dilakukan melalui survei dan pemetaan hidro-oseanografi. pelaksanaan survei dan pemetaan hidro-oseanografi yang paling krusial adalah

pada survei dan pemetaan perairan dangkal, karena memiliki tingkat kesulitan yang cukup tinggi. Selain kesulitan yang cukup tinggi, survei dan pemetaan perairan dangkal juga memiliki risiko kerusakan dan keselamatan peralatan serta personel yang cukup tinggi ditambah lagi proses pengambilan data (survei) di perairan dangkal memakan waktu yang cukup lama guna mendapatkan ketelitian data dan mengutamakan keselamatan personel serta peralatan.

Data liputan survei hidro-oseanografi yang telah dilakukan oleh Pushidrosal sampai dengan tahun 2022 menyatakan bahwa untuk luas liputan yang telah di survei dan dipetakan (surta) sebelum tahun 2010 sebesar 324.646,4 km<sup>2</sup>, atau sebesar 5 % dari total seluruh Perairan Indonesia. Selanjutnya untuk luas liputan surta hidro-oseanografi antara tahun 2010 sampai dengan 2022 seluas 288.927,1 km<sup>2</sup> atau sebesar 4,5 % dari seluruh luas Perairan Indonesia. Berikutnya jika luas wilayah perairan dibagi kedalam 2 (dua) kategori perairan, yaitu perairan dangkal (perairan dengan kedalaman kurang dari 200 meter) dan perairan dalam (perairan dengan kedalaman lebih dari 200 meter). Berdasarkan pembagian kedalaman laut tersebut, maka luas liputan perairan yang telah di surta hidro-oseanografi pada kedalaman kurang dari 200 meter terhadap seluruh Perairan Indonesia yang memiliki kedalamankurang dari 200 meter adalah sebesar 305.759 km<sup>2</sup> atau sebesar 14,5 % dari total seluruh luas Perairan Indonesia dengan kedalaman kurang dari 200 meter. Luasan liputan perairan yang telah di surta hidro-

oseanografi pada kedalaman lebih dari 200 meter sebesar 307.814,5 km<sup>2</sup> atau 7,1 % dari seluruh luas Perairan Indonesia yang memiliki kedalaman lebih dari 200 meter. Lebih lengkapnya data surta hidro-oseanografi disajikan pada tabel 3.1.

Tabel 3.1 Data Liputan Survei dan Pemetaan

No	Uraian	Kedalaman < 200 m	Kedalaman > 200 m
1	Luasan Surta Hidros sebelum Tahun 2010	120.541,1 km <sup>2</sup>	204.105,3 km <sup>2</sup>
2	Luasan Surta Hidros Tahun 2010 sampai dengan 2022	185.217,9 km <sup>2</sup>	103.709,2 km <sup>2</sup>
3	Luas Perairan Indonesia	2.109.688,8 km <sup>2</sup>	4.301.984,3 km <sup>2</sup>
4	Prosentase liputan data terhadap luas Perairan Indonesia	14,5 %	4,8 %

Saat ini Pushidrosal sedang mengembangkan suatu sistem pemetaan perairan dangkal menggunakan teknologi multispektral. Pengembangan tersebut masih pada tahap rencana pembangunan sensor multipektral yang akan di pasang pada wahana *Unmanned Aerial Vehicle* (UAV) atau yang biasanya lebih dikenal dengan Drone. Selain sedang merencanakan

pembangunan sensor pada peralatan akuisisi data lapangan yang akan digunakan untuk surta hidros, Pushidrosal juga sedang membangun perangkat lunak (*software*) untuk pengolahan data hasil akuisisi surta hidros yang menggunakan teknologi multispektral. *Software* tersebut terdiri dari algoritma yang bisa mendapatkan informasi kedalaman dari nilai spektral yang telah terekam oleh peralatan surta hidros yang menggunakan teknologi multispektral.

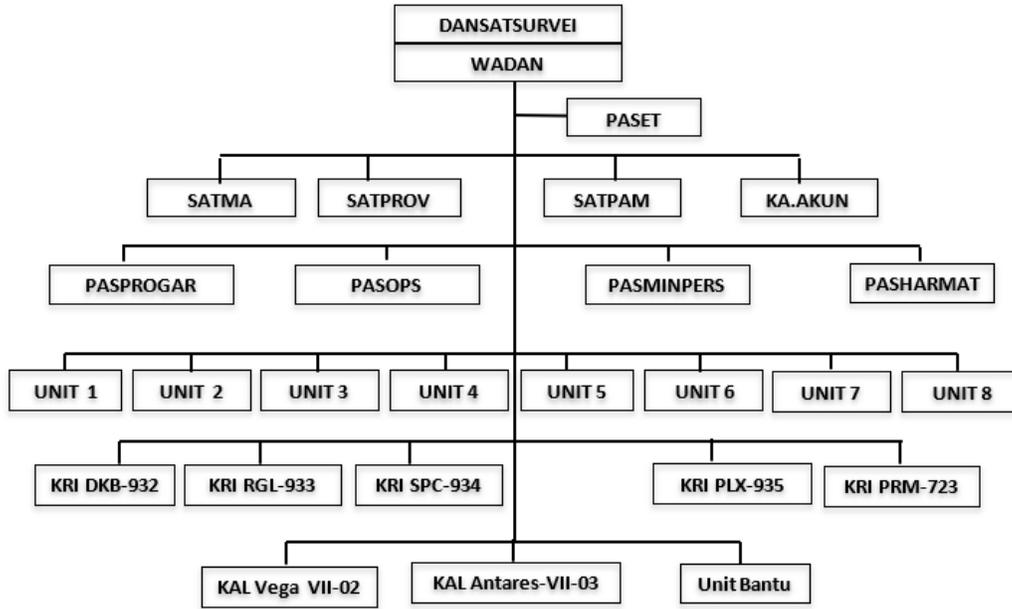
#### a. Struktur Organisasi

Pushidrosal sebagai kotama operasi bertugas menyelenggarakan operasi survei pemetaan hidro-oseanografi militer maupun nasional yang meliputi survei, penelitian, pemetaan laut, publikasi, penerapan lingkungan laut dan keselamatan navigasi pelayaran, selain itu Pushidrosal juga sebagai kotama pembinaan yang bertugas sebagai penyelenggara pembinaan hidro-oseanografi yang meliputi fungsi militer, fungsi pelayanan umum, fungsi penerapan lingkungan laut serta fungsi diplomasi bidang hidrografi dan batas maritim. Organisasi Pushidrosal saat ini merupakan hasil validasi organisasi dari Dinas Hidro-oseanografi TNI Angkatan Laut (Dishidros TNI AL) menjadi Pusat Hidro-Oseanografi TNI Angkatan Laut (Pushidrosal). Organisasi Pushidrosal semakin besar, hasil validasi organisasi, selain terdapat satker lama yang dipimpin oleh pejabat dengan pangkat yang lebih tinggi, juga terdapat satker baru yang perlu ditambahkan sesuai dengan

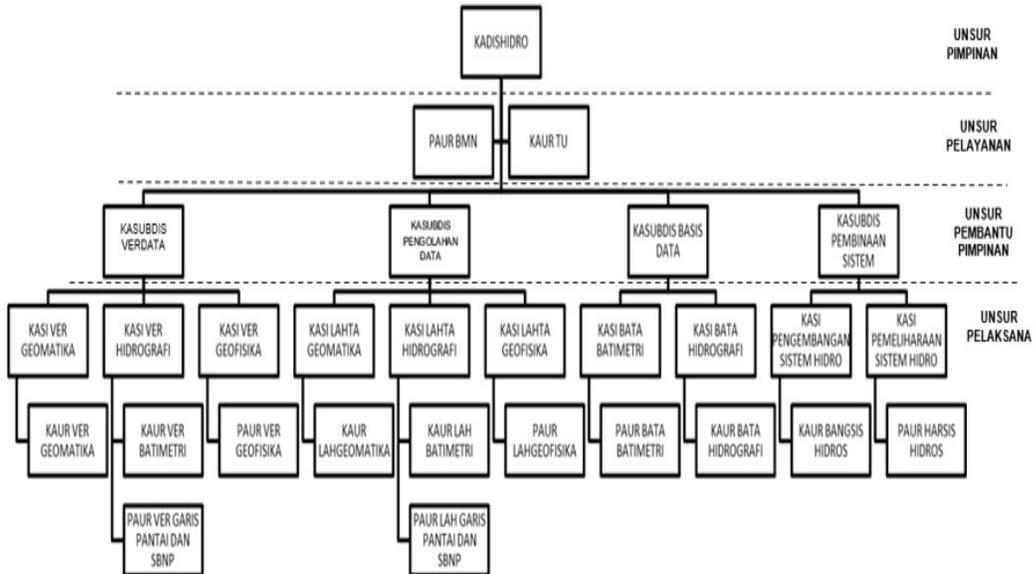
kebutuhan Pushidrosal didalam menjalankan tugas dan fungsinya.

Penyelenggaraan operasi survei dan pemetaan hidro-oseanografi (surta hidros) di Pushidrosal dilaksanakan oleh Satuan Survei Pushidrosal (Satsurvei hidros). Satsurvei hidros melaksanakan surta hidros di seluruh wilayah Perairan Indonesia baik perairan dalam maupun perairan dangkal. Pelaksanaan surta hidros oleh Satsurvei hidros menggunakan peralatan yang berbasis teknologi *acoustic*, yaitu peralatan survei hidros untuk mendapatkan nilai kedalaman laut menggunakan gelombang suara. meskipun pada penerapannya peralatan tersebut harus diseting dengan frekuensi yang berbeda. Bagan struktur organisasi Satsurvei Hidros disajikan pada gambar 3.1.

Dinas Hidrografi (Dishidro) Pushidrosal merupakan unsur pelaksana Pushidrosal yang bertugas menyelenggarakan pengolahan hasil survei hidros serta yang berkaitan dengan keamanan pelayaran, pembuatan dan penyimpanan *database* hidro-oseanografi hasil survei lapangan, hasil survei pihak lain, hasil *Technical Officer* (TO) serta yang berkaitan dengan hasil Latihan Survei Hidros. Pengolahan data yang dilaksanakan Dishidro saat ini menggunakan *software-software* untuk pengolahan data batimetri atau data kedalaman laut hasil dari akuisisi data yang menggunakan peralatan surta berbasis teknologi *acoustic*. Berikut bagan struktur organisasi Dishidro Pushidrosal disajikan pada gambar 3.2.



Gambar 3.1. Bagan Struktur Organisasi Satsurvei Hidros



Gambar 3.2. Bagan Struktur Organisasi Dishidro Pushidrosal

b. Sumber Daya Manusia (SDM)

Kekuatan personel pengawak Pushidrosal terdiri dari beberapa strata, dimana strata tersebut dibagi menjadi strata kepangkatan, strata keahlian dalam hal ini surveyor hidrografi dan strata Pendidikan umum. Kekuatan personel Pushidrosal saat ini berjumlah 1.251 orang dengan strata kepangkatan Pati sebanyak 5 (lima) orang terdiri dari bintang tiga sebanyak 1 (satu) orang, bintang dua sebanyak 1 (satu) orang dan bintang satu sebanyak 3 (tiga) orang. Pamen 175 orang, Pama 163 orang, Bintara 452 orang, Tamtama 343 orang dan PNS 72 orang.

c. Peralatan Survei dan Pemetaan (Surta)

Peralatan surta yang ada saat ini khususnya di Pushidrosal masih berorientasi pada sistem pemetaan perairan secara keseluruhan, baik perairan dalam maupun perairan dangkal. Peralatan surta akuisisi data dilapangan untuk perairan dangkal secara khusus belum ada dan masih menggunakan peralatan surta yang digunakan untuk seluruh perairan, peralatan surta hidros yang digunakan untuk akuisisi data kedalaman perairan (batimetri) menggunakan teknologi *acoustic* yaitu berbasis gelombang suara yaitu: *echo sounder* baik yang *single beam* (SBES) maupun *multi beam* (MBES).

Pushidrosal yang merupakan Kotama Pembinaan TNI Angkatan Laut dan Kotama Operasional TNI serta sebagai Lembaga

Hidrografi Nasional senantiasa dituntut terus memenuhi kewajibannya untuk berperan aktif dalam meningkatkan kemampuannya di bidang survei dan pemetaan hidro-oseanografi, sehingga mampu menghadapi tantangan masa depan khususnya kemajuan teknologi hidro-oseanografi yang terus berkembang secara pesat guna mendukung keselamatan pelayaran sesuai yang diamanatkan dalam *Safety of Life At Sea Convention* 1974 (SOLAS 1974) yang disebutkan dalam Chapter V (*Safety of Navigation*) Regulation-9. Perubahan yang memerlukan perhatian secara khusus terutama terkait dengan beberapa perubahan besar dari kriteria teknis peta laut termasuk peta elektronik (*Electronic Navigational Chart/ENC*) sebagaimana mandat organisasi IHO yaitu untuk menuju kepada migrasi dari S-57 menuju S-100 standards. Dalam rangka mendukung keselamatan pelayaran, maka diperlukan suatu formulasi kebijakan yang integral dan komprehensif yang nantinya akan menjadi payung hukum bagi Pushidrosal untuk mewujudkan system pemetaan perairan dangkal menggunakan teknologi multispektral. Publikasi IHO-M2 Versi 3.0.5 Januari 2016 menyebutkan *Ketersediaan data hidro-oseanografi yang aktual dan akurat merupakan salah satu komponen dasar dalam mendukung keselamatan pelayaran, karena tanpa adanya adanya "good quality and well manage spasial data"* hal tersebut tidak akan terlaksana.

Pushidrosal sebagai lembaga hidrografi dapat meningkatkan perannya agar keselamatan

pelayaran khususnya di perairan dangkal dapat didukung. Peran Pushidrosal dapat dilihat dari struktur organisasi, personel (sumber daya manusia) dan peralatan surta hidros yang berkaitan langsung dengan sistem pemetaan perairan dangkal. Oleh karena itu, dalam perumusan kebijakan, strategi dan upaya agar peran Pushidrosal sebagai lembaga hidrografi lebih meningkat, pemetaan perairan dangkal harus actual dan akurat atau memiliki kualitas yang baik.

Pushidrosal yang merupakan Kotama Pembinaan TNI Angkatan Laut dan Kotama Operasional TNI serta sebagai Lembaga Hidrografi Nasional senantiasa dituntut terus memenuhi kewajibannya untuk berperan aktif dalam meningkatkan kemampuannya di bidang survei dan pemetaan hidro-oseanografi, sehingga mampu menghadapi tantangan masa depan khususnya kemajuan teknologi hidro-oseanografi yang terus berkembang secara pesat guna mendukung keselamatan pelayaran sesuai yang diamanatkan dalam *Safety of Life At Sea Convention* 1974 (SOLAS 1974) yang disebutkan dalam Chapter V (*Safety of Navigation*) Regulation-9. Perubahan yang memerlukan perhatian secara khusus terutama terkait dengan beberapa perubahan besar dari kriteria teknis peta laut termasuk peta elektronik (*Electronic Navigational Chart/ENC*) sebagaimana mandat organisasi IHO yaitu untuk menuju kepada migrasi dari S-57 menuju S-100 standards. Dalam rangka mendukung keselamatan pelayaran, maka diperlukan suatu

*formulasi kebijakan yang integral dan komprehensif yang nantinya akan menjadi payung hukum bagi Pushidrosal untuk mewujudkan system pemetaan perairan dangkal menggunakan teknologi multispektral. Publikasi IHO-M2 Versi 3.0.5 Januari 2016 menyebutkan Ketersediaan data hidro-oseanografi yang aktual dan akurat merupakan salah satu komponen dasar dalam mendukung keselamatan pelayaran, karena tanpa adanya adanya “good quality and well manage spasial data” hal tersebut tidak akan terlaksana.*

#### **4. KESIMPULAN.**

Peran Pushidrosal dalam mendukung keselamatan pelayaran, maka dapat disimpulkan sebagai berikut:

- a. Konsepsi sistem pemetaan perairan dangkal menggunakan teknologi multispektral guna meningkatkan peran Pushidrosal dapat terwujud melalui penambahan struktur organisasi Unit Survei multispektral pada Satuan Survei Pushidrosal dan Subdis Pengolahan Data Multispektral pada Dinas Hidrografi Pushidrosal dalam mendukung keselamatan pelayaran.
- b. Konsepsi sistem pemetaan perairan dangkal menggunakan teknologi multispektral guna meningkatkan peran Pushidrosal dapat terwujud melalui peningkatan kuantitas dan kualitas SDM Pushidrosal dalam

bidang survei dan pemetaan hidro-oseanografi dengan memberikan kesempatan mengikuti pendidikan dan pelatihan dibidang survei dan pemetaan hidro-oseanografi baik didalam maupun diluar negeri dalam rangka meningkatkan profesionalisme kerja agar mampu mendukung keselamatan pelayaran.

c. Konsepsi sistem pemetaan perairan dangkal menggunakan teknologi multispectral guna peningkatan peran Pushidrosal dapat terwujud melalui pengembangan peralatan survei dan pemetaan hidro-oseanografi dengan cara mengimplementasikan teknologi multispektral untuk mampu melaksanakan pemetaan perairan dangkal dengan cepat dan akurat dalam mendukung keselamatan pelayaran.

## 5. REFERENSI.

### A. Buku dan Barang Cetak

- Alfred Thayer Mahan, *The Influence of Sea Power Upon History* Boston: Little, Brown and Co, 1894.
- Ara H. dan Imam M. "Pengelolaan Pendidikan Konsep. Prinsip dan Aplikasi dalam Mengelola Sekolah dan Madrasah" Pustaka Eduka. Bandung 2010.
- Arthur H. Robinson. et. al. *Elements of Cartography*. John Wiley and Sonc.. Canada. 1995
- Bangun Wilson. *Manajemen Sumber Daya Manusia*. Erlangga. Jakarta. 2012.
- Buku Petunjuk Pelaksanaan Penyelenggaraan Operasi Survei dan Pemetaan Hidrografi dan Oseanografi TNI Angkatan Laut. PUM-5.127. 2012..
- Data Liputan Survei dan Pemetaan Pushidrosal tahun 2022
- Dikdik S. Mulyadi. *Optimalisasi Peran Pushidrosal Sebagai Lembaga Hidrografi Guna Mendukung Tata Ruang Laut Nasional Dalam Rangka Menjaga Keutuhan Wilayah NKRI*. Taskap. Seskoal. 2013
- Hasibuan, S.P. M. *Manajemen Sumber Daya Manusia*. Edisi Revisi. Jakarta Bumi Aksara. 2013.
- Hasibuan H. Malayu, *Organisasi dan Motivasi, Dasar peningkatan produktivitas*, Jakarta. 1996
- IMO Publication Chapter V *Safety Navigation*, at which the ISAF have Consultative Status
- IHO Publication M-2. *The Need For National Hydrographic Service*. IHO Monaco, 2018.

- IHO. Standards of Competence for Hydrographic Surveyors S-5, 11<sup>th</sup> edition, 2010.
- Jadmiko B. “Konsepsi Strategi *Littoral Warfare* Guna Meningkatkan Kemampuan Operasi Laut Dalam Rangka Mendukung Tugas TNI AL”. Taskap. Seskoal. 2017
- Kast, Fremont E. dan James E. Rosenzweig. Organisasi dan Manajemen. Jakarta: Bumi Aksara, Jakarta: Erlangga 2002.
- Kapushidrosal, Peran Hidrografi dan Oseanografi dalam Mendukung Strategi Pertahanan Negara di Laut menuju Indonesia sebagai Poros Maritim Dunia, Jakarta. 2018.
- Kotler P. dan Amstrong G. Dasar-Dasar Pemasaran. Jilid 1 (Penerjemah Drs. Alexander Sindoro) Prenhalindo. Jakarta 1996.
- Mahpudin A. Sacha. Optimalisasi Peran Dishidros Sebagai Lembaga Hidrografi Nasional Guna Mendukung Penataan Ruang Laut Dalam Rangka Pembangunan Sektor Kelautan. Taskap. Seskoal. 2016
- Malayu, S.P., Hasibuan, H, Drs.,Manajemen Sumber Daya Manusia Cetakan 12, PT. Bumi Aksara, Jakarta. 2009.
- Matutina, Manajemen Sumber daya Manusia Cetakan Kedua, Gramedia Widia Sarana Indonesia, Jakarta. 2001.
- Nurhidayat. Menata Ruang Laut dengan Peta Laut Indonesia. Kompas Media Indonesia. Jakarta. 3023.
- Panatagama, A. Mengenal Citra Multispektral dalam Penginderaan Jauh. Terralogiq. Jakarta. 2013.
- Pushidrosal. Disminpers. Daftar Susunan Personel. 2022.
- Pushidrosal. Rancangan Rencana Strategis Pusat Hidrografi dan Oseanografi TNI Angkatan Laut (Pushidrosal) Tahun 2020 s.d. 2024. Jakarta. 2018
- Publication S-5, 11<sup>th</sup> Edition IHO.*, IHO. *Standards of Competence for Hydrographic Surveyors*, Monaco. 2011
- Paket Instruksi. Pengantar Teori Strategi. Jakarta. Seskoal. 2010
- Santoso. A.I. *Model Ruang Wilayah Pertahanan Dinamis Negara Kepulauan Menggunakan Teknologi Penginderaan Jauh dan Sistem Informasi Geografi*. UGM Press, 2019.
- Wirawan, Evaluasi Kinerja Sumber Daya Manusia, Salemba Empat, Jakarta. 2008.

**B. Terbitan Berkala**

Mustarudin et all. “Karakteristik Perairan Dalam Kaitannya Dengan Pengembangan Usaha Perikanan Pelagis Besar DI Kabupaten Aceh Jaya”. 2011. Artikel dalam Buletin PSP Vol. XIX No 1 edisi April 2011

**C. Publikasi Elektronik.**

Ecdis. Regulations. Diakses tanggal 25 Juli 2023 pukul 20.00 wib. [http://www.ecdis-info.com/ecdis\\_regulation.html](http://www.ecdis-info.com/ecdis_regulation.html).

Validasi Organisasi. diunduh pada tanggal 20 Juli 2023 pukul 20.00 WIB. <http://blog-dik.blogspot.co.id/>

**D. Peraturan-peraturan.**

Undang-Undang Republik Indonesia nomor 3 tahun 2002 tentang Pertahanan Negara.

Undang-Undang Republik Indonesia nomor 34 tahun 2004 tentang Tentara Nasional Indonesia.

Undang-undang No.17 Tahun 2008 Tentang Pelayaran.

Peraturan Presiden Nomor 66 Tahun 2019 tentang Susunan Organisasi TNI. 106.

Peraturan Panglima TNI Nomor 19 Tahun 2020 Tentang Organisasi dan Tugas Komando Utama Pembinaan Mabesal.

Peraturan Presiden Nomor 62 Tahun 2016 Tentang Susunan Organisasi TNI.

Peraturan kasal Nomor 45 Tahun 2021 Tentang Organisasi dan Tugas Pushidrosal.

Keputusan Presiden Republik Indonesia Nomor 164 Tahun 1960 Tentang penggabungan dua Lembaga Pemetaan Laut.