



Analisis Efektivitas Pengoperasian ECDIS untuk Keselamatan Pelayaran pada Kapal Latih Laksamana Muda John Lie

Nenny¹, Sidrotul Muntaha², Meti Kendek³, Mulyono⁴, Budiawan⁵

^{1,2,3,4} Politeknik Pelayaran Barombong

⁵ Politeknik Ilmu Pelayaran Makassar

Info Artikel :

Diterima 28 Agustus 2024

Direvisi 25 September 2024

Dipublikasikan 26 September 2024

Keyword:

ECDIS

Cadets

Shipping safety

Navigation

Kata Kunci:

ECDIS

Taruna

Keselamatan pelayaran

Navigasi

ABSTRACT

This research aims to determine the effectiveness of ECDIS operations in KL. Laksamana Muda John Lie, to find out the obstacles in operating ECDIS on KL. Laksamana Muda John Lie, and the efforts made to increase cadet's understanding of ECDIS operations for shipping safety. This research uses qualitative research. Data collection techniques use observation, interviews, and documentation with data analysis techniques, data processing is carried out through a data triangulation process, both obtained from the results of observations, interviews, and documentation. The effectiveness of ECDIS operations in supporting shipping safety on the training ship. KL. Laksamana Muda John Lie was not able to operate properly because the data displayed was not updated, which resulted in him not being able to detect nearby ships, and not being able to connect well with other navigation tools such as Radar and AIS. The obstacles in the operation of ECDIS are that the information data is not updated due to the tool having to subscribe to the developer, so that not having a subscription can result in a lot of information not being updated, as well as connections with other navigation tools not being able to run well. Efforts made in increasing the understanding of Cadets regarding the operation of ECDIS, namely through practical learning on board the ship by introducing the form and equipment of ECDIS as well as how to operate it through recorded videos and YouTube as a solution to the problems that exist with ECDIS equipment in KL. Laksamana Muda John Lie.

ABSTRAK

Penelitian ini bertujuan untuk mengetahui efektivitas pengoperasian ECDIS pada KL. Laksamana Muda John Lie, kendala dalam pengoperasian ECDIS pada KL. Laksamana Muda John Lie, dan upaya yang dilakukan untuk meningkatkan pemahaman Taruna dalam pengoperasian ECDIS untuk keselamatan pelayaran. Penelitian ini menggunakan jenis penelitian kualitatif. Teknik pengumpulan data menggunakan observasi, wawancara, dan dokumentasi dengan teknik analisis data dilakukan pengolahan data melalui proses triangulasi data, baik yang diperoleh dari hasil observasi, wawancara, maupun dokumentasi. Efektivitas pengoperasian ECDIS dalam menunjang keselamatan pelayaran pada Kapal latih KL. Laksamana Muda John Lie belum dapat berjalan dengan baik karena data yang ditampilkan tidak terupdate, sehingga menyebabkan tidak dapat mendeteksi kapal-kapal yang ada disekitar, serta tidak dapat terkoneksi baik dengan

alat navigasi lainnya seperti Radar dan AIS. Kendala-kendala dalam pengoperasian ECDIS yaitu tidak terupdate data informasi disebabkan oleh alat tersebut yang harus berlangganan dengan pengembang, sehingga ketika tidak berlangganan dapat menyebabkan banyaknya informasi yang tidak diperbaharui, serta koneksi dengan alat navigasi lainnya tidak dapat berjalan dengan baik. Upaya yang dilakukan dalam meningkatkan pemahaman Taruna terkait pengoperasian ECDIS yaitu melalui pembelajaran praktek di atas kapal dengan mengenalkan bentuk dan peralatan ECDIS serta cara pengoperasiannya melalui hasil video rekaman dan youtube sebagai solusi atas kendala-kendala yang ada pada peralatan ECDIS pada KL. Laksamana Muda John Lie.



This is an open access article distributed under the Creative Commons Attribution License, which permits unrestricted use, distribution, and reproduction in any medium, provided the original work is properly cited. ©2019 by author.

Koresponden:

Nenny

Email: nenny@poltekpelbarombong.ac.id

Pendahuluan

Kepadatan transportasi laut di Indonesia sendiri terbilang cukup padat, baik pelayaran tingkat Internasional maupun nasional, dengan kepadatan arus pelayaran tersebut sehingga kadang terjadi kecelakaan kapal yaitu berupa tabrakan kapal. hal ini tentu menjadi perhatian di industri maritim/pelayaran dalam pengembangan ilmu navigasi untuk menjaga keselamatan pelayaran.

Keselamatan pelayaran berdasarkan Peraturan Menteri tahun 2015 tentang penyelenggaraan pelabuhan laut yaitu suatu keadaan terpenuhinya persyaratan keselamatan yang menyangkut angkutan di perairan, kepelabuhanan, dan lingkungan maritim. Untuk mewujudkan keselamatan pelayaran dan keamanan pelayaran dibutuhkan peran semua pihak. Terdapat beberapa unsur yang memiliki peranan penting yakni pemerintah sebagai regulator, pengusaha sebagai operator dan tidak ketinggalan masyarakat sebagai pengguna jasa transportasi laut

Seiring dengan perkembangan ilmu pengetahuan dan teknologi saat ini, memodernisasi alat navigasi pelayaran dalam menunjang keselamatan pelayaran tentu harus menjadi perhatian penting dalam industri pelayaran. Guna meningkatkan keselamatan pelayaran, setiap kapal di era modern saat ini sudah menggunakan alat-alat canggih terutama pada sistem navigasi yang sangat berperan penting dalam menentukan arah dan alur

berlayar, serta mampu membaca kondisi cuaca pada saat berlayar. Salah satu alat navigasi yang digunakan saat ini yaitu ECDIS (*Electronic Chart Display and Information System*) merupakan salah satu alat navigasi utama yang digunakan di atas kapal.

ECDIS sebagai sistem navigasi yang dapat menampilkan peta secara elektronik yang terhubung langsung dengan beberapa alat bantu navigasi lainnya seperti GPS (*Global Positioning System*), kemudi kapal, Radar, AIS, dan Sistem Manajemen Keselamatan (SMS), serta peralatan navigasi lain di anjungan.

ECDIS ini juga mempunyai kemampuan dapat melakukan kegiatan navigasi dengan:

- 1) Menentukan rute yang optimal dengan mempertimbangkan aspek ekonomis dalam bernavigasi.
- 2) Meyakinkan bahwa rute dapat dilayari dengan selamat misalnya : dapat mengidentifikasi rambu navigasi, menandai garis haluan, posisi *fixed* kapal, koreksi-koreksi haluan dan kecepatan kapal.

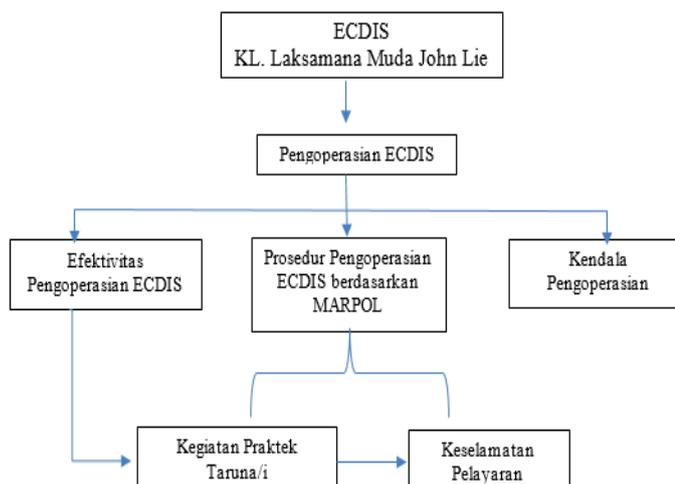
Setiap kapal saat ini harus dilengkapi dengan alat navigasi yang satu ini agar keamanan dan keselamatan berlayar dapat tercapai. Begitupun dengan kapal Latih milik Politeknik Pelayaran Sulawesi Utara, sekalipun sebagai kapal latih yang digunakan untuk praktek laut taruna-taruni tentu harus menggunakan alat ini, selain untuk menunjang keselamatan juga tentunya agar taruna-taruni

mampu mengaplikasikan menggunakan alat ini pada saat masuk di dunia kerja.

KL. Laksamana Muda John Lie merupakan kapal latih untuk memfasilitasi praktek/ diklat taruna–taruni Politeknik Pelayaran Sulawesi Utara dengan tipe 1257 GT dan panjang 63 meter. Fungsi kapal latih yaitu sebagai tempat pendidikan, pelatihan, peragaan, dan simulasi di laut. Selain itu juga sebagai kelas untuk kegiatan proses pendidikan dan pengajaran yang membetuk dan mengembangkan serta meningkatkan *knowledge*, *skill*, *understanding* serta *experience* dan *attitude* dalam rumpun ilmu pengetahuan serta teknologi pelayaran.

Penelitian Amirullah (2022) dengan judul “Pengoptimalan dan Keefisiensian Penggunaan ECDIS pada Kapal”. Metode penelitan yang digunakan yaitu kualitatif. Hasil penelitiannya yaitu dalam penggunaan ECDIS dapat mempermudah dalam membuat *passage plan* dalam bentuk peta elektronik. Adapun permasalahan yang ditemukan dalam pengoperasian ECDIS yaitu; 1) rute pelayaran ECDIS berbeda dengan peta asli, bagian peta ECDIS tidak terbaca hal ini dikarenakan kurangnya *waypoint* yang dimasukkan dan *update* peta.

Penelitian Hermawan (2020) dengan judul penelitian “peningkatan pemahaman para mualim terhadap penggunaan ECDIS guna menunjang keselamatan pelayaran”. Metode penelitian yang digunakan yaitu kualitatif. Hasil penelitian menunjukkan para mualim belum maksimal dalam penggunaan ECDIS sehingga diperlukan peningkatan pemahaman dan pengetahuan dalam menggunakan ECDIS agar keselamatan bisa diutamakan saat berlayar.



Gambar 1. Kerangka Pikir

Metode

Jenis Penelitian

Jenis penelitian yang digunakan dalam penelitian ini yaitu jenis penelitian kualitatif karena untuk menggambarkan bagaimana proses pengoperasian ECDIS sebagai alat navigasi pelayaran dalam menunjang keselamatan berlayar pada KL. Laksamana Muda John Lie. Sedangkan metode yang digunakan adalah deskriptif kualitatif. Yang dimaksud deskriptif kualitatif adalah sebuah metode penelitian yang memanfaatkan data kualitatif dan dijabarkan secara deskriptif (Mukhtar, 2013).

Tempat dan Waktu Penelitian

Penelitian ini dilaksanakan di Kapal Latih Laksamana Muda John Lie yang berada di kampus Politeknik Pelayaran Sulawesi Utara pada bulan Oktober tahun 2023.

Fokus Penelitian

Adapun yang menjadi fokus penelitian dalam penelitian ini yaitu, efektivitas pengoperasian ECDIS dalam menunjang keselamatan pelayaran, dan menunjang kegiatan praktik taruna/i di atas Kapal Latih Laksamana Muda John Lie.

Teknik Pengumpulan Data

Pengambilan data dilakukan sesuai dengan jenis pengambilan data primer dan data sekunder yang terdiri atas :

1. Observasi

Observasi digunakan untuk mengamati proses pengoperasian alat navigasi ECDIS pada KL. Laksamana Muda John Lie

2. Wawancara

Wawancara digunakan untuk memperoleh informasi terkait efektivitas pengoperasian alat navigasi ECDIS dalam menunjang keselamatan pelayaran

3. Dokumentasi

Dokumentasi diperoleh dari literatur-literatur berupa buku, catatan-catatan, maupun jurnal terkait pengoperasian alat navigasi ECDIS, dan dari beberapa foto-foto atau gambar terkait.

Teknik Analisis Data

Pada tahap ini dilakukan analisis data berdasarkan data-data yang didapatkan baik di lapangan maupun dari beberapa literatur yang ditemukan. Berikutnya dilakukan pengolahan data melalui proses triangulasi data, baik yang diperoleh dari hasil observasi, wawancara, maupun dokumentasi. Dari proses triangulasi data ini akan diperoleh informasi terkait efektivitas pengoperasian ECDIS dalam menunjang keselamatan pelayaran.

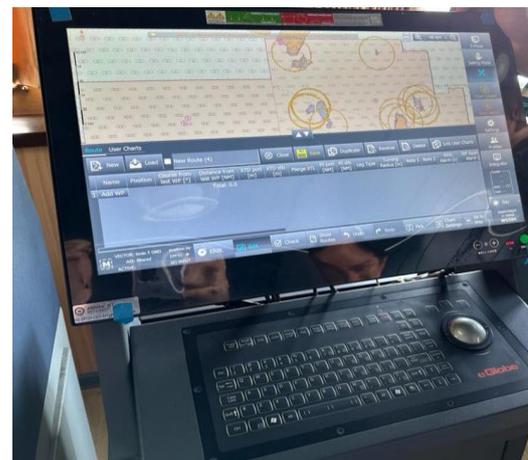
Hasil dan Pembahasan

Hasil Penelitian

1. Efektivitas pengoperasian ECDIS pada KL. Laksamana Muda John Lie dalam menunjang keselamatan pelayaran

Hasil penelitian yang kami lakukan di Kapal Latih KL. Laksamana Muda John Lie melalui tahap awal yaitu observasi di atas kapal latih. Berdasarkan permasalahan utama terkait pengoperasian ECDIS dalam menunjang keselamatan pelayaran, penulis bersama tim kemudian mengamati seputar kapal sampai pada bagian alat-alat penunjang keselamatan pelayaran khususnya ECDIS yang tersedia di atas kapal. Dari hasil pengamatan bersama dengan tim menemukan bahwa sebagai sebuah kapal latih yang tentunya harus dilengkapi dengan peralatan-peralatan yang memadai untuk kegiatan pembelajaran praktek oleh para taruna/taruni, kapal ini sudah dilengkapi dengan peralatan penunjang keselamatan yang akan memudahkan dalam proses pembelajaran maupun praktek pengoperasian alat-alat yang dibutuhkan di atas kapal pada umumnya. Selanjutnya, kami dari tim peneliti melakukan wawancara kepada Nahkoda Kapal yaitu Capt. Anwar terkait peran ECDIS pada Kapal Latih. Beliau mengatakan bahwa ECDIS merupakan salah satu alat navigasi berbasis elektronik yang saling berkaitan dengan alat navigasi elektronik lainnya seperti radar maupun AIS. Keberadaan ECDIS ini dalam pengoperasian kapal cukup membantu karena sesuai dengan fungsi dan sistemnya dapat memberikan informasi tentang navigasi dalam membackup peralatan yang sudah ada.

Dalam penggunaan ECDIS terdapat banyak informasi yang sangat berperan penting dalam menunjang keselamatan berlayar. Informasi tersebut terbagi menjadi dua bagian, yaitu: yang pertama adalah Vektor grafik information, ini merupakan tabel data set untuk ECDIS dengan standar isi, struktur dan design yang dikeluarkan untuk digunakan dengan ECDIS pada kekuasaan pemerintah yang berwenang kantor hidrografi. Informasi yang pertama berisi semua informasi yang diperlukan untuk bagian aman navigasi, dan mungkin berisi informasi tambahan selain yang terdapat dalam kertas grafik. Yang kedua yaitu Raster grafik information, ini merupakan grafik yang sesuai dengan spesifikasi IHO dan diproduksi dengan mengkonversi grafik kertas gambar computerized oleh scanner. Atau dapat dikatakan sebagai navigasi kelautan yang telah disetujui grafik dan framework informasi, yang diterima sesuai dengan grafik kertas konvensional yang diperlukan.



Gambar 2. Electronic Chart Display and Information System (ECDIS)

Berdasarkan hasil wawancara dengan Bapak Anwar sebagai Nahkoda Kapal, mengatakan bahwa ECDIS yang ada di Kapal Latih saat ini sedang mengalami kerusakan dan tidak dapat berfungsi dengan baik, sehingga ketika Taruna/i melakukan praktek hanya dijelaskan komponen-komponen ECDIS itu sendiri serta cara menyalakan dan mematikannya, untuk cara pengoperasiannya kita hanya menggunakan video di Youtube maupun hasil rekaman tentang bagaimana ECDIS tersebut

dioperasikan dan dihubungkan dengan perangkat-perangkat yang lain.

2. Kendala dalam proses pengoperasian ECDIS di KL. Laksamana Muda John Lie

Berdasarkan hasil penelitian yang dilakukan melalui wawancara dan observasi, ditemukan bahwa dalam proses pengoperasian ECDIS pada Kapal Latih ada beberapa kendala yang menyebabkan terhambatnya pengoperasian ECDIS, seperti yang dikemukakan Bapak Febri Rendy Lampus sebagai Mualim I di Kapal tersebut mengatakan bahwa ECDIS yang digunakan merupakan salah satu alat penunjang keselamatan yang cukup efektif namun dalam penggunaannya alat ini harus berlangganan dan terupdate. Hal ini kemudian menyebabkan tidak dapat terkoneksi dengan baik dengan beberapa alat navigasi lainnya seperti Radar dan AIS. Dengan tidak terkoneksi dengan alat navigasi lain membuat ECDIS tidak dapat digunakan dalam menunjang navigasi di atas kapal.



Gambar 3. Tim Peneliti melakukan observasi dan wawancara pada KL.

Laksamana Muda John Lie

Ditemukannya kendala dalam pengoperasian ECDIS ini yaitu data dan informasi yang ditampilkan belum terupdate karena disebabkan tidak berlangganan dengan pihak pengelola aplikasi. Hal tersebut mengakibatkan alat ini tidak dapat terhubung dengan alat navigasi elektronik lainnya. Dengan tidak terhubungnya dengan beberapa alat navigasi menyebabkan alat ini tidak dapat digunakan sebagaimana mestinya, padahal alat ini diharapkan dapat menunjang keselamatan pelayaran pada Kapal Latih

Laksamana Muda John Lie. Capt. Anwar sebagai nahkoda Kapal Latih yang bertanggung jawab terhadap operasional kapal latih sekaligus memandu Taruna/i dalam kegiatan praktek menyatakan bahwa ini juga menjadi kendala dalam kegiatan praktek taruna/i. Meraka tidak dapat melihat dan mempraktekkan langsung penggunaan alat ini. Padahal dengan adanya alat ini diharapkan dapat lebih dimaksimalkan agar lulusan dari Poltekpel Sulut benar-benar siap kerja dengan pengalaman-pengalaman praktek yang diperoleh di atas kapal latih.

3. Upaya yang dilakukan untuk meningkatkan pemahaman Taruna mengenai pengoperasian ECDIS untuk keselamatan pelayaran

Sebagai sebuah Kapal Latih yang tentunya diharapkan dapat membantu dalam pembelajaran praktek Taruna/i, keberadaan dan kelengkapan fasilitas kapal latih ini sangat dibutuhkan. Terkait dengan penggunaan ECDIS sebagai salah satu alat navigasi dalam menunjang keselamatan pelayaran tentunya sangat diharapkan dapat dipeajari dengan baik oleh Taruna/i.

Berdasarkan hal tersebut di atas, kemudian kami melakukan wawancara kepada Nahkoda kapal latih sebagai penanggung jawab kapal terkait praktek taruna dalam mengoperasikan alat navigasi elektronik, dalam hal ini ECDIS. Dari hasil wawancara, Bapak Anwar sebagai Nahkoda bersama dengan Bapak Nani Umaya sebagai Mualim III mengatakan bahwa Praktek taruna dalam penggunaan alat ECDIS ini sangat terbatas dikarenakan tidak terupdatenya aplikasi sehingga tidak dapat terhubung dengan alat navigasi lainnya. Hal ini kemudian membuat terkendalanya kegiatan praktek. Namun meski ada kendala tersebut, tidak membuat proses pembelajaran praktek taruna/i dalam pengoperasian ECDIS terganggu, apalagi terhenti. Strategi yang dilakukan dalam mengantisipasi hambatan tersebut yaitu dengan cara memperkenalkan alat-alat dan komponen-komponen yang ada pada ECDIS serta cara menghidupkan dan mematikan alat tersebut, dan selanjutnya

cara pengoperasiannya dilakukan dengan menampilkan video hasil rekaman maupun dari youtube.

Pembahasan

1. Efektivitas pengoperasian ECDIS pada KL. Laksamana Muda John Lie dalam menunjang keselamatan pelayaran

Peran ECDIS sebagai salah satu alat navigasi dalam menunjang keselamatan pelayaran tentunya sangat dibutuhkan. Hal ini karena sesuai dengan fungsinya, dimana ECDIS dapat menyediakan informasi alat navigasi lain. Seperti yang dikemukakan Kuntjoro (2018) dalam bukunya tentang “ECDIS Kontrol Navigasi Terpadu Dari Anjungan”, menjelaskan bahwa dengan kemampuan ECDIS yang dapat diintegrasikan dengan alat-alat navigasi lain serta dapat menyediakan semua informasi yang dibutuhkan oleh para mualim dalam bernavigasi. Namun, dalam pengoperasian ECDIS pada Kapal Latih Laksamana Muda John Lie saat penelitian dilakukan sedang mengalami kendala operasional dikarenakan alat tersebut tidak dapat terhubung dengan alat navigasi lainnya seperti Radar dan AIS. Kendala tersebut terjadi karena belum terupdatenya aplikasi ECDIS. Hal ini serupa dengan apa yang ditemukan Amrullah (2022) dari hasil penelitiannya bahwa rute pelayaran yang ditampilkan ECDIS berbeda dengan yang ada di peta, selain itu juga data informasi kapal lain tidak terbaca. Berdasarkan hal tersebut kemudian penulis menyimpulkan bahwa pada dasarnya ECDIS ini sangat dibutuhkan dalam menunjang keselamatan pelayaran. Seperti yang dikatakan Bhattacharjee (2021) bahwa ECDIS adalah pengembangan sistem peta navigasi yang digunakan di kapal angkatan laut dan kapal laut dengan penggunaan sistem bagan elektronik menjadikan lebih mudah bagi awak navigasi kapal untuk menentukan lokasi dan mendapatkan petunjuk arah. Akan tetapi melihat persoalan-persoalan yang ditemukan di lapangan, maka alat ini belum sepenuhnya efektif karena disebabkan oleh beberapa kendala-kendala terkait aplikasi tersebut.

2. Kendala dalam proses pengoperasian ECDIS di KL. Laksamana Muda John Lie

Berdasarkan hasil observasi dan wawancara yang dilakukan, ditemukan berbagai persoalan yang menjadi kendala dalam pengoperasian ECDIS di atas Kapal Latih Laksamana Muda John Lie. Seperti yang dikemukakan di atas, bahwa jalur pelayaran yang ditampilkan berbeda dengan yang ada di peta, serta informasi terkait kapal terdekat tidak terdeteksi. Seperti yang ditemukan Nugroho (2023) dalam hasil penelitiannya bahwa pada saat memasuki perairan ramai, data kapal lain tidak terlihat (AIS) karena kurang update peta. Hal ini terjadi karena alat tersebut harus berlangganan dengan pengembang agar semua data-data yang ditampilkan kemudian dapat ter-update, seperti peta, dan informasi-informasi yang dibutuhkan dan dapat terkoneksi dengan alat navigasi lainnya yaitu radar dan AIS. Seperti yang ditemukan Amrullah (2022) dalam penelitiannya bahwa penyebab adanya masalah-masalah pada aplikasi ECDIS yaitu kurangnya *waypoint* yang dimasukkan serta peta yang dimasukkan kurang *up-date* sehingga membuat peta tidak tampil secara utuh.

3. Upaya untuk meningkatkan pemahaman Taruna mengenai pengoperasian ECDIS untuk keselamatan pelayaran

Sebagai sebuah kapal latih, KL. Laksamana Muda John lie tentunya diharapkan dapat digunakan sebagai tempat praktek pra prala bagi taruna/i maupun peserta diklat, dan harus menunjang segala bentuk pembelajaran dalam bidang pelayaran. Menurut Tetley dan Calcutt (2021) bahwa dengan kemampuan pengetahuan yang memadai dari mualim jaga yang dapat memakai secara optimal fasilitas-fasilitas yang terdapat pada ECDIS yang dapat mempermudah dan membantu Mualim jaga dalam bernavigasi.

Berdasarkan hasil penelitian yang dilakukan ditemukan bahwa penggunaan ECDIS sebagai salah satu alat navigasi dalam menunjang keselamatan berlayar belum dapat dimaksimalkan, karena disebabkan tidak terupdatenya aplikasi

tersebut. Sehingga kegiatan praktek taruna sebagai bagian dari proses meningkatkan pemahaman taruna dalam penggunaan aplikasi tersebut harus dilakukan dengan menggunakan media lain, yaitu melalui video rekaman dan youtube terkait cara

Kesimpulan

Berdasarkan hasil penelitian yang kami lakukan terkait analisis efektivitas pengoperasian ECDIS untuk menunjang keselamatan pelayaran pada Kapal Latih KL. Laksamana Muda John Lie, dapat disimpulkan sebagai berikut;

1. Pengoperasian ECDIS dalam menunjang keselamatan pelayaran pada Kapal Latih KL. Laksamana Muda John Lie sudah dilakukan dengan cukup optimal. Namun efektivitas penggunaannya masih mengalami kendala karena data yang ditampilkan belum sepenuhnya terupdate, sehingga menyebabkan tidak dapat mendekteksi kapal-kapal di sekitar serta tidak dapat terkoneksi baik dengan alat navigasi lainnya seperti Radar dan AIS.
2. Kendala-kendala dalam pengoperasian ECDIS yaitu belum terupdatenya data informasi disebabkan oleh alat tersebut yang harus berlangganan dengan pengembang, sehingga ketika tidak berlangganan dapat menyebabkan banyaknya informasi yang tidak diperbaharui, serta koneksi dengan alat navigasi lainnya tidak dapat berjalan dengan baik.
3. Upaya yang dilakukan dalam meningkatkan pemahaman Taruna terkait pengoperasian ECDIS yaitu melalui pembelajaran praktek di atas kapal dengan mengenalkan bentuk dan peralatan ECDIS serta cara pengoperasiannya melalui video rekaman dan youtube sebagai solusi atas kendala yang ada pada peralatan ECDIS pada KL. Laksamana Muda John Lie.

Referensi

Amirulah. 2022. Pengoptimalan dan Keefisienan Penggunaan ECDIS pada Kapal. *Banten. E-Journal Marine Inside Vol 4.*

pengoperasian dan tampilan layar ECDIS ketika kapal sedang berlayar.

Hermawan. 2020. *Peningkatan Pemahaman Para Muallim terhadap Penggunaan ECDIS guna Menunjang Keselamatan Pelayaran.*

Bhattacharjee, Shilavadra. 2021. *Apa itu Electronic Chart Display and Information System.*

Mukhtar. 2013. *Metode Praktis Penelitian Deskriptif Kualitatif.* Jakarta: GP Press Group.

Nugroho, Dyan Tri Wahyu. 2023. *Optimalisasi Penggunaan Electronic Chart Display And Information System (ECDIS) untuk Menunjang Keselamatan Pelayaran.* KIT. BP3IP Jakarta

Peraturan Menteri tahun 2015 tentang Penyelenggaraan Pelabuhan Laut

Purnomo, Sandy Wahyu. 2023. Upaya Peningkatan Keterampilan Kru Kapal dalam Penggunaan Teknologi Navigasi Kapal. *Jurnal Zona Laut, eISSN: 2721-5717; pISSN: 2747-2124.*

Sugiyono. (2017). *Metode Penelitian Kuantitatif, Kualitatif, dan R&D.* Bandung : Alfabeta.

Tettley, L. & D. Calcutt. 2021. *Electronic Navigation System 3rd Edition.* New York: Routledge.

Tiahjo Kuntjoro, Dady. 2018. *ECDIS Kontrol Navigasi Terpadu dari Anjungan.* Jakarta.

Undang-Undang Nomor 17 Tahun 2008 tentang Pelayaran.