

LAPORAN TUGAS AKHIR  
KARYA ILMIAH TERAPAN

**OPTIMALISASI PENGOPERASIAN *ELECTRONIC CHART  
DISPLAY AND INFORMATION SYSTEM (ECDIS)* DALAM  
PEMBUATAN *PASSAGE PLANNING* GUNA MENUNJANG  
KESELAMATAN DI ATAS KAPAL**



DIVA AMADHA ANASTACIA  
NIT 22 36308 2 081

disusun sebagai salah satu syarat  
menyelesaikan Program Pendidikan Sarjana Terapan

POLITEKNIK PELAYARAN SURABAYA  
PROGRAM STUDI SARJANA TERAPAN  
TEKNOLOGI REKAYASA OPERASI KAPAL  
TAHUN 2026

LAPORAN TUGAS AKHIR  
KARYA ILMIAH TERAPAN

**OPTIMALISASI PENGOPERASIAN *ELECTRONIC CHART  
DISPLAY AND INFORMATION SYSTEM (ECDIS)* DALAM  
PEMBUATAN *PASSAGE PLANNING* GUNA MENUNJANG  
KESELAMATAN DI ATAS KAPAL**



DIVA AMADHA ANASTACIA  
NIT 22 36308 2 081

disusun sebagai salah satu syarat  
menyelesaikan Program Pendidikan Sarjana Terapan

POLITEKNIK PELAYARAN SURABAYA  
PROGRAM STUDI SARJANA TERAPAN  
TEKNOLOGI REKAYASA OPERASI KAPAL  
TAHUN 2026

## PERNYATAAN KEASLIAN

Yang bertanda tangan di bawah ini:

Nama : Diva Amadha Anastacia  
Nomor Induk Taruna : 22 36308 2 081  
Program Studi : Sarjana Terapan Teknologi Rekayasa Operasi Kapal

Menyatakan bahwa KIT yang saya tulis dengan judul:

***OPTIMALISASI PENGOPERASIAN ELECTRONIC CHART DISPLAY AND INFORMATION SYSTEM (ECDIS) DALAM PEMBUATAN PASSAGE PLANNING GUNA MENUNJANG KESELAMATAN DI ATAS KAPAL***

Merupakan karya asli seluruh ide yang ada dalam KIT tersebut, kecuali tema dan yang saya nyatakan sebagai kutipan, merupakan ide saya sendiri. Jika pernyataan di atas terbukti tidak benar, maka saya sendiri menerima sanksi yang ditetapkan oleh Politeknik Pelayaran Surabaya.

Surabaya,.....2026

**DIVA AMADHA ANASTACIA**  
**22 36308 2 081**

**PERSETUJUAN UJI KELAYAKAN  
PROPOSAL TUGAS AKHIR**

Judul : Optimalisasi Pengoperasian *Electronic Chart Display and Information System* (ECDIS) dalam Pembuatan *Passage Planning* Guna Menunjang Keselamatan Di Atas Kapal  
Program Studi : Teknologi Rekayasa Operasi Kapal  
Nama : Diva Amadha Anastacia  
NIT : 22363082081  
Jenis Tugas Akhir : Prototype / Proyek / Karya Ilmiah Terapan\*  
Keterangan: \*(coret yang tidak perlu)


Dengan ini dinyatakan bahwa telah memenuhi syarat dan disetujui untuk dilaksanakan  
Uji Kelayakan Proposal

Surabaya, 4 Maret 2026


Menyetujui,

Dosen Pembimbing I

Dosen Pembimbing II


  
(Capt. Firdaus Sitepu, S.ST., M.Si., M.Mar.)

Penata Tk. I (III/d)  
NIP. 197802272009121002

  
(Maulidiah Rahmawati, S.Si., M.Sc.)

Penata Tk. I (III/d)  
NIP. 197702282006042001

Ketua Program Studi  
Sarjana Terapan Teknologi Rekayasa Operasi Kapal

  
(I'ie Suwondo, S.Si.T, M.Pd.)

Penata Tk. I (III/d)  
NIP. 1977021420091210001

**PERSETUJUAN SEMINAR HASIL  
KARYA ILMIAH TERAPAN**

Judul : Optimalisasi Pengoperasian *Electronic Chart Display and Information System* (ECDIS) dalam Pembuatan *Passage Planning* Guna Menunjang Keselamatan Di Atas Kapal  
Program Studi : Teknologi Rekayasa Operasi Kapal  
Nama : Diva Amadha Anastacia  
NIT : 22 36308 2 081  
Jenis Tugas Akhir : Prototype / Karya Ilmiah Terapan / Karya Tulis Ilmiah\*  
Keterangan: \*(coret yang tidak perlu)


Dengan ini dinyatakan bahwa telah memenuhi syarat dan disetujui untuk dilaksanakan Seminar Hasil Tugas Akhir

Surabaya, 22 April 2026

Menyetujui,

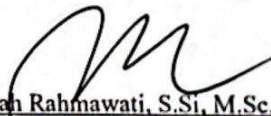
Dosen Pembimbing I

Dosen Pembimbing II

  
(Capt. Firdaus Sitepu, S.ST., M.Si., M.Mar.)

Penata Tk. I (III/d)

NIP. 197802272009121002

  
(Maulidiah Rahmawati, S.Si., M.Sc.)

Penata Tk. I (III/d)

NIP. 197702282006042001

Ketua Program Studi  
Sarjana Terapan Teknologi Rekayasa Operasi Kapal

  
(Lie Suwondo, S.Si.T, M.Pd.)

Penata Tk. I (III/d)

NIP. 1977021420091210001

**PENGESAHAN  
PROPOSAL TUGAS AKHIR  
KARYA ILMIAH TERAPAN**

**OPTIMALISASI PENGOPERASIAN *ELECTRONIC CHART DISPLAY AND  
INFORMATION SYSTEM (ECDIS)* DALAM PEMBUATAN *PASSAGE  
PLANNING* GUNA MENUNJANG KESELAMATAN DI ATAS KAPAL**

Disusun oleh:


DIVA AMADHA ANASTACIA  
NIT. 22363082081

Telah dipertahankan di depan Tim Penguji Hasil Tugas Akhir  
Politeknik Pelayaran Surabaya


Surabaya, 13 JUNI 2021

Mengesahkan,

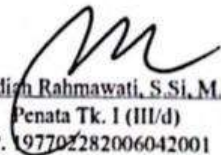
Dosen Penguji I

  
(Sutopo, S.Si, M.Pd.)  
Penata Tk. I (III/d)  
NIP. 1975111920101210001

Dosen Penguji II


  
(Capt. Firdaus Sitepu, S.ST., M.Si., M.Mar.)  
Penata Tk. I (III/d)  
NIP. 197802272009121002

Dosen Penguji III

  
(Maulidiah Rahmawati, S.Si, M.Sc.)  
Penata Tk. I (III/d)  
NIP. 197702282006042001

Mengetahui,

Ketua Program Studi  
Sarjana Terapan Teknologi Rekayasa Operasi Kapal

  
(Anak Agung Istri Sri Wahyuni, S. Si.T., M.Adm, SDA)  
Penata Tk. I (III/d)  
NIP 197812172005022001

**PENGESAHAN  
LAPORAN TUGAS AKHIR  
KARYA TULIS ILMIAH**

**OPTIMALISASI PENGOPERASIAN *ELECTRONIC CHART DISPLAY AND  
INFORMATION SYSTEM (ECDIS)* DALAM PEMBUATAN PASSAGE  
PLANNING GUNA MENUNJANG KESELAMATAN DI ATAS KAPAL**

Disusun oleh:


**DIVA AMADHA ANASTACIA  
NIT. 22 36308 2 081**

Telah dipertahankan di depan Tim Penguji Hasil Tugas Akhir  
Politeknik Pelayaran Surabaya


Surabaya, 22 April 2026

Mengesahkan,

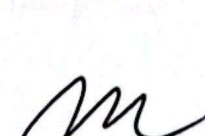
Dosen Penguji I

  
(Sukoyo, S.Si.T., M.Pd.)  
Penata Tk. I (III/d)  
NIP. 1975111920101210001

Dosen Penguji II


  
(Capt. Firdaus Sitepu, S.ST., M.Si., M.Mar.)  
Penata Tk. I (III/d)  
NIP. 197802272009121002

Dosen Penguji III

  
(Maulidiah Rahmawati, S.Si., M.Sc.)  
Penata Tk. I (III/d)  
NIP. 197702282006042001

Mengetahui,

Ketua Program Studi  
Sarjana Terapan Teknologi Rekayasa Operasi Kapal

  
(Irie Suwondo, S.Si.T., M.Pd.)  
Penata Tk. I (III/d)  
NIP 1977021420091210001

## ABSTRAK

Diva Amadha Anastacia, 2025, “Optimalisasi Penggunaan *Electronic Chart Display and Information System* (ECDIS) Dalam Pembuatan *Passage Planning* Guna Menunjang Keselamatan Di Atas Kapal”. Politeknik Pelayaran Surabaya. Dibimbing oleh Dosen Pembimbing I: Bapak Capt. Firdaus Sitepu, S.ST., M.Si., M. Mar. dan Dosen Pembimbing II: Ibu Maulidiah Rahmawati, S. Si, M. Sc.

*Electronic Chart Display and Information System* (ECDIS) merupakan sistem navigasi berbasis peta elektronik yang memenuhi ketentuan SOLAS dan terintegrasi dengan berbagai peralatan navigasi seperti GPS, radar, gyro compass, dan AIS. ECDIS berperan penting dalam mendukung *passage planning* dan pemantauan pelayaran secara *real-time* guna meningkatkan keselamatan dan efisiensi navigasi. Namun, dalam praktiknya masih ditemukan kendala dalam pengoperasian ECDIS, khususnya pada pemanfaatan fitur keselamatan dan penyusunan *passage planning*. Penelitian ini bertujuan untuk mengetahui peranan ECDIS dalam menunjang keselamatan navigasi serta mengkaji optimalisasi penggunaannya dalam pembuatan *passage planning*. Penelitian menggunakan metode kualitatif dengan pendekatan deskriptif melalui teknik observasi, wawancara, dan dokumentasi selama praktik laut di atas kapal. Hasil penelitian menunjukkan bahwa ECDIS memiliki peranan strategis dalam mendukung keselamatan navigasi, namun pemanfaatannya belum optimal karena masih terbatas pada fungsi monitoring posisi kapal. Fitur keselamatan seperti *safety depth*, *safety contour*, dan *route check* belum digunakan secara maksimal. Selain itu, efektivitas *passage planning* belum tercapai secara optimal akibat keterbatasan kompetensi perwira serta belum konsistennya penerapan prosedur. Kesimpulannya, optimalisasi penggunaan ECDIS tidak hanya bergantung pada teknologi, tetapi juga memerlukan peningkatan kompetensi sumber daya manusia, penerapan SOP yang jelas, serta pengawasan yang berkelanjutan guna meningkatkan keselamatan pelayaran.

**Kata kunci:** *Electronic Chart Display and Information System (ECDIS); Passage planning; Navigasi*

## ABSTRACT

Diva Amadha Anastacia, 2025, "*Optimization of Electronic Chart Display and Information System (ECDIS) Usage in Passage Planning to Support Safety Onboard Ships.*" Surabaya Maritime Polytechnic. Supervised by First Advisor: Mr. Capt. Firdaus Sitepu, S.ST., M.Si., M. Mar. and Second Advisor: Mrs. Maulidiah Rahmawati, S. Si, M. Sc.

*Electronic Chart Display and Information System (ECDIS) is an electronic chart-based navigation system that complies with SOLAS regulations and is integrated with various navigation equipment such as GPS, radar, gyro compass, and AIS. ECDIS plays an important role in supporting passage planning and real-time voyage monitoring to enhance navigation safety and efficiency. However, in practice, there are still challenges in operating ECDIS, particularly in utilizing its safety features and in preparing passage planning. This study aims to determine the role of ECDIS in supporting navigation safety and to examine the optimization of its use in passage planning preparation. The research uses a qualitative method with a descriptive approach through observation, interviews, and documentation techniques during sea practice onboard a vessel. The results show that ECDIS has a strategic role in supporting navigation safety; however, its utilization is not yet optimal as it is still limited to monitoring the ship's position. Safety features such as safety depth, safety contour, and route check have not been used maximally. In addition, the effectiveness of passage planning has not been fully achieved due to limited officer competence and inconsistent implementation of procedures. In conclusion, optimizing the use of ECDIS depends not only on technology but also requires improving human resource competence, implementing clear standard operating procedures (SOPs), and continuous supervision to enhance navigation safety.*

**Keywords:** *Electronic Chart Display and Information System (ECDIS); Passage planning; Navigation.*

## KATA PENGANTAR

Puji syukur kehadiran Allah Yang Maha Pengasih dan Maha Penyayang dengan memberikan ridhonya, dengan kesempatan ini penulis dapat menyelesaikan tugas proposal karya ilmiah terapan dengan judul :

**“OPTIMALISASI PENGOPERASIAN *ELECTRONIC CHART DISPLAY AND INFORMATION SYSTEM (ECDIS)* DALAM PEMBUATAN *PASSAGE PLANNING* GUNA MENUNJANG KESELAMATAN DI ATAS KAPAL”**

Untuk menyelesaikan studi pendidikan program Diploma IV salah satu syarat yang di lakukan oleh Taruna adalah penyusunan proposal karya ilmiah terapan yang berguna sebagai pembekalan Taruna dalam menjalani Praktek Laut di atas kapal.

Dalam kesempatan yang telah diberikan ini, saya menyampaikan terima kasih kepada pihak – pihak yang sudah terlibat dalam penyelesaian proposal penelitian ini, dengan hormat :

1. Direktur Politeknik Pelayaran Surabaya Bapak Moejiono, M. T., M.Mar.E yang telah memberikan pembinaan kepada taruna-taruni Politeknik Pelayaran Surabaya.
2. Ketua Program Studi D-IV Bapak I'ie Suwondo, S.SiT, M.Pd. yang telah memberikan bimbingannya.
3. Pembimbing I Bapak Capt. Firdaus Sitepu, S.ST., M.Si., M.Mar. yang telah memberikan masukan dan arahan tentang isi dari materi proposal karya ilmiah terapan kepada penulis.
4. Pembimbing II Ibu Maulidiah Rahmawati, S.Si., M.Sc. yang telah memberikan masukan dan arahan tentang isi dari materi proposal karya ilmiah terapan kepada penulis.
5. Seluruh dosen di Politeknik Pelayaran Surabaya yang telah mengarahkan penulis khususnya jurusan Nautika yang telah memberikan bekal ilmu sehingga saya dapat menyelesaikan proposal ini.
6. Bapak Samsul Bahrain dan Ibu Yeti Andriani selaku kedua orang tua saya yang telah mendukung penuh berupa moril maupun material, serta M. Alfarizi Diniantara selaku kekasih penulis, yang selalu memberikan motivasi dan do'a dalam penyelesaian proposal karya ilmiah terapan ini.
7. Kepada Seluruh teman-teman penulis Dinar Islami yang menemani penulis sejak awal masuk asrama hingga saat ini. Aizah Novitrih dan Liza Monicha selaku teman dekat penulis yang selalu memberikan support. Serta tidak lupa kepada kekasih penulis M. Alfarizi Diniantara yang selalu ada saat penulis berada dalam keadaan susah maupun senang.

Demikian, saya berharap proposal ini dapat memberikan manfaat dan pembelajaran untuk pembaca serta dapat membantu untuk kemajuan pelayaran di Indonesia.

Surabaya,.....2025

**DIVA AMADHA ANASTACIA**

**22 36308 2 081**

## DAFTAR ISI

HALAMAN JUDUL .....	i
PERNYATAAN KEASLIAN .....	ii
PERSETUJUAN UJI KELAYAKAN PROPOSAL .....	iii
PERSETUJUAN LAPORAN SEMINAR HASIL.....	iv
PENGESAHAN SEMINAR PROPOSAL .....	v
PENGESAHAN LAPORAN SEMINAR HASIL.....	vi
ABSTRAK .....	vii
<i>ABSTRACT</i> .....	viii
KATA PENGANTAR.....	ix
DAFTAR ISI.....	xi
DAFTAR TABEL.....	xiii
DAFTAR GAMBAR.....	xiv
DAFTAR LAMPIRAN .....	xv
<b>BAB I PENDAHULUAN .....</b>	<b>1</b>
A. Latar Belakang .....	1
B. Rumusan Masalah .....	2
C. Batasan Masalah.....	3
D. Tujuan Penelitian.....	3
E. Manfaat Penelitian.....	3
<b>BAB II TINJAUAN PUSTAKA.....</b>	<b>5</b>
A. <i>Review</i> Penelitian Sebelumnya.....	5
B. Landasan Teori .....	8
C. Kerangka Penelitian.....	19

<b>BAB III METODE PENELITIAN .....</b>	<b>20</b>
A. Jenis Penelitian .....	20
B. Lokasi Dan Waktu Penelitian .....	21
C. Sumber Data Penelitian dan Teknik Pengumpulan Data.....	22
D. Teknik Analisa Data.....	25
<b>BAB IV PEMBAHASAN.....</b>	<b>30</b>
A. Gambaran Umum Lokasi Penelitian .....	30
B. Hasil Penelitian.....	32
C. Pembahasan .....	50
<b>BAB V PENUTUP.....</b>	<b>56</b>
A. Simpulan.....	56
B. Saran.....	57
<b>DAFTAR PUSTAKA .....</b>	<b>59</b>
<b>LAMPIRAN.....</b>	<b>60</b>

## DAFTAR TABEL

Table 2.1 Review Penelitian Sebelumnya .....	5
Tabel 4.1 Ship Particular MT. Bagus Selatan.....	31
Tabel 4.2 Wawancara dengan Nahkoda .....	34
Tabel 4.3 Wawancara dengan Chief Officer .....	35
Tabel 4.4 Wawancara dengan Second Officer .....	37
Tabel 4.5 <i>Waypoint</i> .....	52

## DAFTAR GAMBAR

Gambar 2. 1 Electronic Chart Display and Information System .....	10
Gambar 2. 2 Vector and Raster Chart .....	11
Gambar 2. 3 Tampilan Menu pada Layar ECDIS .....	14
Gambar 2. 4 Kerangka Pikir Penelitian.....	19
Gambar 4. 1 Kapal MT. Bagus Selatan.....	30
Gambar 4. 2 ECDIS saat Kapal Berlabuh.....	39
Gambar 4. 3 ECDIS saat Kapal Berlayar.....	40
Gambar 4. 4 Fitur-fitur Pada ECDIS Sumber: Dokumen Peneliti .....	44
Gambar 4. 5 Unit kontrol pada ECDIS .....	45

## DAFTAR LAMPIRAN

A. <i>Ship Particular</i> .....	58
B. <i>Crew List</i> .....	31
C. <i>Electronic Chart Display And Information System</i> .....	60

# BAB I

## PENDAHULUAN

### A. Latar Belakang

Pada tahun 2024, pemerintah Indonesia sangat bergantung pada transportasi laut untuk mengangkut barang dan jasa. Alur pelayaran juga memiliki banyak keuntungan, seperti mempercepat distribusi barang dan jasa, mengurangi biaya logistik, dan membuka peluang baru di bidang pariwisata dan bisnis. Sebuah rencana perjalanan, atau *passage planning*, sangat penting saat melakukan perjalanan. *Planing* perjalanan adalah gambaran lengkap tentang cara pergi dari satu tempat ke tempat lain dengan aman. Beberapa hal yang perlu diperhatikan saat membuat rencana perjalanan adalah menentukan titik posisi kita dan melukis trek atau haluan kapal pada peta kertas atau grafik kertas.

Pada mulanya diatas kapal masih menggunakan *paper chart*. Namun, dengan seiring berkembangnya teknologi diciptakanlah peta digital atau lebih dikenal dengan peta elektronik (*electronic chart*). Suatu system atau alat yang dapat mengintegrasikan peta digital dan terus dikembangkan adalah *Electronic Chart Display and Information System (ECDIS)*. Sebuah sistem yang dapat menampilkan informasi dari navigasi yaitu *Electronic Navigation Chart (ENC)* yang merupakan data vektor dan *Raster Navigation Chart (RNC)* yang menggunakan data raster.

Tahun 2011 *International Maritime Organization (IMO)* mengadopsi peraturan yang di revisi pada SOLAS V/19 tentang pengangkatan *Electronic*

*Chart Display and Information System (ECDIS)* pada semua kapal. *International Maritime Organization (IMO)* juga menetapkan jadwal bagi kapal-kapal yang akan melakukan pelayaran. Berlaku sejak tahun 2012 untuk melengkapi kapal dengan *Electronic Chart Display and Information System (ECDIS)* yang menggunakan *Electronic Navigation Chart (ENC)*.

Tujuan utama berniaga adalah memastikan bahwa kapal beserta muatannya tiba dengan aman dari suatu tempat ke tempat tujuannya dengan efektif serta seefisien mungkin. Tercapainya tujuan tersebut dipengaruhi oleh 3 faktor. Yaitu faktor manusia, alam, dan faktor teknis. Kesalahan manusia menjadi penyebab utama, menyumbang sekitar 60% hingga 80% dari seluruh kecelakaan kapal di laut. Tidak semua pengoperasian *Electronic Chart Display and Information System (ECDIS)* di atas kapal berjalan dengan optimal hal ini disebabkan oleh kurangnya pengawasan dan kelalaian sebelum keberangkatan kapal berlayar. Maka dari itu mengingat pentingnya penggunaan *Electronic Chart Display and Information System (ECDIS)* di masa mendatang, penulis melakukan sebuah penelitian dengan judul “Optimalisasi Pengoperasian *Electronic Chart Display and Information System (Ecdis)* Dalam Pembuatan *Passage Planning* Guna Menunjang Keselamatan Di Atas Kapal”.

## **B. Rumusan Masalah**

Berdasarkan latar belakang yang telah diuraikan maka penulis merumuskan pokok-pokok permasalahan, yaitu:

1. Apa peranan *Electronic Chart Display and Information System (ECDIS)* dalam bernavigasi di atas kapal?
2. Bagaimana perencanaan *Passage planning* yang dibuat pada *Electronic Chart Display and Information System (ECDIS)* dapat berjalan dengan efektif dan optimal?

### **C. Batasan Masalah**

Dalam pembuatan penelitian ini dibatasi hal sebagai berikut:

1. Pengoperasian *Electronic Chart Display and Information System (ECDIS)* ditinjau dalam kaitannya dengan perencanaan pelayaran (*passage planning*).

### **D. Tujuan Penelitian**

Tujuan dari penyusunan karya tulis ilmiah ini adalah sebagai berikut:

1. Untuk mengetahui peranan *Electronic Chart Display and Information System (ECDIS)* serta meningkatkan tingkat keselamatan di laut
2. Untuk mengetahui pembuatan *Passage planning* pada *Electronic Chart Display and Information System (ECDIS)* yang aman guna menunjang keselamatan diatas kapal

### **E. Manfaat Penelitian**

Penelitian ini diharapkan dapat memberikan pemahaman yang lebih mendalam mengenai prosedur dan pengoperasian *Electronic Chart Display and Information System (ECDIS)* dalam mendukung keselamatan pelayaran.

Selain itu, penelitian ini dapat menjadi referensi dan bahan evaluasi bagi penelitian selanjutnya serta memperkaya sumber literatur, khususnya di lingkungan pendidikan pelayaran.

Di sisi lain, hasil penelitian ini juga diharapkan dapat menjadi acuan dalam mengoptimalkan penggunaan ECDIS di lapangan sesuai dengan prosedur yang berlaku, serta memberikan kontribusi bagi peningkatan kinerja dan keselamatan operasional pelayaran.

## BAB II

### TINJAUAN PUSTAKA

#### A. *Review Penelitian Sebelumnya*

Menurut Cahyono *Literatur review* adalah suatu teknik dalam sebuah kegiatan penelitian untuk melakukan pembuktian atau pendekatan masalah yang menghasilkan *output* berupa laporan (Cahyono et al., 2019). *Literatur review* sangat membantu penulis dalam mencari informasi dan memperluas pemahaman mengenai permasalahan yang ada dalam penelitian.

Berdasarkan kajian literatur yang telah dilakukan, untuk memperkuat landasan empiris penelitian ini, penulis menyajikan ringkasan beberapa penelitian terdahulu yang relevan dengan topik yang dibahas. Penelitian-penelitian yang ditinjau memiliki kesamaan dalam hal pemahaman mengenai prosedur penggunaan *Electronic Chart Display and Information System* (ECDIS), namun berbeda dalam aspek objek penelitian, judul, serta isi dan cara penyajiannya.

Table 2.1 *Review Penelitian Sebelumnya*  
Sumber: Jurnal Penelitian

No.	Penulis	Judul	Metode Penelitian	Hasil
1.	Amirullah, Yohanna Nurika, Imam Achmad Mirza Ar Rasyid	Pengoptimalan dan Keefisienan Penggunaan ECDIS pada Kapal	Metode kualitatif	Penggunaan ECDIS sangat membantu dan mempermudah proses navigasi bagi awak kapal. Dalam penerapannya, ECDIS memudahkan pembuatan <i>passage plan</i> dalam bentuk peta elektronik, serta berperan dalam mengurangi risiko terjadinya tubrukan maupun kandas. Selain itu, para perwira umumnya telah memiliki kemampuan yang baik dalam mengoperasikan sistem tersebut.

No.	Penulis	Judul	Metode Penelitian	Hasil
2.	Sulthan Shalahuddin Anhar, Minto Basuki	Optimalisasi Passage Planning Pada Electronic Chart Display and Information System Guna Meningkatkan Keselamatan Pelayaran	Metode kualitatif	Optimalisasi penyusunan rute pelayaran dengan menggunakan Electronic Chart Display and Information System (ECDIS) dalam mendukung keselamatan pelayaran di kapal PSV Anggrek 601 secara umum telah terlaksana dengan baik. Namun, masih ditemukan beberapa hal yang berpotensi menurunkan tingkat keselamatan selama pelayaran berlangsung. Sementara itu, kemampuan para mualim dalam menyusun <i>passage planning</i> menggunakan ECDIS di kapal tersebut sudah tergolong baik dan sesuai dengan prosedur yang berlaku.
3	Rudiana	Peranan Alat Navigasi Elektronik Berdampak Pada Keselamatan Pelayaran Diatas Kapal	Metode kualitatif dan diskriptif	Berdasarkan uraian data pada bab penelitian dan pembahasan sebelumnya mengenai ECDIS, dapat disusun keterkaitan antara faktor penyebab dan permasalahan yang telah dijelaskan dengan dampak yang ditimbulkannya. Salah satu faktor utama adalah masih kurangnya kompetensi pengetahuan dan keterampilan mualim dalam penggunaan ECDIS. Selain itu, pengelolaan waktu yang belum optimal serta kurangnya pengawasan dari nakhoda dalam upaya peningkatan kompetensi mualim turut menjadi penyebab munculnya permasalahan tersebut.
4	Capt. M. Hermawan, Mohammad Shohibul Anwar, Erwin Junius	Peningkatan Pemahaman Para Mualim Terhadap Penggunaan ECDIS Guna Menunjang Keselamatan Pelayaran	Metode kualitatif	Kurangnya pemahaman mualim dalam mengoperasikan ECDIS di atas kapal disebabkan oleh pelatihan yang belum dilaksanakan secara optimal sebelum mereka bertugas. Hal ini mengakibatkan fitur-fitur yang tersedia pada ECDIS tidak dimanfaatkan secara maksimal saat bernavigasi, sehingga upaya peningkatan keselamatan pelayaran melalui penggunaan ECDIS belum tercapai. Selain itu, terbatasnya pelatihan ECDIS di atas kapal juga menjadi faktor penyebab,

No.	Penulis	Judul	Metode Penelitian	Hasil
				sehingga diperlukan pelatihan khusus secara berkelanjutan di atas kapal guna meningkatkan keselamatan pelayaran.

Dalam penelitian yang dilakukan oleh Amirullah, Yohana Nurika dan Imam Achmad (2022) dapat ditarik kesimpulan bahwa banyak permasalahan dalam bernavigasi yang tidak sesuai prosedur. Maka dengan ini dilakukannya familiarisasi yang berkaitan dengan kemampuan penggunaan alat navigasi. Sedangkan hasil penelitian yang ditulis oleh Sulthan Shalahuddin Anhar dan Minto Basuki (2024) dijelaskan bahwa penggunaan *Electronic Chart Display and Information System (ECDIS)* di atas kapal PSV Anggrek 601 sudah berjalan dengan baik namun masih ada sedikit kesalahan dalam penerapan *passage planning*.

Dalam penelitian yang dilakukan oleh Rudiana (2021), ditemukan bahwa masih terdapat kekurangan pada kompetensi pengetahuan dan keterampilan muallim dalam penggunaan *Electronic Chart Display and Information System (ECDIS)*. Sementara itu, penelitian yang disusun oleh Capt. M. Hermawan, Mohammad Shohibul Anwar, dan Erwin Junius (2020) menunjukkan bahwa pelatihan yang seharusnya diberikan sebelum muallim bertugas di atas kapal belum terlaksana secara optimal, serta fasilitas-fasilitas yang tersedia belum dimanfaatkan secara maksimal.

## **B. Landasan Teori**

### **1. Optimalisasi dan Prosedur**

Dalam penelitian berjudul *Optimalisasi Pembelajaran Bahasa Indonesia Melalui Metode Contextual Teaching and Learning (CTL)*, dijelaskan bahwa “optimalisasi” merupakan suatu proses atau upaya untuk menjadikan sesuatu berada pada kondisi terbaik, tertinggi, atau paling menguntungkan (Br Ginting, 2018). Artinya, optimalisasi adalah upaya sistematis untuk meningkatkan kualitas suatu proses agar hasilnya optimal. Optimalisasi dapat diartikan sebagai upaya yang dilakukan secara maksimal agar tujuan yang diharapkan dapat tercapai. Apabila suatu usaha telah dilaksanakan secara efektif dan efisien, maka hasil yang diperoleh akan berjalan secara optimal. Sementara itu, menurut Kamus Besar Bahasa Indonesia, optimalisasi berarti mencapai tingkat tertinggi, terbaik, sempurna, dan paling menguntungkan. Adapun mengoptimalkan diartikan sebagai proses menjadikan sesuatu lebih sempurna, lebih tinggi, dan lebih maksimal.

Pengertian teks prosedur menurut Kamus Besar Bahasa Indonesia merupakan teks yang menjelaskan tahap, runtutan sebuah kegiatan dalam menyelesaikan aktivitas dengan metode langkah demi langkah secara tepat dan pasti untuk memecahkan suatu permasalahan. Prosedur berisikan sebuah tata cara, langkah-langkah serta runtutan untuk membuat atau melakukan sesuatu dengan aturan yang sesuai untuk mencapai hasil yang sesuai dengan tujuan yang diinginkan (Sari A. N., dan Nuraidah, 2020).

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

Peta Elektronik atau *Electronic Chart Display and Information System (ECDIS)* merupakan sebuah sistem yang menggunakan peta elektronik sebagai pengganti peta kertas. Menurut amandemen SOLAS Regulation V/19.2.10, pemasangan ECDIS bersifat mandatory bagi kapal yang berlayar di pelayaran internasional dengan kriteria sebagai berikut (fase implementasi antara 1 Juli 2012 s.d. 1 Juli 2018): Passenger ships  $\geq$  500 GT Harus dipasang ECDIS (fase sampai 1 Juli 2014), Tankers  $\geq$  3.000 GT Harus dipasang ECDIS (fase sampai 1 Juli 2015), Cargo ships  $\geq$  10.000 GT  $\geq$  10.000 GT Hadir dari 1 Juli 2016, Cargo ships 3.000 – <10.000 GT  $\geq$  3.000 GT Dari 1 Juli 2017 Cargo ships 500 – <3.000 GT  $\geq$  500 GT. Dimana aturan ini sudah ditetapkan sejak tahun 2012. Dalam ECDIS terdapat 2 macam jenis peta elektronik yaitu *Electronic Navigation Chart-ENC* (Peta Vektor) atau *Raster Navigation Chart-RNC* (Peta Raster). ECDIS harus terintegrasi dengan seluruh peralatan navigasi elektronik di atas kapal agar mampu menyajikan berbagai informasi navigasi secara menyeluruh. Informasi tersebut mencakup antara lain posisi kapal, haluan, kecepatan, kedalaman perairan, kemiringan kapal, arah dan kecepatan angin, kondisi cuaca, serta informasi mengenai kapal-kapal di sekitarnya, dan data pendukung lainnya.

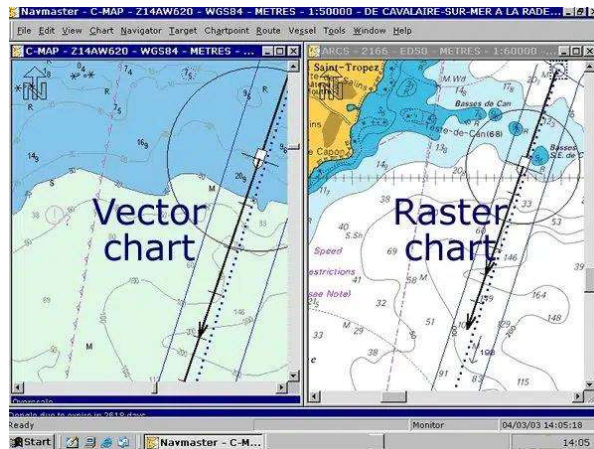


Gambar 2. 1 *Electronic Chart Display and Information System*

Sumber: <http://surl.li/tmits>

Peta Laut Elektronik Vektor (*Electronic Navigational Charts/ENC*) merupakan peta laut yang sesuai dengan spesifikasi IHO (*International Hydrographic Organization*) yang dinyatakan dalam publikasi khusus S-57. ENC memuat seluruh informasi yang diperlukan untuk menunjang keselamatan navigasi. Saat digunakan, data tersebut dapat diolah dan disusun kembali untuk menampilkan peta laut secara menyeluruh maupun dalam berbagai kombinasi tampilan. Selain itu, sistem ini dapat diprogram untuk memberikan peringatan dini terhadap bahaya terdekat yang berkaitan dengan posisi dan pergerakan kapal. Grafik Vektor memiliki keunggulan dalam menghasilkan desain yang tepat dan jelas.

Peta Laut Raster (*Raster Nautical Charts/RNC*) merupakan peta yang diproduksi secara digital dengan keunggulan menghasilkan gradasi warna yang halus dan mudah diedit. RNC merupakan grafik yang pada dasarnya hanya visual scan kertas secara grafik yang berbasis komputer.



Gambar 2. 2 *Vector and Raster Chart*

Sumber: <http://surl.li/tmitl>

Dalam tampilan layar monitor *Electronic Chart Display and Information System (ECDIS)* terdapat beberapa menu-menu diantaranya:

a. *Kursor*

Kursor pada tampilan ECDIS berfungsi sebagai perangkat penunjuk yang digunakan oleh operator untuk melakukan interaksi langsung dengan elemen pada layar, seperti memilih objek, mengakses menu, serta melakukan pengukuran operasional seperti jarak atau arah (*bearing*) dengan memindahkan pointer menuju titik atau fitur yang diinginkan.

b. *Ahead*

Dalam buku *The Electronic Chart Display and Information System an Operational Handbook* istilah “*ahead*” umumnya mengacu pada fitur tampilan pada sistem navigasi yang berfungsi untuk menyorot area di depan haluan kapal, baik melalui pemindahan tampilan peta menuju jalur yang akan dilalui maupun melalui visualisasi area *look-ahead* untuk memberikan gambaran mengenai kondisi navigasi yang akan dihadapi kapal.

c. *Move Ship* Simbol

Dalam konteks penggunaan ECDIS, fitur ini mengizinkan simbol kapal *own ship* dipindahkan atau direposisi pada layar sehingga operator dapat menyesuaikan titik acuan tampilan, misalnya untuk meninjau area di depan atau di sisi kapal tanpa harus mempertahankan posisi kapal di pusat layar. Fitur ini lazim disebut dalam manual sebagai “*Ship Off Centre*” atau “*Set Chart Centre.*”

d. *North Up*

Dalam mode orientasi ini, tampilan peta pada ECDIS mempertahankan utara (*North*) sebagai arah bagian atas layar, sehingga orientasi peta tidak berubah meskipun kapal melakukan manuver atau berbelok. Dalam literatur radar maupun ECDIS, *North-Up* diklasifikasikan sebagai tampilan yang bersifat stabil terhadap arah utara.

e. *Head Up*

Mode orientasi di mana “atas layar” menunjukkan arah *heading* kapal (kapal selalu “menghadap” ke atas layar). Dengan demikian peta dan fitur-lain berputar sesuai *heading* kapal.

f. *Relative Motion* (RM)

Dalam mode gerakan ini, posisi simbol kapal pada layar dipertahankan tetap, sedangkan peta atau objek lain ditampilkan bergerak relatif terhadap posisi kapal, sehingga secara visual kapal tampak bergerak terhadap peta. Manual ECDIS menjelaskan bahwa

pada *relative motion* mode, kapal tetap berada pada satu titik tetap di layar sementara peta bergerak di bawahnya.

g. *True Motion* (TM)

Dalam mode ini, simbol kapal serta objek navigasi lain ditampilkan bergerak mengikuti pergerakan sebenarnya terhadap bumi, sehingga kapal tidak harus berada di posisi tengah layar dan peta tetap statis sebagai acuan bumi. Dengan demikian, kapal tampak bergerak melintasi peta yang tidak berubah. Manual ECDIS menjelaskan bahwa pada *true motion*, kapal akan bergerak sampai mencapai batas *true motion reset*.

h. *Zoom In* dan *Zoom Out*

Fungsi ini memungkinkan operator melakukan pembesaran *zoom-in* atau pengecilan *zoom-out* terhadap skala tampilan peta pada ECDIS, sehingga pengguna dapat menyesuaikan tingkat detail informasi yang ditampilkan, baik untuk melihat area yang lebih spesifik maupun cakupan wilayah yang lebih luas. Manual ECDIS menyatakan bahwa perintah “*ZOOM IN*” dan “*ZOOM OUT*” digunakan untuk mengubah skala tampilan peta.

i. *Original Scale*

Dalam konteks ECDIS, istilah ini mengacu pada pengaturan tampilan yang memungkinkan operator mengembalikan skala peta atau ENC (*Electronic Navigational Chart*) ke skala aslinya, yaitu skala yang belum mengalami pembesaran maupun pengecilan, atau pada skala rekomendasi yang ditetapkan oleh produsen peta. Dengan

demikian, pengguna dapat menampilkan kembali peta dalam tingkat ketelitian yang sesuai dengan spesifikasi standar penyusunan peta.

j. Info

Menu informasi yang memungkinkan operator melihat detail objek di peta (misalnya koordinat, *depth*, *mark*, *waypoint*), atau melihat layer tambahan, metadata peta, dan lain-lain.

k. MOB

Fitur ini merupakan fungsi darurat pada sistem navigasi yang memberikan kemampuan bagi operator untuk memasukkan posisi kapal secara cepat ketika terjadi insiden *man overboard*, sehingga sistem secara otomatis menandai lokasi kejadian pada layar ECDIS. Penandaan ini berfungsi sebagai referensi navigasi untuk menentukan posisi korban atau titik kedaruratan secara akurat dan segera.



Gambar 2. 3 Tampilan Menu pada Layar ECDIS

Sumber: <https://acesse.one/swwJF>

ECDIS memiliki beberapa keunggulan dibandingkan dengan peta kertas. Berikut ini adalah keunggulan yang dimiliki:

- 1) Ketersediaan peta elektronik tanpa perlu menggunakan berlembar-lembar kertas
- 2) Kecepatan dan akurasi jauh lebih cepat
- 3) Koreksi peta lebih mudah

- 4) Pemantauan posisi kapal secara berkelanjutan
- 5) Terdapat *anti-Grounding alarms and setting*

Penggunaan ECDIS yang kurang optimal biasanya di sebabkan oleh prosedur penggunaan yang tidak sesuai dan tidak tepat. Seperti pada jurnal penelitian sebelumnya, rata-rata penggunaan ECDIS yang kurang optimal di sebabkan oleh prosedur penggunaan yang tidak sesuai dan kurangnya pemantauan berkelanjutan.

### 3. **Prosedur Pembuatan *Passage Planning***

Dalam sebuah pelayaran dibutuhkan sebuah rancangan pelayaran atau sering disebut dengan *voyage planning* atau *passage planning*. *Passage planning* merupakan suatu perencanaan pelayaran dari suatu tempat ke tempat lain atau dari satu pelabuhan ke pelabuhan lain dengan aman, cepat, dan efisien serta selamat sampai tujuan. Dalam setiap pelayaran di dasari oleh beberapa aturan diantaranya, IMO *Resulation A. 893 (21) Guidelines for Passage Planning, Guidance for the officer of the watch, SOLAS 1974 Chapter V (Safety of Navigation)*.

Perencanaan pelayaran dilakukan untuk mencegah serta meminimalkan kemungkinan terjadinya risiko bahaya maupun kesalahan dalam proses navigasi. Sesuai dengan *Bridge Resouce Management*, rancangan pelayaran ini dapat menunjang keselamatan dan mempersiapkan navigasi yang aman sampai tiba di pelabuhan tujuan (Subardi A., 2022). Tahapan dalam membuat rancangan pelayaran dibagi menjadi 4 yaitu, 1.) Tahap penilaian/*Appraisal* 2.) Tahap

perencanaan/*Planning* 3.) Tahap pelaksanaan/*Execution* 4.) Tahap Pemantauan/*Monitoring*.

a. Tahap Penilaian/ *Appraisal*

Suatu tahapan pada awal perencanaan sebelum dilakukannya pelayaran dengan menyiapkan serta mengumpulkan data-data navigasi yang diperlukan, seperti:

- 1) Data-data kapal kita
- 2) Data peralatan navigasi utama dan bantu
- 3) Peralatan komunikasi
- 4) Mesin penggerak
- 5) Informasi tentang navigasi dan rute yang akan dilayari

b. Tahap Perencanaan/ *Planning*

Tahap perencanaan atau pemilihan rute dengan mempertimbangkan dan memperhitungkan mengenai apa saja yang menjadi faktor-faktor dari dalam ataupun dari luar kapal, berikut adalah informasi yang dibutuhkan:

- 1) Atlas arus pasang surut dan tabel pasang surut
- 2) Sistem penentuan posisi kapal (GPS, Satelit, Loran, Radar/Arpa)
- 3) Data *oseanografi* meteorologi, perkiraan cuaca dan es
- 4) Peta yang selalu *up to date*
- 5) *Sailing direction* (Kepanduan Bahari)
- 6) *List of lights*

Tahapan dalam penyusunan rencana pelayaran meliputi beberapa langkah. Pertama, memilih menu *Create New Route*. Selanjutnya,

menentukan *waypoint* dengan mengklik langsung pada ENC menggunakan mouse. Selain itu, penentuan *waypoint* juga dapat dilakukan melalui keyboard, yaitu dengan memilih menu *route* lalu mengisi tabel sesuai posisi yang telah ditentukan sebelumnya. Pembuatan rute dari *waypoint* dilakukan dengan memuat satu atau beberapa rute (*load one or several route*), kemudian memilih *waypoint*, memilih *New Route*, memasukkan nama pelayaran (*Enter Name of Voyage*), dan menekan *Create Route*. Untuk melanjutkan penambahan *waypoint*, pilih rute yang telah dibuat dan aktifkan menu *append waypoint*.

Dalam proses penyusunan rencana pelayaran, tersedia pula berbagai fitur untuk melakukan penyesuaian agar hasil perencanaan lebih optimal. Fitur *modify waypoint* digunakan untuk mengubah atau memindahkan posisi *waypoint* dengan cara memilih titik yang diinginkan, menahannya, lalu menggesernya menggunakan mouse. Jika ingin membatalkan perubahan, dapat dilakukan dengan klik kanan dan memilih *Undo*. Fitur *insert a new waypoint* berfungsi untuk menambahkan titik baru dengan cara klik kanan pada posisi yang diinginkan, lalu memilih *insert new mark*. Selanjutnya, *waypoint properties* digunakan untuk menampilkan informasi seperti lintang, bujur, serta perkiraan waktu tiba. Fitur *route option* menyediakan pilihan jenis rute, yaitu *Great Circle (GC)* dan *Rhumb Line (RL)*. Sementara itu, *route alarm* menampilkan berbagai peringatan keselamatan, seperti *XTE* dan *point arrival limit*.

Setelah rencana pelayaran selesai dibuat, ECDIS akan sangat membantu mualim jaga dalam proses navigasi karena mampu menampilkan berbagai informasi dari peralatan navigasi yang telah terintegrasi. Data yang ditampilkan secara otomatis meliputi radius belok kapal, deviasi pada setiap *waypoint*, jarak antar *waypoint* serta total jarak pelayaran, *Estimated Time of Arrival (ETA)*, *Time to Go* yaitu waktu yang dibutuhkan menuju *waypoint* berikutnya dari posisi kapal saat ini, serta *Time to Arrival* yaitu waktu yang diperlukan untuk mencapai tujuan akhir dari posisi kapal saat ini.

c. Tahap Pelaksanaan/ *Execution*

Merupakan suatu tahapan yang menindak lanjuti rancangan pelayaran yang telah disiapkan dan dibuat dengan efisien, aman, dan optimal.

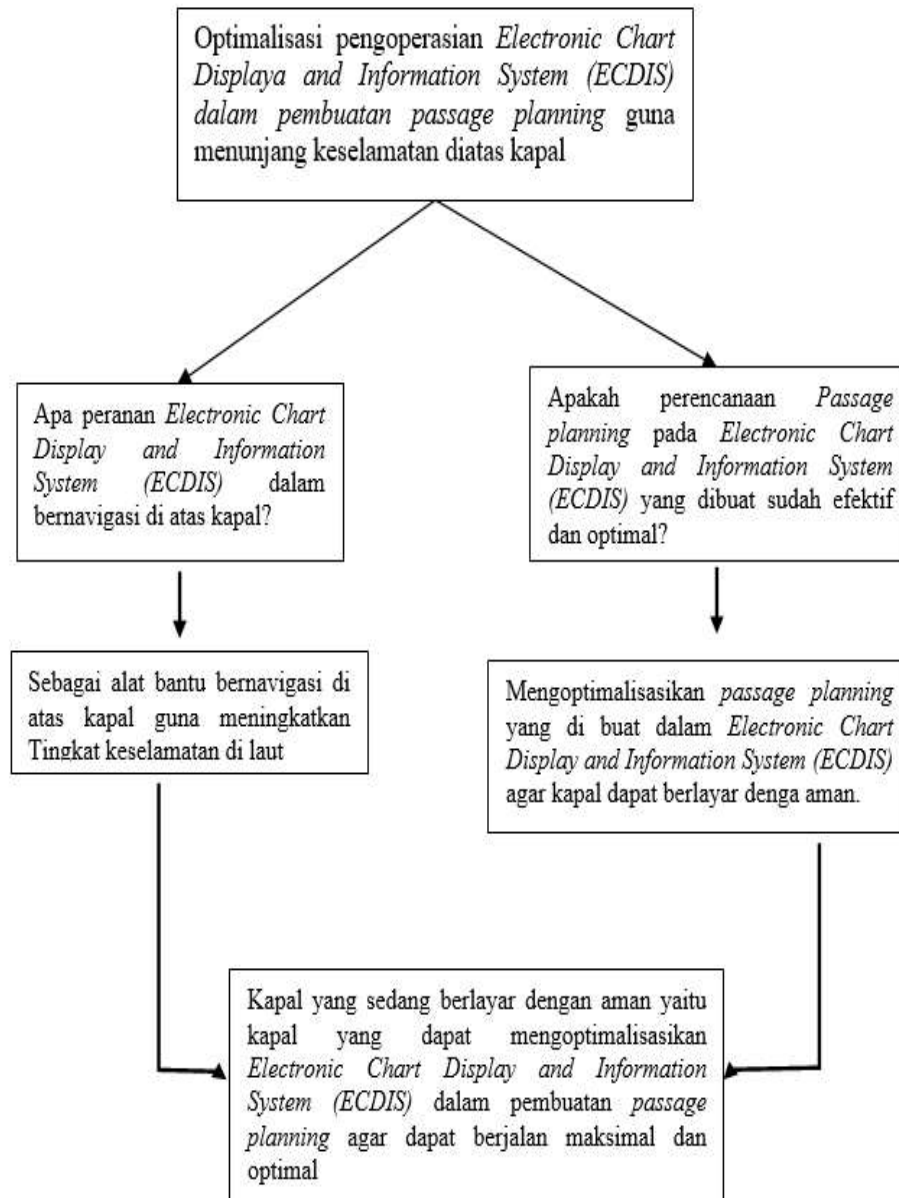
d. Tahap Pemantauan/ *Monitoring*

Tahap ini merupakan tahap terakhir yang merupakan pemantauan mengenai pelaksanaan rancangan pelayaran yang di laksanakan. Adapun tahap yang dapat dilakukan untuk memantau pelayaran:

- 1) Memeriksa haluan dan kompas (*magnet dan gyro*)
- 2) Memastikan kapal tetap dalam garis haluan
- 3) Memeriksa adanya pengaruh angin dan arus yang dapat mempengaruhi pelayaran
- 4) Selalu waspada terhadap bahaya navigasi
- 5) Selalu perhatikan minimum UKC, kemungkinan adanya penambahan sarat akibat olengan

- 6) Selalu berlayar dengan kecepatan aman Apabila terjadi penyimpangan dari rencana, catat dan laporkan kepada semua anggota *bridge team*

### C. Kerangka Penelitian



Gambar 2. 4 Kerangka Pikir Penelitian

Sumber: Dokumen Penulis

## **BAB III**

### **METODE PENELITIAN**

#### **A. Jenis Penelitian**

Penelitian ini menggunakan metode kualitatif dengan pendekatan studi kasus. Pendekatan ini memberikan kesempatan bagi peneliti untuk menganalisis serta menguraikan fenomena secara mendalam dalam kondisi yang nyata, yaitu permasalahan yang terjadi selama pelayaran terkait penggunaan ECDIS di atas kapal. Sejalan dengan literatur, penggunaan penelitian kualitatif dan studi kasus sesuai untuk menggali persepsi, pengalaman, serta dinamika operasional yang tidak bisa diukur secara kuantitatif. Misalnya, dalam penelitian sebelumnya pada kapal pesiar di wilayah Jawa Timur, digunakan metode kualitatif deskriptif untuk mendeskripsikan peran alat navigasi termasuk ECDIS dalam keselamatan pelayaran (Widyaningsih, 2022).

Data dalam penelitian ini dikumpulkan melalui perpaduan beberapa teknik, yaitu observasi, wawancara, serta dokumentasi atau studi literatur. Observasi dilakukan dengan mengamati langsung proses penggunaan ECDIS selama pelayaran untuk melihat bagaimana alat tersebut dioperasikan dan kendala apa yang muncul. Wawancara dilakukan dengan perwira jaga di kapal yang menggunakan ECDIS untuk memperoleh sudut pandang pengguna terkait kemudahan, hambatan, dan aspek keselamatan. Dokumentasi bisa berupa catatan lapangan, data teknis kapal, atau arsip pelayaran, serta studi literatur dari penelitian terdahulu. Teknik pengumpulan data terpadu seperti

ini juga dipakai dalam penelitian di kapal penangkap ikan (menggunakan navigasi elektronik) dan penelitian pada kapal SAR yang mengoperasikan ECDIS.

Selanjutnya, analisis data akan dilakukan dengan pendekatan deskriptif yaitu menjabarkan hasil observasi, wawancara, dan dokumentasi secara sistematis dalam bentuk narasi dan temuan kualitatif. Dengan demikian, penelitian ini diharapkan dapat menyajikan gambaran yang menyeluruh mengenai tantangan yang dihadapi serta potensi solusi dalam penerapan ECDIS di atas kapal. Pendekatan seperti ini juga pernah diterapkan dalam penelitian efektivitas penggunaan ECDIS pada kapal latih, di mana peneliti mendeskripsikan proses pengoperasian dan faktor-faktor yang mempengaruhi efektivitas navigasi.

## **B. Lokasi Dan Waktu Penelitian**

### **1. Lokasi Penelitian**

Lokasi penelitian dalam Karya Tulis Ilmiah ini dilaksanakan di kapal MT Bagus Selatan. Kapal ini bernavigasi di daerah perairan Surabaya dengan rute Surabaya - Gresik - Paiton.

### **2. Waktu Penelitian**

Penelitian ini dilaksanakan selama penulis menjalani masa praktik laut di atas kapal selama 12 bulan 15 hari, yang terhitung sejak tanggal *sign on* 15 Juli 2024 hingga *sign off* pada 30 Juli 2025.

## **C. Sumber Data Penelitian dan Teknik Pengumpulan Data**

### **1. Sumber Data Penelitian**

Sumber data dalam penelitian merupakan segala bentuk asal atau tempat diperolehnya data dan informasi yang digunakan oleh peneliti untuk menjawab rumusan masalah yang telah ditetapkan. Data tersebut dapat berasal dari berbagai pihak, baik secara langsung maupun tidak langsung, yang relevan dengan objek penelitian. Oleh karena itu, untuk memudahkan proses pengumpulan dan analisis, peneliti mengklasifikasikan sumber data berdasarkan asalnya ke dalam dua kategori utama, yaitu data primer dan data sekunder. Data primer adalah data yang diperoleh secara langsung dari sumber pertama melalui kegiatan seperti observasi dan wawancara, sedangkan data sekunder merupakan data pendukung yang diperoleh dari literatur, dokumen, maupun sumber tertulis lainnya yang berkaitan dengan penelitian.

#### **a. Data Primer**

Data primer adalah data yang diperoleh secara langsung dari sumber aslinya tanpa perantara. Dalam penelitian ini, pengumpulan data primer dilakukan melalui beberapa teknik, seperti penyebaran kuesioner kepada responden, pelaksanaan wawancara untuk memperoleh informasi secara langsung dari sumber terkait, serta observasi dengan mengamati aktivitas atau peristiwa yang terjadi di lapangan. Adapun dalam pelaksanaannya, penulis melakukan wawancara terhadap kru di atas kapal dan juga membagikan tautan

kuesioner yang perlu diisi oleh responden guna melengkapi data yang dibutuhkan dalam penelitian.

b. Data Sekunder

Data sekunder adalah data yang diperoleh dari berbagai sumber yang telah tersedia sebelumnya, seperti dokumen resmi, buku, situs internet, serta bahan pustaka lainnya. Data ini tidak dikumpulkan secara langsung dari objek penelitian atau melalui wawancara, melainkan diperoleh melalui perantara. Para ahli menyatakan bahwa data sekunder dapat dikumpulkan dengan cara menelusuri dan mengompilasi informasi dari sumber-sumber yang sudah ada.

Dalam penelitian ini, pengumpulan data sekunder dilakukan melalui studi literatur dan dokumentasi. Studi literatur dilakukan dengan menelaah berbagai referensi yang relevan terkait pengoperasian ECDIS di atas kapal, sedangkan dokumentasi dilakukan dengan mengumpulkan data berupa arsip, foto, jurnal, serta artikel dari penelitian sebelumnya yang mendukung kajian ini.

2. Teknik Pengumpulan Data

Teknik pengumpulan data merupakan upaya yang dilakukan peneliti untuk memperoleh berbagai data yang diperlukan dalam penelitian. Proses ini bertujuan agar data dan informasi yang diperoleh bersifat lengkap, objektif, serta dapat dipertanggungjawabkan secara ilmiah. Oleh karena itu, guna menghasilkan data yang akurat dan relevan, diperlukan penerapan beberapa metode pengumpulan data. Dalam penelitian ini,

pengumpulan data dan informasi dilakukan melalui beberapa teknik berikut:

a. Metode Wawancara

Metode ini merupakan teknik pengumpulan data yang dilakukan dengan cara memperoleh informasi secara langsung dari sumber aslinya. Dalam pelaksanaannya, metode wawancara melibatkan responden yang dijadikan sebagai narasumber, seperti Nakhoda, Mualim I, Mualim II, serta pihak-pihak lain yang memiliki kompetensi dan pengalaman yang relevan dengan bidang yang diteliti. Melalui wawancara ini, peneliti dapat menggali data secara lebih mendalam, akurat, dan terperinci karena informasi diperoleh langsung dari individu yang terlibat dalam aktivitas tersebut. Adapun materi yang dibahas dalam proses wawancara difokuskan pada berbagai permasalahan yang berkaitan dengan topik yang diangkat dalam Karya Tulis Ilmiah ini, sehingga data yang diperoleh dapat mendukung analisis serta pembahasan penelitian secara komprehensif.

b. Metode Observasi

Metode observasi merupakan teknik pengumpulan data yang dilakukan melalui kegiatan pengamatan secara langsung terhadap objek penelitian, disertai dengan pencatatan yang sistematis terhadap berbagai peristiwa atau aktivitas yang terjadi. Dalam penelitian ini, penulis melakukan pengamatan langsung terhadap proses pengoperasian ECDIS, khususnya dalam pelaksanaan *passage planning* di atas kapal MT Bagus Selatan. Melalui metode ini, penulis

dapat memperoleh data faktual yang sesuai dengan kondisi nyata di lapangan. Selanjutnya, hasil pengamatan tersebut akan dianalisis dan dibandingkan dengan data yang diperoleh dari studi pustaka, sehingga dapat diketahui tingkat kesesuaian antara teori yang ada dengan praktik yang terjadi di atas kapal.

c. Metode Dokumentasi

Metode dokumentasi merupakan teknik pengumpulan data yang dilakukan dengan cara menghimpun berbagai bukti visual yang berkaitan dengan objek penelitian, seperti foto atau gambar yang menggambarkan penggunaan ECDIS. Selain itu, perekaman video juga dapat dilakukan untuk mendokumentasikan kejadian maupun peristiwa penting yang berlangsung di atas kapal. Melalui metode ini, peneliti dapat memperoleh data pendukung yang bersifat nyata dan dapat digunakan sebagai pelengkap serta penguat hasil penelitian.

**D. Teknik Analisa Data**

Teknik analisis data merupakan suatu proses yang dilakukan untuk mengkaji, mengolah, dan menafsirkan data guna mengidentifikasi informasi penting yang terkandung di dalamnya. Melalui proses ini, data yang telah dikumpulkan diolah secara sistematis sehingga menghasilkan pemahaman yang lebih luas dan mendalam. Selain itu, teknik analisis data juga bertujuan untuk mendukung pengambilan keputusan yang tepat berdasarkan informasi yang telah diperoleh dari hasil penelitian.

## 1. Reduksi Data

Reduksi data merupakan tahap pertama setelah semua data (observasi, wawancara, dokumentasi) terkumpul. Pada tahap ini, penulis melakukan penyaringan dan pemilihan data yang relevan dengan fokus penelitian yaitu penggunaan *ECDIS* pada kapal. Data mentah seperti transkrip wawancara penuh, catatan observasi lengkap, dokumen kapal, log navigasi, serta catatan non-terstruktur dikelompokkan, diklasifikasi, dan kemudian dipilah mana data yang mendukung isu utama (misalnya kendala penggunaan, kesalahan interpretasi *chart*, kegagalan navigasi), mana data yang berulang atau kurang relevan sehingga bisa diabaikan. Pendekatan ini membantu penulis menyederhanakan dan memusatkan perhatian pada informasi yang benar-benar krusial untuk analisis. Teknik reduksi ini sejalan dengan model analisis data kualitatif oleh Miles & Huberman, yang membagi proses analisis ke dalam reduksi data, penyajian data, dan penarikan Kesimpulan (Fazil & Thamrin, 2022).

Selanjutnya dalam reduksi, penulis melakukan proses pengodean (*coding*) dan kategorisasi data misalnya dengan memberi label (“kode”) pada pernyataan awak kapal tentang kesulitan operasional *ECDIS*, dokumentasi kesalahan navigasi, atau catatan perbaikan prosedur. *Coding* ini membantu mengorganisir data ke dalam tema atau kategori analitis, sehingga mempermudah identifikasi pola, frekuensi, dan relasi antar fenomena. Dengan demikian, data yang awalnya luas dan berantakan dapat diringkas dan dirapikan menjadi struktur yang lebih sistematis serta mudah dianalisis.

## 2. Penyajian Data

Setelah data direduksi dan dikodekan ke dalam tema/kategori, tahap berikutnya adalah penyajian data. Pada tahap ini, penulis menyusun data ke dalam format yang memudahkan analisis dan pemahaman bisa berbentuk tabel, matriks, diagram, bagian, maupun narasi deskriptif. Contohnya: tabel silang yang menunjukkan “masalah ECDIS” (kolom) vs “frekuensi muncul” atau vs “kondisi kapal / situasi pelayaran” (baris). Atau bisa berupa bagan alur penggunaan ECDIS di kapal dari persiapan navigasi, input data, pelaksanaan, hingga monitoring; lalu di setiap tahap ditandai titik-titik rawan kesalahan berdasarkan hasil observasi dan wawancara. Penyajian seperti ini membantu penulis agar data kompleks dan dapat divisualisasikan secara sistematis, sehingga memudahkan dalam mengenali pola, hubungan antar variabel, dan bagian mana yang paling kritis dalam implementasi sistem.

Selain format tabel/diagram, penyajian naratif sangat penting penulis mendeskripsikan hasil wawancara dan observasi dalam kutipan langsung dari awak kapal (“... ketika *chart* menunjukkan pulau, tetapi ECDIS tetap memberi peringatan *collision ...*”), mendeskripsikan kondisi nyata di kapal, serta menggabungkan dokumentasi teknis. Narasi ini memungkinkan pembaca memahami konteks, nuansa pengalaman, dan dinamika pelayaran yang mungkin tidak tertangkap jika hanya menggunakan angka atau grafik. Pendekatan kombinasi (kuantitatif ringan misalnya menghitung frekuensi isu dan deskriptif naratif) sering dipakai

dalam penelitian kualitatif dengan triangulasi untuk menghasilkan gambaran yang kaya namun sistematis (Nurfajriani et al., 2014).

### 3. Penarikan Kesimpulan (*conclusion*)

Tahap akhir analisis adalah menarik kesimpulan berdasarkan data yang telah direduksi dan disajikan. Pada tahap ini, penulis mengevaluasi pola, tema, dan hubungan yang muncul misalnya: “temuan umum bahwa kesalahan interpretasi *chart* ECDIS paling sering terjadi pada awak yang belum mendapatkan pelatihan resmi”, atau “kegagalan sistem lebih sering muncul saat pelayaran malam”. Berdasarkan pola tersebut, penulis menyimpulkan faktor penyebab utama, dampaknya terhadap keselamatan pelayaran, dan rekomendasi solusi (misalnya pelatihan ulang, prosedur *double-check*, integrasi observasi manual).

Karena menggunakan triangulasi data, penarikan kesimpulan juga melibatkan verifikasi silang yang digunakan penulis untuk memastikan bahwa temuan dari wawancara konsisten dengan hasil observasi dan dokumentasi. Bila satu sumber menunjukkan adanya isu, sumber lain memperkuat atau membenarkan maka temuan dianggap kredibel. Bila terjadi ketidaksesuaian, penulis perlu melakukan klarifikasi ulang misalnya konfirmasi kembali dengan informan atau mencari dokumen tambahan sampai data menjadi konsisten. Dengan cara ini, kesimpulan yang diambil tidak hanya berdasarkan satu sumber, tetapi telah melewati uji validasi internal melalui triangulasi sehingga hasil penelitian lebih dapat dipercaya secara ilmiah. Metode ini banyak direkomendasikan

dalam literatur penelitian kualitatif untuk meningkatkan kualitas data dan validasi temuan (Fazil & Thamrin, 2022).