

**PENTINGNYA *UPDATE* ECDIS DALAM PENGOPERASIAN
SISTEM PELAYARAN DI MV. CHUNRONG 806**



MUHAMMAD IMAM ALFARUQ

NIT : 21.41.184

NAUTIKA

**PROGRAM DIPLOMA IV PELAYARAN
POLITEKNIK ILMU PELAYARAN MAKASSAR**

TAHUN 2025

**PENTINGNYA *UPDATE* ECDIS DALAM PENGOPERASIAN
SISTEM PELAYARAN DI MV. CHUNRONG 806**

Skripsi

Sebagai Salah Satu Syarat untuk Menyelesaikan Program
Pendidikan Diploma IV Pelayaran

Program Studi Nautika

Disusun Dan Diajukan Oleh

MUHAMMAD IMAM ALFARUQ

NIT.21.41.184

**PROGRAM PENDIDIKAN DIPLOMA IV
PELAYARAN POLITEKNIK ILMU PELAYARAN
MAKASSAR 2025**

SKRIPSI
PENTINGNYA UPDATE ECDIS DALAM PENGOPERASIAN SISTEM
PELAYARAN DI MV. CHUNRONG 806

MUHAMMAD IMAM ALFARUQ

NIT : 21.41.184

Telah di pertahankan didepan Panitia Ujian Skripsi
Pada tanggal 12 September 2025

Menyetujui,

Pembimbing I



Capt. Marthen Todingan, SP-1
NIP. -

Pembimbing II



Capt. Ismail, M.M., M.Mar
NIP. 19830111 202321 1 008

Mengetahui:

A.n Direktur
Politeknik Ilmu Pelayaran Makassar
Pembantu Direktur I



Capt. FAISAL SARANSI, M.T., M.Mar
NIP. 19750329 199903 1 002

Ketua Program Studi Nautika



SUBEHANA RACHMAN, S.A.P., M.Adm.S.D.A
NIP. 197809082005022001

PRAKATA

Bismaillahirrahmanirrahim, Puji syukur kepada Allah SWT kita panjatkan atas berkat Rahmat, Hidayah, dan Karunia-Nya kepada kita semua sehingga saya dapat menyelesaikan skripsi dengan judul **"PENTINGNYA UPDATE ECDIS DALAM PENGOPERASIAN SISTEM PELAYARAN DI MV. CHUNRONG 806"**. Skripsi ini disusun sebagai salah satu syarat untuk mengerjakan penelitian pada program DIPLOMA IV NAUTIKA POLITEKNIK ILMU PELAYARAN MAKASSAR.

Pada kesempatan ini saya ingin mengucapkan terima kasih kepada:

1. Orang tua dan saudara-saudara yang telah memberikan doa serta dukungan selama ini..
2. Saya juga mengucapkan banyak terima kasih kepada Bapak Rudi Susanto, M.Pd. selaku Direktur Politeknik Ilmu Pelayaran Makassar
3. Capt. Marthen Todingan, SP-1. selaku Dosen Pembimbing I atas bimbingan dan saran yang telah diberikan kepada saya,
4. Capt. Ismail, M.M., M.ar selaku Dosen Pembimbing II atas bimbingan dan saran yang telah diberikan kepada saya,
5. Sahabat dan teman yang selalu memberikan saya semangat untuk menyelesaikan skripsi ini.

Saya menyadari skripsi ini tidak luput dari berbagai kekurangan. Oleh sebab itu saya mengharapkan saran dan kritik demi kesempurnaan dan perbaikannya sehingga akhirnya skripsi ini dapat memberikan manfaat bagi bidang pendidikan dan penerapan di lapangan serta bisa dikembangkan lagi lebih lanjut.

Makassar, 12 September 2025



Muhammad Imam Alfaruq

PERNYATAAN KEASLIAN SKRIPSI

Nama : MUHAMMAD IMAM ALFARUQ

NIT : 21.41.184

Program Studi : NAUTIKA

Menyatakan bahwa skripsi dengan judul:

PENTINGNYA *UPDATE* ECDIS DALAM PENGOPERASIAN SISTEM PELAYARAN DI MV. CHUNRONG 806

Merupakan sebuah Karya yang asli dikerjakan. Seluruh ide yang ada pada skripsi ini , selain dari pada tema dan yang saya tandai sebagai kutipan , merupakan ide atau gagasan yang saya susun dengan diri saya sendiri.

Jika pernyataan di atas terbukti sebaliknya , maka saya bersedia menerima sanksi yang ditetapkan oleh Politeknik Ilmu Pelayaran Makassar.

Makassar 12 September 2025



MUHAMMAD IMAM ALFARUQ
NIT. 21.41.096

ABSTRAK

MUHAMMAD IMAM ALFARUQ, Dengan bimbingan Marthen Todingan dan ismail Menyusun skripsi berjudul “Pentingnya *Update* ECDIS Dalam Pengoperasian Sistem Pelayaran di MV. CHUNRONG 806”

Fokus utama penelitian ini adalah menganalisis urgensi pembaruan dan pemanfaatan *Electronic Chart Display and Information System* (ECDIS) dalam kegiatan navigasi kapal. Objek penelitian spesifik yang digunakan adalah perangkat ECDIS pada MV. CHUNRONG 806. Karya ilmiah ini dikembangkan menggunakan pendekatan kualitatif. Data dikumpulkan melalui observasi lapangan, wawancara mendalam, dan tinjauan literatur yang berhubungan dengan peran krusial pembaruan ECDIS bagi operasional pelayaran yang aman di MV. CHUNRONG 806. Hasil penelitian ini menegaskan bahwa pembaruan rutin ECDIS memiliki peran yang sangat vital demi mempertahankan tingkat keselamatan dalam bernavigasi.

Kata Kunci: Pembaharuan, Operasional, Keselamatan Navigasi

ABSTRACT

MUHAMMAD IMAM ALFARUQ, *Under the guidance of Marthen Todingan and Ismail, Compiled a thesis entitled "The Importance of ECDIS Updates in the Operation of Shipping Systems on the MV.CHUNRONG 806"*

The main focus of this research is to analyze the urgency of updating and utilizing the Electronic Chart Display and Information System (ECDIS) in ship navigation activities. The specific research object used is the ECDIS device on the MV. CHUNRONG 806. This scientific paper was developed using a qualitative approach. Data were collected through field observations, in-depth interviews, and literature reviews related to the crucial role of ECDIS updates for safe shipping operations on the MV. CHUNRONG 806. The results of this study confirm that regular ECDIS updates have a very vital role in maintaining the level of safety in navigation.

Keywords: *Updates, Operational, Safety Navigation*

DAFTAR ISI

Nomor	Halaman
HALAMAN SAMPUL	i
HALAMAN JUDUL	ii
HALAMAN PENGESAHAN	iii
PRAKATA	iv
PERNYATAAN KEASLIAN SKRIPSI	v
ABSTRAK	vi
ABSTRACT	vii
DAFTAR ISI	viii
DAFTAR GAMBAR	x
DAFTAR TABEL	xi
DAFTAR LAMPIRAN	xii
BAB I PENDAHULUAN	1
A. Latar Belakang	1
B. Rumusan Masalah	5
C. Tujuan Penelitian	6
D. Manfaat Penelitian	6
BAB II TINJAUAN PUSTAKA	7
A. TINJAUAN PUSTAKA	7
B. KERANGKA PIKIR	33
BAB III METODE PENELITIAN	34
A. Jenis Penelitian	34
B. Definisi Operasional Variabel	34
C. Teknik Pengumpulan Data	36
D. Teknik Analisis Data	37
BAB IV HASIL PENELITIAN	39
A. Hasil Penelitian	39
B. Pembahasan	51
BAB V KESIMPULAN DAN SARAN	52
A. Kesimpulan	52

B. Saran	53
DAFTAR PUSTAKA	54
LAMPIRAN	56
RIWAYAT HIDUP	58

DAFTAR GAMBAR

Nomor	Halaman
Gambar 2.1 Peta Laut	13
Gambar 2.2 Lampu Navigasi	13
Gambar 2.3 Kompas Magnet	14
Gambar 2.4 Navigasi	14
Gambar 2.5 GMDSS Equipment	15
Gambar 2.6 Echosounder	15
Gambar 2.7 ARPA	16
Gambar 2.8 GPS	16
Gambar 2.9 AIS	17
Gambar 2.10 ECDIS	20
Gambar 4.1 MV. CHUNRONG 806	39
Gambar 4.2 ECDIS	41
Gambar 4.3 Bridge	41
Gambar 4.4 ECDIS	42
Gambar 4.5 ADMIRALTY MARITIME DATA	43

DAFTAR TABEL

Nomor	Halaman
Tabel 4.1 Wawancara bersama Chief Officer	48
Tabel 4.2 Wawancara bersama Second Officer	49
Tabel 4.3 Wawancara bersama Third Officer	50

DAFTAR LAMPIRAN

Nomor	Halaman
Lampiran 1 Crew List	48
Lampiran 2 Ship Particular MV CHUNRONG 806	49
Lampiran 3 Dokumentasi Proses belajar ECDIS bersama 2 nd Officer	50

BAB I

PENDAHULUAN

A. LATAR BELAKANG

Kapal merupakan salah satu sarana transportasi laut yang berguna sebagai pengangkut barang ataupun orang dari satu tempat ketempat lain. Untuk melayani jasa transportasi di laut, tentunya kapal harus didukung oleh permesinan dan peralatan navigasi yang memadai. Untuk itu perusahaan pelayaran harus memiliki armada kapal laut yang tangguh dan selalu siap melayani jasa transportasi di laut. Sehubungan dengan peningkatan faktor keselamatan dalam pelayaran maka alat navigasi kapal merupakan suatu yang penting dalam menentukan arah dan posisi kapal, pada zaman dahulu navigasi kapal atau menentukan arah tujuannya kapal dilakukan dengan melihat benda-benda langit seperti matahari, bintangbintang dan planet yang dekat dengan bumi. Berbeda dengan zaman sekarang kapal-kapal sudah dilengkapi dengan berbagai macam alat-alat navigasi modern yang sangat canggih. Kapal yang di lengkapi dengan alat navigasi modern akan lebih mudah dalam membantu navigator menentukan posisi dan arah tujuannya, salah satu alat navigasi modern yang digunakan untuk menentukan posisi sekaligus arah yaitu ECDIS (*Electronic Chart Display and Information System*).

Seiring berkembangnya zaman, peralatan navigasi sangat membantu akurasi penentuan posisi kapal di permukaan bumi. Sistem navigasi di laut mencakup beberapa kegiatan pokok, diantaranya Menentukan posisi kapal, mempelajari rute yang akan ditempuh agar kapal aman, cepat, dan selamat sampai ke tujuan dan menentukan alur pelayaran yang aman.

Adanya pembangunan pelabuhan dan alur pelayaran baru, serta berbagai perubahan akibat proses alam belum sepenuhnya terupdate dengan baik. Luasnya perairan yang harus di update secara rutin merupakan kendala utama. ECDIS (*Electronic Chart Display and*

Information System) merupakan suatu perubahan global yang memiliki keuntungan dan mempermudah seorang nahkoda dalam bernavigasi.

ECDIS adalah sebuah system peralatan navigasi berbasis peta elektronik yang dapat menampilkan informasi – informasi untuk keperluan navigasi yang didapat dari berbagai sensor dan peralatan navigasi kapal seperti GPS (*Global Position System*), AIS (*Automatic Identification System*), RADAR, GYRO COMPASS, dsb secara real time sehingga informasi tersebut berguna untuk meningkatkan keselamatan pelayaran. Pada umumnya Peta Kertas maupun ECDIS harus di update tiap untuk memberikan informasi kepada pelaut mengenai hal hal penting yang mempengaruhi keselamatan navigasi, termasuk informasi perubahan saluran, bantuan navigasi, dan data penting lainnya. Menurut konvensi SOLAS (*Safety Of Life At Sea*), semua kapal harus memiliki ENC (*Electrinoc Navigational Chart*) yang diaplikasikan dengan ECDIS (*Electronic Chart Display and Information System*) agar mengurangi terjadinya bahaya seperti kandas, tubrukan, dan bahaya lainnya. Oleh karena itu, pengetahuan tentang pengoperasian dan cara update mingguan pada ECDIS sangat penting untuk keselamatan bernavigasi dan membantu seorang pelaut melayarkan kapalnya.

Sebagai salah satu contoh yaitu kasus MV.EVER JUDGER pada tahun 2018, dimana pada tanggal 31 Maret 2018, terjadi insiden kebocoran pipa minyak milik PT. Pertamina di perairan Teluk Balikpapan, Kalimantan Timur, Indonesia. Insiden ini menyebabkan tumpahan minyak besar-besaran di laut dan memicu kebakaran yang menyebabkan korban jiwa, kerusakan lingkungan, serta gangguan aktivitas pelayaran dan perikanan di area tersebut

Investigasi kemudian mengungkap bahwa kebocoran disebabkan oleh jangkar kapal MV. EVER JUDGER yang tanpa sengaja menghantam dan merusak pipa bawah laut milik Pertamina. Dimana kronologi Kejadiannya yaitu:

Kapal MV EVER JUDGER, berbendera Panama dan berbobot 74.935 DWT, berlabuh jangkar di area tunggu (*anchorage area*) Teluk Balikpapan. Saat kapal melepaskan jangkar, jangkar tersebut menyeret dan merusak pipa bawah laut milik Pertamina RU V Balikpapan yang menyalurkan minyak mentah. Pipa yang rusak menyebabkan tumpahan minyak mentah (*crude oil*) ke laut, yang kemudian terbakar akibat percikan api dari aktivitas di sekitar pelabuhan. Kebakaran menyebabkan 5 orang meninggal dunia, kerusakan ekosistem laut, dan pencemaran udara akibat asap pekat.

Berdasarkan hasil investigasi oleh Kementerian Lingkungan Hidup dan Kehutanan (KLHK) serta Komite Nasional Keselamatan Transportasi (KNKT), ditemukan bahwa MV EVER JUDGER tidak membuang jangkar di titik yang sesuai, dan melakukannya tanpa memperhatikan keberadaan pipa bawah laut dan tidak adanya koordinasi yang efektif antara kapal, otoritas pelabuhan, dan Pertamina terkait area berbahaya di bawah laut serta pipa bawah laut tidak dilengkapi pelindung (*pipeline protection*) yang cukup dan tidak tercantum secara jelas dalam peta laut (*nautical chart*) pada skala yang digunakan kapal.

Adapun dampak Lingkungan dan Hukum yaitu Sekitar 12.987 hektar wilayah laut terdampak tumpahan minyak, Aktivitas perikanan dan pelayaran terganggu selama berminggu-minggu, Pemerintah Indonesia menegaskan bahwa kapal bertanggung jawab atas pencemaran, dan langkah hukum diarahkan terhadap pihak kapal dan agen pelayaran, serta Pertamina juga mendapatkan sorotan, karena pengelolaan infrastruktur bawah laut dianggap kurang aman dan kurang transparan dalam pemetaan.

Kasus ini menjadi pengingat penting akan pentingnya pemetaan bawah laut yang akurat (*up-to-date hydrographic survey*) dan perlunya koordinasi antara pemilik pipa bawah laut dan otoritas pelabuhan untuk menandai zona larangan jangkar (*no-anchoring area*) serta perlu

penerapan sistem navigasi modern (seperti ECDIS) yang dilengkapi data pipa bawah laut agar dapat dihindari oleh kapal.

Dalam insiden ini, salah satu kemungkinan penyebabnya adalah bahwa informasi mengenai keberadaan pipa bawah laut tidak tercantum atau tidak ditampilkan secara efektif pada ENC yang digunakan kapal MV EVER JUDGER. Ini bisa disebabkan oleh ENC yang belum diperbarui dengan NtM terbaru, Data vektor peta yang tidak memuat detail kedalaman atau infrastruktur bawah laut, dan kurangnya pelatihan awak kapal dalam interaksi dengan lapisan data ECDIS.

Peran ECDIS dan *Update* ENC

ECDIS (*Electronic Chart Display and Information System*) merupakan sistem navigasi elektronik yang menggabungkan peta laut digital (ENC) dengan sistem navigasi kapal secara real-time. Namun, fungsinya sangat bergantung pada kualitas dan ketepatan data ENC yang digunakan, termasuk ketepatan posisi dan atribut objek bawah laut, seperti pipa minyak, ketersediaan zona larangan jangkar dalam database ENC, frekuensi pembaruan ENC, melalui Notice to Mariners (NtM).

Dalam insiden ini, salah satu kemungkinan penyebabnya adalah bahwa informasi mengenai keberadaan pipa bawah laut tidak tercantum atau tidak ditampilkan secara efektif pada ENC yang digunakan kapal MV EVER JUDGER. Ini bisa disebabkan oleh ENC yang belum diperbarui dengan NtM terbaru, data vektor peta yang tidak memuat detail kedalaman atau infrastruktur bawah laut serta kurangnya pelatihan awak kapal dalam interaksi dengan lapisan data ECDIS.

Kasus ini menunjukkan pentingnya Integrasi informasi bawah laut yang lebih lengkap dalam ENC, termasuk simbolisasi pipa, kabel, dan zona larangan jangkar, kepatuhan kapal terhadap pembaruan mingguan ENC melalui penyedia resmi (UKHO, NAVTOR, dll.), audit navigasi berkala, untuk memastikan bahwa awak kapal memahami tampilan ECDIS dan tidak mengabaikan lapisan informasi penting, koordinasi

nasional antara pemilik infrastruktur bawah laut dan otoritas pelabuhan, untuk memastikan bahwa perubahan atau keberadaan instalasi dilaporkan ke *International Hydrographic Organization* (IHO) dan masuk ke database ENC global.

Insiden MV. EVER JUDGER merupakan contoh nyata dari kegagalan integrasi data navigasi dan manajemen risiko dalam pelayaran modern. Jika ECDIS yang digunakan telah diperbarui dan menampilkan informasi pipa bawah laut dengan tepat, serta jika zona larangan jangkar diatur dan diawasi, maka insiden ini seharusnya bisa dihindari. Oleh karena itu, pembaruan peta laut elektronik dan pelatihan penggunaan ECDIS secara menyeluruh menjadi krusial dalam mencegah insiden serupa.

Berdasarkan uraian diatas maka saya tertarik untuk memilih judul: **“PENTINGNYA UPDATE ECDIS DALAM PENGOPERASIAN SISTEM PELAYARAN DI MV. CHUNRONG 806”**

B. RUMUSAN MASALAH

Rumusan masalahnya adalah apa penyebab tidak akuratnya ENC (*Electronic Navigational Chart*) pada ECDIS dan apa saja yang berubah pada ECDIS setelah dilakukan *UPDATE* ?

C. TUJUAN PENELITIAN

Suatu kegiatan yang baik dan terarah tentu mempunyai tujuan yang ingin diperoleh. Demikian juga dalam penulisan skripsi hasil penelitian ini mempunyai tujuan yaitu untuk:

1. Mengetahui apa saja yang berubah pada alur pelayaran
2. Untuk mengetahui peran ECDIS dalam upaya membantu sarana dalam bernavigasi
3. Untuk mengurangi bahaya bahaya seperti kapal kandas, tubrukan, dan sebagainya

D. MANFAAT PENELITIAN

Penelitian ini diharapkan mampu memberikan kontribusi yang berguna bagi semua pihak yang berkepentingan ditinjau dari beberapa aspek, yaitu:

1. Secara teoritis

Agar dapat menjadi bahan acuan bagi penelitian dalam bidang terkait tentang *update* mingguan pada ECDIS.. Sebagai masukan bagi teman-teman Taruna Politeknik Ilmu Pelayaran yang pastinya akan menjadi seorang nahkoda untuk memahami apa saja yang berubah tiap minggunya,

2. Secara praktis

Guna memenuhi salah satu syarat penyelesaian program pendidikan Diploma IV di Politeknik Ilmu Pelayaran Makassar, diharapkan dapat dijadikan sebagai masukan bagi awak kapal untuk lebih memperhatikan perubahan perubahan yang terjadi di alur pelayaran

BAB II

TINJAUAN PUSTAKA

A. Tinjauan Pustaka

Electronic Chart Display and Information System (ECDIS) merupakan sistem navigasi elektronik yang telah menjadi standar dalam pelayaran modern, menggantikan peta laut kertas konvensional. Sistem ini mengintegrasikan data peta elektronik dengan sistem navigasi kapal seperti GPS, Radar, AIS, dan sensor lainnya guna meningkatkan keselamatan dan efisiensi pelayaran. Namun, pemanfaatan ECDIS yang optimal sangat bergantung pada pemeliharaan dan pembaruan (*update*) data peta elektronik secara berkala.

Pada kapal MV Chunrong 806, seperti pada kapal-kapal niaga lainnya, pelaksanaan *update* ECDIS secara tepat waktu dan sesuai prosedur menjadi aspek penting dalam menunjang keselamatan navigasi. Kegagalan dalam melakukan *update* ECDIS dapat mengakibatkan ketidaksesuaian data navigasi dengan kondisi perairan terkini, yang berisiko menimbulkan kecelakaan laut.

Tinjauan pustaka ini akan membahas teori dasar ECDIS, prosedur *update* ENC (*Electronic Navigational Chart*), regulasi internasional terkait dari IMO dan IHO, serta studi terdahulu mengenai penerapan dan tantangan *update* ECDIS di kapal niaga. Dengan memahami landasan teoritis dan studi sebelumnya, analisis terhadap implementasi *update* ECDIS pada kapal MV Chunrong 806 dapat dilakukan secara lebih mendalam

1. Pelayaran

Pelayaran adalah kegiatan mengarungi perairan, baik laut, sungai, maupun danau, dengan menggunakan kapal atau perahu untuk berbagai tujuan, seperti transportasi, perdagangan, pariwisata, penelitian, atau kegiatan militer. Dalam arti sempit, pelayaran sering

dikaitkan dengan kegiatan transportasi laut, yang memegang peranan penting dalam mendukung perekonomian global.

Pelayaran memiliki sejarah panjang dalam peradaban manusia. Sejak zaman dahulu, bangsa-bangsa maritim seperti bangsa Fenisia, Tiongkok, Arab, dan Nusantara telah memanfaatkan jalur laut untuk menjalin hubungan dagang dan budaya. Perkembangan teknologi pelayaran, mulai dari penggunaan layar, kompas, hingga sistem navigasi elektronik seperti ECDIS (*Electronic Chart Display and Information System*), telah merevolusi cara kapal beroperasi di laut. aktor penting dalam pelayaran meliputi navigasi, keselamatan pelayaran, perawatan kapal, dan manajemen pelabuhan. Navigasi laut membutuhkan pengetahuan tentang cuaca, arus, peta laut, serta kemampuan untuk mengoperasikan alat-alat bantu seperti radar, GPS, dan ECDIS. Selain itu, pelaut juga harus memahami aturan internasional seperti COLREG (*International Regulations for Preventing Collisions at Sea*) untuk menghindari tabrakan dan kecelakaan di laut. Pelayaran modern semakin bergantung pada sistem digital dan otomatisasi untuk meningkatkan efisiensi, keselamatan, dan akurasi navigasi. Namun, tantangan seperti perubahan iklim, polusi laut, dan keamanan maritim tetap menjadi isu penting yang harus dihadapi oleh dunia pelayaran masa kini.

Sebagai negara kepulauan dengan wilayah perairan yang sangat luas, Indonesia hanya memiliki satu undang-undang yang mengatur tentang penggunaan laut. Undang-undang yang dimaksud adalah UU No 21 Tahun 1992 tentang Pelayaran yang disempurnakan dengan UU No 17 Tahun 2008. Undang-Undang tersebut digunakan untuk mengontrol dan mengawasi semua jenis kegiatan di perairan Indonesia. Dalam ketentuan umum UU Pelayaran disebutkan bahwa pelayaran adalah satu kesatuan system yang terdiri atas angkutan di perairan, kepelabuhanan, keselamatan dan keamanan, serta perlindungan lingkungan maritim.

Kegiatan pelayaran pada umumnya adalah mengangkut barang atau penumpang dari suatu lokasi ke lokasi lainnya atau dari Pelabuhan ke Pelabuhan lain. Keselamatan pelayaran dan perlindungan lingkungan maritim dari pencemaran bahan-bahan pencemar yang berasal dari kapal. Kegiatan itulah yang diatur dalam UU Pelayaran.

2. Definisi Penggunaan

Menurut kamus besar bahasa Indonesia, Penggunaan diartikan sebagai proses, cara perbuatan memakai sesuatu, pemakaian. Penggunaan sebagai aktifitas memakai sesuatu atau membeli sesuatu berupa barang dan jasa.

3. Definisi Keselamatan

Keselamatan merupakan instrumen yang memproteksi pekerja, perusahaan, lingkungan hidup, dan masyarakat sekitar dari bahaya akibat kecelakaan kerja, perlindungan tersebut merupakan hak asasi yang wajib dipenuhi oleh perusahaan.

Menurut ILO (*International Labour Organization*), keselamatan kerja adalah "perlindungan terhadap para pekerja dari kecelakaan dan penyakit akibat kerja melalui pengendalian bahaya di tempat kerja."

Aspek-Aspek Keselamatan:

- a. Pencegahan Kecelakaan – Melalui pelatihan, prosedur kerja aman, dan peralatan keselamatan.
- b. Perlindungan Jiwa – Terutama pada transportasi seperti kapal atau pesawat, melalui sistem keselamatan seperti ECDIS (*Electronic Chart Display and Information System*), radar, dan lifeboat.
- c. Pemenuhan Regulasi – Seperti SOLAS (*Safety of Life at Sea*), ISM Code (*International Safety Management*), dan peraturan nasional dari Direktorat Jenderal Perhubungan Laut.
- d. Manajemen Risiko – Identifikasi, analisis, dan mitigasi risiko bahaya.

4. Definisi Keselamatan Pelayaran

Keselamatan pelayaran terdiri dari dua kata yaitu keselamatan dan pelayaran. Menurut Departemen Pendidikan Nasional dalam Kamus Besar Bahasa Indonesia , kata “keselamatan” didefinisikan sebagai perihal (keadaan dan sebagainya) selamat, kesejahteraan, kebahagiaan, dan sebagainya. Sedangkan kata “pelayaran” , diartikan sebagai perjalanan melalui laut, segala sesuatu yang menyangkut perihal berlayar.

Menurut Wikipedia ([https://id.wikipedia.org/wiki/Keselamatan pelayaran](https://id.wikipedia.org/wiki/Keselamatan_pelayaran)) “keselamatan pelayaran” adalah suatu keadaan terpenuhinya persyaratan keselamatan dan keamanan yang menyangkut angkutan di perairan dan kepelabuhanan. Jadi terdapat dua persyaratan dalam keselamatan pelayaran yang harus dipenuhi yaitu persyaratan keselamatan dan keamanan.

Berdasarkan definisi-definisi diatas, dapat disimpulkan bahwa keselamatan pelayaran adalah keadaan yang terwujud apabila terpenuhinya syarat-syarat kalaik lautan kapal, keselamatan alur, dan fasilitas bernavigasi lain yang dibuktikan dengan sertifikat setelah dilakukan pemeriksaan dan pengujian, serta syarat-syarat keamanan yang menyangkut angkutan di perairan dan di Pelabuhan

Keselamatan pelayaran juga disebutkan sebagai segala hal yang ada dan dapat dikembangkan dalam kaitanya dengan tindakan pencegahan kecelakaan pada saat pelaksanaan kerja di bidang pelayaran. dalam berbagai rujukan didefinisikan sebagai suatu keadaan terpenuhinya persyaratan keselamatan dan keamanan kapal yang menyangkut angkutan di perairan dan kepelabuhanan. Disebutkan terdapat banyak kecelakaan kapal laut dikarenakan tidak diindahkannya sistem keselamatan dan keamanan pada kapal.

5. Definisi Bernavigasi

Bernavigasi berasal dari kata dasar *navigasi*, yang dalam konteks kelautan mengacu pada proses mengarahkan kapal dari

satu titik ke titik lain secara aman dan efisien, dengan memperhitungkan berbagai faktor seperti posisi, arah, kecepatan, cuaca, rintangan laut, serta peraturan pelayaran. Bernavigasi merupakan bagian dari melayarkan kapal dari suatu tempat ke tempat lain. Pengetahuan tentang alat-alat navigasi sangat penting untuk membantu seorang pelaut untuk melayarkan kapalnya.

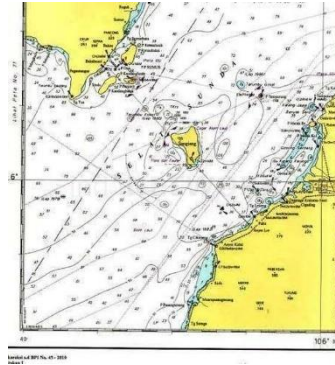
Seiring dengan perkembangan zaman, modernisasi peralatan navigasi sangat membantu akurasi posisi kapal.

1. System navigasi di laut mencakup beberapa kegiatan pokok, antara lain:
 - a. Menentukan posisi dimana kapal berada di permukaan bumi
 - b. Mempelajari serta menentukan rute yang harus ditempuh agar kapal dapat berlayar dengan aman, cepat, selamat dan efisien sampai ke tujuan
 - c. Menentukan Haluan dari tempat tolak sampai tempat tiba.
 - d. Menentukan ETA (*Estimated Time Arrival*).
2. Aturan – aturan tentang bernavigasi

Dalam bernavigasi, perwira kapal harus mematuhi aturan sesuai dengan peraturan internasional SOLAS (*Safety of Life at Sea Regulation* 1974/1978, yang isinya adalah seluruh kapal harus dilengkapi dengan peralatan navigasi sebagai berikut:

a. Peta

Gambar 2.1 Peta Laut



Sumber: <https://www.tokopedia.com/movinsolusindo/peta-laut-indonesia-dan-publikasi-nautika-oleh-dishidros-tri-al>

fungsiya Menyediakan gambaran geografi laut. Peta laut adalah alat utama dalam navigasi kapal. Peta ini memberikan informasi penting seperti: kedalaman laut, informasi arus dan pasang surut serta bahaya pelayaran.

b. Lampu Navigasi

Gambar 2.2 Lampu Navigasi



Sumber : <https://www.karyapelaut.com/2023/03/isyarat-lampu-dan-sosok-benda-kapal.html>

Fungsinya Memberi tanda posisi dan arah gerak kapal kepada kapal lain disekitarnya

c. Kompas magnet / *magnetic compass*

Gambar 2.3 Kompas Magnet



Sumber: <https://teknologisurvey.com/products/kompas-kapal-laut-130d>

Fungsinya yaitu Menentukan arah kapal

d. Peralatan Navigasi Lainnya / *safety navigation*

Gambar 2.4 Navigasi



Sumber: <https://distributorialtkapal.com/fungsi-dan-jenis-alat-navigasi-kapal/>

Fungsinya Untuk memastikan agar kapal tetap berlayar dengan aman

e. GMDSS dan elemen-elemennya

Gambar 2.5 GMDSS Equipment



Sumber: <https://radiokomunikasi.co.id/2024/04/30/gmdss/>

Fungsinya yaitu Agar jika terjadi kondisi emergency, kapal dapat mengirimkan sinyal bahaya

f. *Echosounder*

Gambar 2.6 Echosounder



Sumber: <https://darmasakti.com/mengenal-echo-sounder-alat-ukur-kedalaman-perairan>

Fungsinya Untuk mengetahui atau mengukur kedalaman laut

g. ARPA (*Automatic Radar Plotting Aid*)

Gambar 2.7 ARPA



Sumber:

https://en.wikipedia.org/wiki/Automatic_radar_plotting_aid

Fungsinya Untuk mendeteksi objek disekitar kapal agar tidak terjadi bahaya tubrukan

h. GPS

Gambar 2.8 GPS



Sumber: <https://velascoindonesia.com/gps-kapal-dan-radar-navigator-kapal/>

GPS pada kapal berfungsi sebagai sistem navigasi utama yang digunakan untuk menentukan posisi kapal secara akurat, membantu perencanaan dan penentuan rute pelayaran, serta memastikan kapal tetap berada pada jalur yang aman. Selain itu, GPS juga berperan penting dalam pelacakan posisi kapal secara real-time oleh pihak pengelola armada.

I. AIS (*Automatic Identification System*)

Gambar 2.9 AIS



Sumber : <https://gunapris.co.id/product/samyung-ais-si-70-class-a-kapal-marine/>

Fungsinya Menyediakan data kapal lain secara real-time.

Navigasi laut atau ilmu pelayaran adalah suatu ilmu pengetahuan yang mengajarkan cara untuk melayarkan sebuah kapal dari suatu tempat ke tempat lain dengan selamat, aman, dan ekonomis. Disebabkan pengaruh laut, misalnya ombak, arus, angin maka jarak terpendek belum tentu dapat ditempuh dalam waktu tersingkat. Dapat saja terjadi bahwa jarak yang panjang adalah pelayaran yang baik ditempuh dalam waktu yang lebih singkat karena dalam pelayarannya mendapat arus dari belakang.

- a. Ilmu Pelayaran Datar, yaitu ilmu pelayaran yang menggunakan benda-benda bumiawi (Pulau, Gunung, Tanjung, Suar, dan lain-lain) sebagai pedoman dalam membawa kapal dari suatu tempat ke tempat lain.
- b. Ilmu Pelayaran Astronomi, yaitu ilmu pelayaran yang menggunakan benda-benda angkasa (Matahari, Bulan, Bintang, dan lain-lain) sebagai pedoman membawa kapal dari suatu tempat ke tempat lain.
- c. Navigasi Elektronik, yaitu navigasi yang berdasarkan atas alat-alat elektronika seperti radio pencari arah (RDF), RADAR, LORAN, DECCA, GPS dan lain-lain.

6. Definisi Notice To Mariners

Notice To Mariners (NTM) adalah pemberitahuan resmi yang diterbitkan secara berkala oleh otoritas hidrografi suatu negara atau badan internasional, yang berisi informasi pembaruan untuk peta laut (chart), publikasi nautika, dan sistem navigasi lainnya. Tujuannya adalah untuk menjaga keakuratan dan keselamatan navigasi di laut dan memberi informasi kepada pelaut tentang hal-hal penting yang memengaruhi keselamatan navigasi, termasuk informasi hidrografi baru, perubahan saluran dan bantuan navigasi, dan data penting lainnya. *Notice to Mariners (NtM)* adalah publikasi resmi yang berisi informasi penting untuk pelaut, yang bertujuan untuk memperbarui peta laut, publikasi navigasi, dan peringatan tentang kondisi bahaya yang dapat memengaruhi keselamatan pelayaran. NtM diterbitkan secara berkala oleh otoritas hidrografi nasional seperti:

1. *United Kingdom Hydrographic Office* (UKHO) di Inggris,
2. *National Geospatial-Intelligence Agency* (NGA) di Amerika Serikat,
3. Pushidrosal (Pusat Hidro-Oseanografi TNI AL) di Indonesia.

Isi dari *Notice to Mariners* biasanya terdiri dari:

1. *Informasi* tentang perubahan fisik atau administratif yang memengaruhi navigasi.
2. Koordinat lokasi perubahan.
3. Instruksi pembaruan terhadap peta laut atau publikasi lainnya.
4. Notifikasi bersifat sementara (*Temporary Notices*) atau sementara dan lokal (*Preliminary and Local Notices*).

Jenis Notice to Marine terbagi menjadi:

1. *Weekly Notice to Marine* : diterbitkan mingguan oleh Lembaga hidrografi

2. *Temporary and Preliminary Notice*: Untuk kejadian sementara atau informasi lebih awal sebelum diterbitkan secara tetap
3. *Radio Navigational Warning*: informasi segera yang dikirim melalui system GMDSS untuk kejadian darurat.

BPI (Berita Pelaut Indonesia) adalah publikasi resmi yang diterbitkan oleh Direktorat Jenderal Perhubungan Laut – Kementerian Perhubungan Republik Indonesia. BPI berisi informasi, pengumuman, dan pemberitahuan resmi terkait pelaut, kapal, dan peraturan pelayaran yang berlaku di Indonesia.

BPI memiliki fungsi yang serupa dengan *Notice to Mariners* di tingkat internasional, tetapi lebih fokus pada regulasi nasional dan administratif yang berkaitan dengan kegiatan pelayaran dan sertifikasi pelaut di wilayah yurisdiksi Indonesia. adapun standart resmi yang di gunakan sebagai pedoman pelayaran di laut Indonesia, BPI disusun dan disiarkan setiap minggu oleh Pusat Hidrografi dan Oseanografi TNI AL (Pushidrosal) sebagai koreksi untuk Peta Laut Indonesia dan penerbitan lainnya. Para pelaut segera memberitahukan kepada Pushidrosal bila menjumpai bahaya pelayaran, perubahan atau kerusakan sarana bantu navigasi dan pelayaran serta kekurangan informasi pada Peta Laut Indonesia dan penerbitan lainnya.

BPI dapat dianggap sebagai *Notices to Mariners* versi nasional yang difokuskan pada kebutuhan pelaut dan operator kapal di wilayah hukum laut Indonesia. Dalam konteks navigasi modern, BPI menjadi salah satu referensi penting pelaut nasional selain NtM dan pembaruan dari penyedia ECDIS.

7. Definisi *Update*

Menurut (<https://www.satutitknol.com/2021/>) *Update* memiliki atau berarti memperbaharui, yang dimaksud dari memperbarui disini, ialah memperbaiki, memperbaiki, memperbagus, mempercantik, meningkatkan ke versi terbaru, dan lain sebagainya. Istilah *Update*

biasanya hanya digunakan pada sebuah sistem saja, misalnya Os Windows, Linux, Android, Mac, Software tertentu, dan lain sebagainya. Tujuan dari update biasanya untuk menambah fitur-fitur baru, mempercantik tampilan, memperbaiki bug dan lain-lainnya.

8. Pengertian ECDIS

Gambar 2.10 ECDIS



Sumber: <https://bit.ly/simrad-ecdis>

ECDIS (*Electronic Chart Display and Information System*) merupakan pengembangan modern dari system grafik navigasi yang digunakan di atas kapal yang sesuai dengan peraturan IMO (*Internasional Maritime Organization*) yang dapat digunakan sebagai alternatif untuk grafik bahari. Dengan menggunakan sistem berbasis elektronik grafik, dapat mempermudah perwira kapal untuk bernavigasi dan membuat rancangan pelayaran serta memonitor lokasi kapal, daerah sekitar kapal beserta kapal-kapal terdekat.

Menurut Robertus,I.P. (2020) Sistem ECDIS dikapal sangat supstansial terutama untuk para Nakhoda dan Perwira jaga navigasi, peta elektronik ini nantinya akan menggantikan peta kertas yang ada sekarang ini

Menurut Capt.Hadi Supriono, ECDIS (*Electronic Chart Display and information System*) adalah sistem navigasi dengan mengandalkan tampilan peta secara elektronik yang dihubungkan dengan berbagai peralatan navigasi lainnya di anjungan seperti GPS (*Global Positioning System*), kemudi kapal, Radar, AIS, dan SMS

(*Safety Management System*), serta peralatan navigasi lain di anjungan.

Sebenarnya ada peralatan lain yang fungsinya sama yang disebut ECS (*Electronic Chart System*) yang dapat juga digunakan untuk bernavigasi, namun tidak memenuhi criteria persyaratan yang diminta oleh IMO, walaupun memenuhi persyaratan ISO. Peralatan lain yang digunakan bersamaan dengan ECDIS adalah ENC (*Electronic Navigational Charts*). ENC ini sebenarnya merupakan suatu Data Base yang distandardisasikan baik mengenai muatan, struktur dan formatnya disesuaikan untuk digunakan bersama ECDIS namun harus ada persetujuan dari IHO (*International Hydrographic Office*).

Demikian juga halnya dengan RCDS (*Raster Chart Display System*), yang fungsinya hampir sama dengan ECDIS dan bahkan juga telah disetujui oleh IMO dan IHO, namun perbedaannya hanya sedikit, yaitu ECDIS dilengkapi dengan alarm yang langsung berhubungan dengan peta yang digunakan apabila misalnya posisi atau haluan yang digunakan tidak tepat . Sedangkan RCDS atau RNC dilengkapi dengan kertas peta (*Chart paper*) yang tidak dimiliki oleh ECDIS, dimana ECDIS sendiri hanya menggunakan tampilan yang hampir sama dengan peta. Spesifikasi dan kegunaan dari kedua jenis tersebut di atas hampir sama .

ENC (*Electronic Navigational Chart*) adalah peta laut digital resmi yang disusun menurut standar internasional dan digunakan dalam sistem ECDIS (*Electronic Chart Display and Information System*) untuk mendukung navigasi kapal secara elektronik.

ENC menggantikan fungsi peta laut kertas konvensional dengan keunggulan berupa interaktivitas, pembaruan otomatis, dan integrasi dengan sistem navigasi kapal.

9. Sejarah ECDIS

Electronic Chart Display and Information System (ECDIS) pertama kali dikembangkan sebagai respons terhadap kebutuhan

sistem navigasi yang lebih modern dan aman dibandingkan peta kertas konvensional. Perkembangannya mencerminkan kemajuan dalam teknologi informasi maritim, sistem posisi global (GPS), dan pemetaan digital. Pada tahun 1995, Resolusi IMO pertama memungkinkan ECDIS digunakan sebagai peralatan jembatan kapal konvensional. Pada tahun 1999 Transas Marine menjadi perusahaan pertama di dunia yang menerima persetujuan jenis untuk *Navi-Sailor 2400* ECDIS-nya.

STANDARISASI IMO dan IHO (1990-AN)

- a. Pada tahun 1995, International Maritime Organization (IMO) mulai menetapkan standar performa untuk ECDIS melalui resolusi A.817(19).
- b. *International Hydrographic Organization* (IHO) juga mengembangkan Standar S-57, yaitu format data untuk *Electronic Navigational Charts* (ENC) yang digunakan dalam ECDIS.
- c. Pada tahun 1999, IMO mengesahkan ECDIS sebagai alat navigasi resmi yang dapat menggantikan peta kertas di kapal niaga, asalkan digunakan bersama sistem cadangan (*backup*).

Pada bulan Juli 2002 SOLAS Bab 5 diubah dan untuk pertama kalinya *termasuk* ketentuan untuk penggunaan sarana elektronik navigasi untuk memenuhi persyaratan kerangka SOLAS. Seperti itu ketentuan dimasukkan secara khusus dalam Peraturan SOLAS V 19.2.1.4. Rincian ECDIS dan penggunaannya tercantum dalam Kinerja IMO ECDIS Standar A817 (19); ini menentukan kemampuan peralatan dan mengatasi masalah seperti cadangan dan penggunaan grafik.

Pada bulan Juni 2009 Amandemen terhadap peraturan SOLAS V / 19, untuk *mandate* pengangkutan Tampilan Bagan Elektronik dan Sistem Informasi (ECDIS) diadopsi dan mulai berlaku pada 1 Januari 2011.

10. Definisi Tipe-tipe *Electronic Chart*

ECDIS beroperasi bergantung pada tipe chart data apa yang digunakan. ENC's (*Electronic Navigational Chart*) dan RNC's (*Raster Nautical Chart*) adalah tipe peta yang disetujui untuk digunakan di ECDIS. Keduanya dikeluarkan oleh badan yang berwenang yaitu *National Hydrographic Offices* (HO's). ECDIS berfungsi selayaknya ECDIS yang sebenarnya apabila dioperasikan dengan ENC data, dan akan berkurang fungsinya apabila dioperasikan dengan RNC data dalam mode *Raster Chart Display System* (RCDS). ECDIS juga dapat dioperasikan dengan chart data tidak resmi yaitu ECS data.

Berdasarkan uraian diatas, hanya ada dua chart data resmi yang disetujui untuk dioperasikan di ECDIS, yaitu ENC (*Electronic Navigational Chart*) data dan RNC (*Raster Nautical Chart*) data. Namun hanya ENC data yang dapat memberikan performa maksimal dalam pengoperasian ECDIS berdasarkan format IHO S-57. Tetley dan Calcutt menyatakan dalam bukunya sebagai berikut:

“Format data yang digunakan oleh ENC adalah vector data. Vector data dapat dihasilkan dengan cara men-scan peta kertas kemudian didigitalisasi dengan menarik garis vector dan fitur-fitur pada peta kertas tersebut. Proses vektorisasi ini menyimpan fitur-fitur peta dalam bentuk layers atau lapisan-lapisan yang dapat dilukis kembali secara otomatis dalam ukuran yang sesuai saat gambar diperbesar. Proses produksi vector data memakan waktu lama dan biaya yang mahal serta proses verifikasi yang rumit daripada raster data”

Jadi, vektor data merupakan jenis data peta elektronik yang ditampilkan dalam bentuk digital. Fitur-fitur pada vektor chart berupa garis-garis, titik, dan warna berlapis-lapis yang dapat diperbesar tanpa mengurangi resolusi gambarnya.

berikut beberapa keuntungan dari *vector charts* :

- 1) Informasi peta dalam bentuk lapisan-lapisan yang memungkinkan untuk pemilihan data yang ditampilkan.
- 2) Tampilan dapat disesuaikan oleh pengguna.
- 3) Chart data sangat halus dan detail
- 4) Memungkinkan untuk diperbesar tanpa mendistorsi data yang ditampilkan.
- 5) Obyek di peta dapat memberikan informasi kepada pengguna.
- 6) Peringatan dan alarm dapat diberikan saat keadaan bahaya, seperti saat melewati safety contour.
- 7) Beberapa obyek ditampilkan dengan simbol yang berbeda dari yang digunakan di peta kertas.
- 8) Chart data memungkinkan untuk dibagikan ke alat navigasi lain seperti radar dan ARPA (*Automatic Radar Plotting Aid*)
- 9) Lebih sedikit memori yang digunakan daripada raster chart.

Sedangkan kerugian dari *vector chart* adalah sebagai berikut :

- 1) Vector data secara teknis lebih rumit dari raster data.
- 2) Lebih mahal dan butuh waktu lama untuk diproduksi.
- 3) Cakupan untuk seluruh dunia membutuhkan waktu bertahun-tahun.
- 4) Lebih sukar untuk memastikan kualitas dan integritas dari tampilan vector data.
- 5) Pelatihan penggunaan vector chart lebih lama dan mahal dibanding *raster chart*

“raster data yang digunakan dalam RNC dihasilkan dengan men-scan peta kertas kemudian hasilnya merupakan replika dari peta kertas tersebut yang meliputi beberapa garis yang terdiri dari titik-titik berwarna atau *pixels*”. Jadi dapat dikatakan bahwa peta raster merupakan peta kertas yang ditampilkan di layar ECDIS dalam bentuk elektronik.

Keuntungan dari peta raster antara lain:

- 1) Pengguna lebih familiar karena simbol-simbol dan warna yang digunakan sama dengan peta kertas.

- 2) Pengguna tidak bisa dengan tidak sengaja merubah informasi navigasi dari tampilan
- 3) Lebih murah dan cepat diproduksi
- 4) Punya ketersediaan raster chart resmi yang lebih luas cakupannya.

Sedangkan kekurangan dari *raster chart* antara lain:

- 1) Pengguna tidak dapat menyesuaikan tampilan
- 2) Saat menggunakan *vector overlays*, tampilan mungkin terlihat kabur.
- 3) Tidak dapat memberikan informasi tambahan dengan sistem referensi umum.
- 4) Tidak dapat secara langsung memberikan peringatan maupun alarm kepada pengguna saat keadaan bahaya.
- 5) Lebih banyak memori yang diperlukan dibanding *vector chart*.

Berdasarkan uraian tentang keuntungan dan kerugian dari penggunaan vector data maupun raster data diatas, dapat disimpulkan bahwa ENC dengan vector data lebih menunjang keselamatan pelayaran apabila didukung dengan pelatihan yang memadai kepada penggunanya.

11. Definisi Fungsi ECDIS

ECDIS (*Electronic Chart Display and Information System*) adalah suatu peralatan navigasi di atas kapal yang fungsinya memberikan informasi tentang navigasi dan memback-up peralatan yang ada, sehingga dapat diterima dan dianggap memenuhi persyaratan yang ditentukan sesuai aturan V/19 & V/27 dari konvensi SOLAS 1974 dan amandemennya. Oleh karena itu peralatan ECDIS ini harus memenuhi criteria standard kinerja (Performance Standard) dari IMO sesuai Bab V Solas 1974. Kemudian fungsi ECDIS adalah Mengurangi resiko kecelakaan laut (tabrakan, tenggelam, kandas, kebakaran, dsb). Mengurangi biaya pengelolaan dan pengoperasian

kapal (efisiensi penggunaan BBM), serta untuk pemilihan rute pelayaran yang terbaik.

Secara umum kegiatan navigasi adalah merencanakan rute pelayaran, memonitor rute dan mendokumentasikannya. Sama halnya pada peta kertas, ECDIS ini juga mempunyai kemampuan dapat melakukan kegiatan navigasi dengan:

- a. menentukan rute yang optimal dengan mempertimbangkan aspek ekonomis dalam bernavigasi
- b. meyakinkan bahwa rute dapat dilayari dengan selamat misalnya : dapat mengidentifikasi rambu navigasi, menandai garis haluan, posisi fixed kapal, koreksi-koreksi haluan dan kecepatan kapal.

Dengan alasan ini, fungsi-fungsi peta elektronik tidak dibatasi hanya untuk memperlihatkan gambaran peta saja tetapi dapat juga memanfaatkan semua fungsi dasar navigasi dan keselamatan yang terkait dengan perencanaan pelayaran, pemantauan dan fungsi-fungsi control lainnya. Bila dipakai untuk tujuan navigasi, kedua dasar sistem Vektor dan Raster mempunyai kemampuan fungsionalnya yang luas. Luasnya fungsi-fungsi tersebut diuraikan dibawah ini utamanya berkaitan dengan ECDIS

Beberapa fungsi-fungsi dari pabrik pembuat ECDIS memberikan solusi yang melebihi dari persyaratan IMO. Secara umum, fungsi peta elektronik terkait dengan:

- a. Pengaturan - pengaturan dasar (misal kategori penampakkan, tanda bahaya yang diperjelas)
- b. Elemen-elemen navigasi (misal *own ship*, *Variabel Range Maker/VRM*, garis-garis posisi).
- c. Fungsi-fungsi spesifik dari perencanaan rute (misal membuat garis haluan dan pemeriksa rute)
- d. Fungsi-fungsi spesifik dari rencana monitoring (misal haluan yang telah dilewati dan melihat kedepan / *look ahead*)

12. Definisi Kelebihan dan Kekurangan ECDIS

Sejak ECDIS dikembangkan, tingkat keselamatan navigasi terus meningkat. Hal tersebut dikarenakan sejumlah kelebihan yang diperoleh dari penggunaan ECDIS, antara lain:

- a. *Efficient*: sistem ini menjanjikan penyusunan rancangan pelayaran dapat dilakukan dengan cara yang lebih efisien. Sistem ini mampu mengakomodasi penyusunan rancangan pelayaran tidak hanya satu route saja, termasuk keadaan cuaca, arus pasang surut, pemilihan peta, dan hal-hal lain yang diperlukan dalam penyusunan rancangan pelayaran dapat dilakukan secara otomatis dan sesuai dengan parameter yang disyaratkan oleh konvensi.
- b. *Integration*: berbagai macam peralatan navigasi di anjungan dapat diintegrasikan sehingga pengoperasiannya dapat lebih praktis dan dapat dilayani oleh satu orang. *Bridge Navigation Watch Alarm System (BNWAS)* yang juga disyaratkan oleh IMO, juga dapat diintegrasikan dengan ECDIS. Mengoperasikan beberapa peralatan seperti RADAR, ECDIS, CONNING, AMS, dan E-LOG Book dapat dilakukan di satu tempat kerja.
- c. *Display of Information*: tampilan berbagai informasi tentang pelayaran dapat dilihat pada satu monitor, termasuk daerah-daerah larangan perompakan di laut, daerah-daerah bahaya navigasi lainnya, termasuk adanya kapal-kapal lain di sekitar kapal sendiri, informasi tentang cuaca, informasi lengkap tentang karakter pelampung, suar dan sebagainya, dapat dilihat pada satu monitor.
- d. *Chart Management and Digital Publication*: bahwa pemilihan peta yang akan digunakan pada sebuah kapal dapat dipilih secara digital, termasuk pemesanan peta yg dibutuhkan dapat dilakukan secara online, serta koreksi peta dapat dilakukan secara otomatis, tidak perlu melakukan koreksi secara manual dengan

menggunakan terbitan Berita Pelaut (BPI) atau *Notice to Marine* (NTM).

- e. *Saves*: dengan semua kelebihan yang dimiliki ECDIS ini, dapat *memberikan* keuntungan bagi perusahaan pelayaran untuk membiayai operasi kapal-kapalnya.

13. Definisi Syarat Penggunaan ECDIS Sesuai IMO

Persyaratan yang harus di penuhi dalam menggunakan ECDIS oleh IMO (*Internasional Maritime Organization*) antarlain:

- a. Persyaratan Teknis: Persyaratan minimal ECDIS tertera dalam IMO resolusi A.817 (19), yaitu "*Performance standards for ECDIS*". Walaupun demikian,
 - b. Penggunaan ECDIS di kapal harus tetap membawa peta kertas yang layak serta *up-to-date*
 - c. Persyaratan Kompetensi: Dalam konvensi STCW '95 tidak ada secara resmi menekankan pada sistem ECDIS, penggunaannya tercantum dalam istilah "peta" pada table A-II/1 yaitu Perwira jaga dalam bernavigasi:
 - 1. Harus memiliki "pengetahuan dan kemampuan menggunakan peta-peta dan publikasi-publikasi".
 - 2. Mampu mendemonstrasikan kecakapannya dalam "penggunaan ECDIS
- Pada STCW '95 Code B 11/1 (penilaian kemampuan dan keterampilan dalam jaga navigasi), "calon penerima sertifikat harus memiliki bukti keterampilan dan kemampuan mempersiapkan pelayaran (*Passage*), "termasuk interpretasi dan menggunakan informasi dari peta-peta nautika".
- d. Standar Performa: Standar performa untuk Peralatan ECDIS dinyatakan dalam IMO resolusi A.817 (19), Yaitu "*Performance 10 Standards of Electronic Chart Display and Information System (ECDIS)*"

14. Definisi Komponen ECDIS

Komponen-komponen dari ECDIS menurut Bowditch secara umum antara lain:

a. Prosesor, perangkat lunak, dan jaringan

Sub system atau bagian ini mengontrol informasi sensor navigasi kapal dan aliran informasi diantara beberapa komponen system yang bervariasi, informasi posisi elektronik dari GPS atau Loran C, informasi kontak dari radar, dan data gyro compass, sebagai contoh, dapat diintegrasikan dengan data peta elektronik pada ECDIS.

b. Data mentah peta

Sebuah ECDIS akan selalu bergantung pada data mentah dari peta digital baik itu berupa format *raster* data ataupun *vector* data.

c. System tampilan / *display*

Bagian ini menampilkan peta elektronik dan mengindikasikan posisi kapal serta memberikan informasi seperti Haluan, kecepatan, dll. Ada dua jenis mode untuk *display* yaitu relatif dan sejati/*true*. Pada mode relatif, kapal akan berada tetap pada tengah layer dan peta akan bergerak melaluinya. Hal ini membutuhkan banyak tenaga dari computer karena semua data layer harus diperbarui pada tiap posisi. Pada mode sejati / *true*, peta akan tetap pada posisinya dan kapal bergerak melaluinya. *Display* / tampilan juga dapat berupa *north up* atau *course up* tergantung ketersediaan dari sensor haluan seperti *gyro compass*

d. Interaksi pengguna

Hal ini merupakan hubungan antara pengguna dengan sistem. Hal ini memungkinkan untuk mualim jaga untuk mengubah pengaturan sistem, data masukan, mengontrol tampilan, dan mengoperasikan bermacam fungsi dari sistem. Radar boleh diintegrasikan dengan ECDIS untuk navigasi atau menghindari

bahaya tubrukan, akan tetapi hal ini tidak dianjurkan oleh aturan SOLAS (*Safety Of Life at Sea*) 1974.

15. Definisi Cara Penggunaan dan Kriteria ECDIS yang disetujui

- a. Nyalakan computer dengan cara menekan tombol on atau start
- b. Pilih program ECDIS
- c. Pilih rute perencanaan
- d. Pilih rute baru membuat nama-cara membuat titik-show 8
- e. Cari cara titik posisi (lintang dan bujur)
- f. Simpan

Menurut standar IMO dan IHO, ECDIS harus:

1. Menggunakan ENC resmi (bukan raster charts).
2. Memenuhi standar IHO S-57 atau S-101 (standar baru).
3. Mengikuti IMO Performance Standards (MSC.232(82)).
4. Memiliki backup system (misalnya ECDIS kedua atau peta kertas).

16. Definisi Operasional

Dalam pembahasan ECDIS, terdapat banyak istilah-istilah asing yang sering digunakan dan sangat sulit memahami materi apabila belum mengetahui istilah-istilah tersebut, Oleh karena itu penjabaran definisi dari istilah-istilah tersebut yaitu:

- a. *Electronic Navigational Chart (ENC)* Adalah suatu peta elektronik yang diterbitkan suatu badan hidrografi nasional yang didesain untuk memenuhi persyaratan untuk pembawaan peta (*Bowditch, 2002 : 199*)
- b. *Vector Chart / Vector Chart Data* Adalah data yang merupakan gabungan dari beberapa file yang berbeda meliputi file grafik dan file program untuk memproduksi sebuah peta elektronik
- c. *Raster Chart / Raster Chart Data* Adalah data yang berasal dari hasil scanning dari peta kertas yang menghasilkan gambar yang merupakan replika dari peta kertas tersebut.

- d. *International Maritime Organization (IMO)* Adalah organisasi maritim internasional yang dibentuk tahun 1982 yang bermarkas di London, dengan 168 negara anggota yang bertujuan untuk mengembangkan dan menjaga sistem kerja yang sesuai dengan aturan untuk dunia pelayaran dan hal-hal yang berhubungan dengan keselamatan, lingkungan, hal-hal legal, kerjasama teknis, keamanan pelayaran, dan efisiensi pelayaran (Wikipedia, 2016)
- e. Prosedur adalah serangkaian langkah atau tahapan sistematis yang dirancang untuk menyelesaikan suatu tugas atau mencapai suatu tujuan tertentu. Prosedur biasanya disusun secara logis dan berurutan agar suatu aktivitas atau proses dapat dilakukan dengan konsisten, efisien, dan dapat dipertanggungjawabkan. ISO (*International Organization for Standardization*). (2023). *ISO 9001:2015 – Quality Management Systems*
- f. Perangkat lunak (*software*) adalah sekumpulan instruksi atau program yang dirancang untuk menjalankan tugas tertentu pada sistem komputer. Perangkat lunak tidak berwujud secara fisik (*non-tangible*), tetapi sangat penting dalam mengatur, mengendalikan, dan menjalankan perangkat keras (*hardware*) serta memfasilitasi interaksi antara pengguna dengan komputer. Sommerville, I. (2023). *Software Engineering* (11th ed.). Pearson Education.

1. Definisi IMO (INTERNATIONAL MARITIME ORGANIZATION)

IMO (*INTERNATIONAL MARITIME ORGANIZATION*) adalah badan khusus Perserikatan Bangsa-Bangsa yang bertanggung jawab untuk mengatur keselamatan pelayaran, keamanan maritim, dan pencegahan pencemaran laut oleh kapal. Didirikan melalui konvensi internasional pada tahun 1948 dan mulai beroperasi secara resmi pada tahun 1959, IMO bermarkas di London, Inggris.

Tujuan utama IMO adalah menciptakan kerangka peraturan global bagi industri pelayaran yang adil dan efektif—dapat diterapkan secara universal oleh semua negara anggota dan secara adil oleh industri pelayaran. IMO mengembangkan konvensi dan pedoman yang mengatur berbagai aspek operasional kapal, termasuk keselamatan pelayaran seperti SOLAS (*Safety Of Life At Sea*), perlindungan lingkungan laut seperti MARPOL (*Maritime Pollution*), serta aspek pelatihan dan sertifikasi pelaut seperti STCW (*Standards of Training, Certification, and Watchkeeping for Seafarers*).

Beberapa peran penting IMO meliputi:

- a. Keselamatan Kapal dan Pelaut IMO mengeluarkan *International Convention for the Safety of Life at Sea* (SOLAS), yang merupakan konvensi keselamatan paling penting dalam pelayaran.
- b. Perlindungan Lingkungan Laut Melalui *International Convention for the Prevention of Pollution from Ships* (MARPOL), IMO menetapkan standar pencegahan pencemaran dari kapal, termasuk pencemaran oleh minyak, bahan kimia, dan sampah.
- c. Pelatihan dan Sertifikasi Pelaut IMO juga bertanggung jawab atas *International Convention on Standards of Training, Certification and Watchkeeping for Seafarers* (STCW), yang memastikan bahwa pelaut memenuhi standar global.
- d. Keamanan Maritim dan Pencegahan Terorisme IMO mengembangkan *International Ship and Port Facility Security Code* (ISPS Code), sebagai tanggapan atas ancaman keamanan global.

2. Peran IMO dalam dunia maritime

a. Standarisasi Internasional

IMO membuat standar global agar kapal dari berbagai negara dapat beroperasi dengan aturan yang sama, menghindari konflik hukum, dan menjaga keselamatan pelayaran internasional.

b. Keamanan dan Lingkungan

IMO memperkuat prosedur tanggap darurat kecelakaan kapal, serta menetapkan aturan pengurangan emisi kapal (IMO 2020 tentang sulfur, dan IMO GHG Strategy tentang emisi gas rumah kaca).

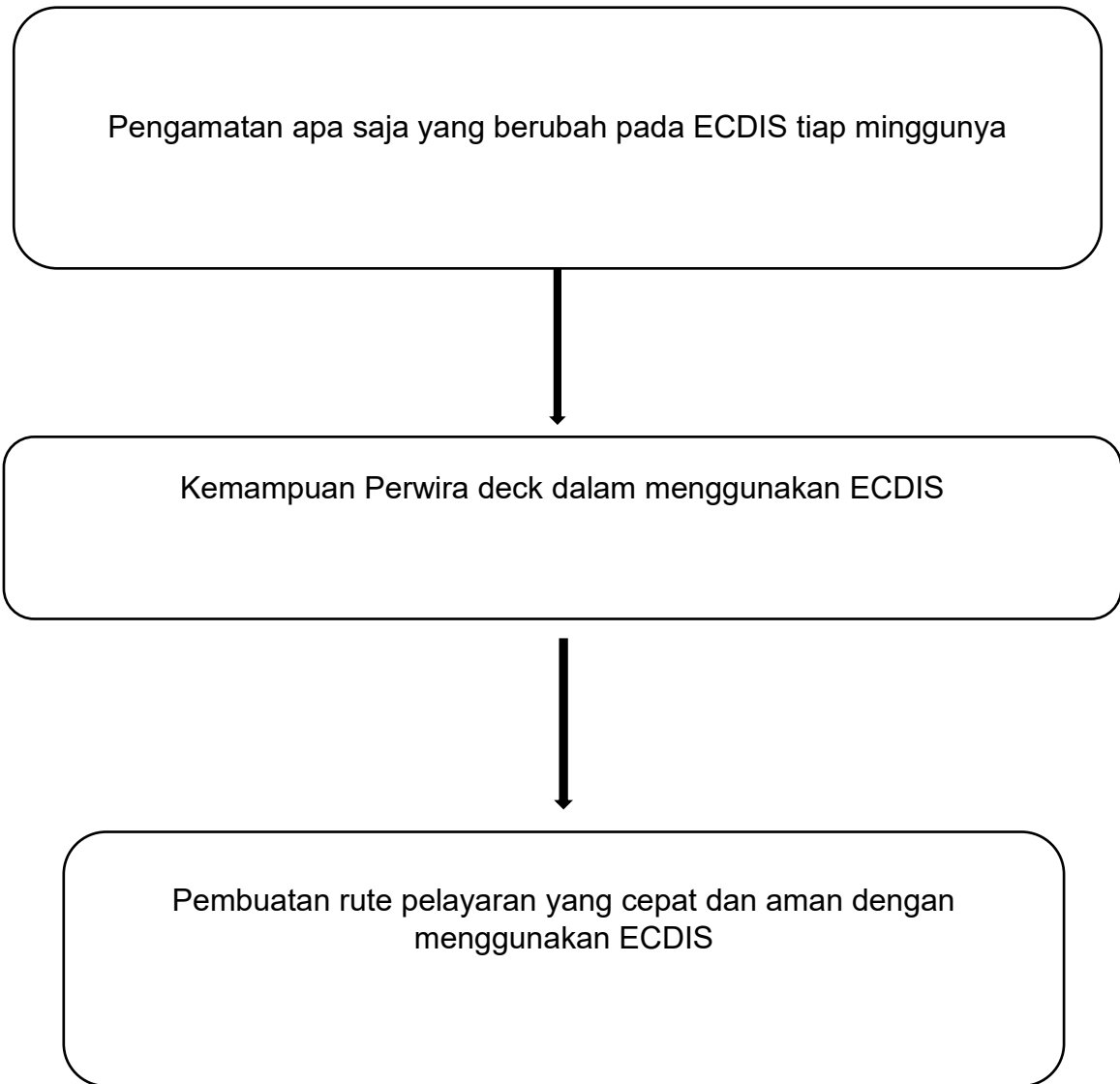
c Perlindungan Tenaga Kerja Laut

Melalui STCW dan kolaborasi dengan ILO, IMO turut menjaga kualitas dan kesejahteraan pelaut di seluruh dunia. Indonesia adalah anggota IMO sejak 1961. Melalui Kementerian Perhubungan dan instansi seperti Ditjen Perhubungan Laut serta Pushidrosal, Indonesia terlibat dalam:

1. Implementasi peraturan IMO,
2. Pelaporan kecelakaan kapal,
3. Pembaruan peta laut nasional sesuai standar IHO dan IMO,
4. Sertifikasi pelaut berdasarkan STCW.

Kecelakaan yang paling banyak terjadi adalah kapal terbakar 33% dengan fokus terbesar terjadi pada kapal Ro-Ro yang mana Sebagian besar menyebabkan kematian (Ismail et al, 2024; Pusparisa,2023)

B. Kerangka Pikir



BAB III

METODE PENELITIAN

1. Jenis Penelitian

Menurut Sugiyono (2018) metode penelitian kualitatif adalah metode penelitian yang berlandaskan pada filsafat, yang digunakan untuk meneliti pada kondisi ilmiah (eksperimen) dimana peneliti sebagai instrumen, teknik pengumpulan data dan di analisis yang bersifat kualitatif lebih menekankan pada makna. Jenis penelitian yang digunakan oleh penulis yaitu penelitian kualitatif. Penelitian kualitatif penelitian yang bertujuan untuk memahami kejadian apa yang sedang di alami objek misalnya tindakan, perilaku, persepsi, motivasi, serta dalam bentuk kata-kata maupun bahasa.

Jenis data dalam penelitian ini yaitu data kualitatif dalam angket data berupa tindakan. Data kualitatif ini dapat diperoleh dengan cara wawancara, diskusi, quisoner, analisis dokumen, dan pengamatan (*observasi*) dilapangan. Adapun bentuk lain dari data kualitatif ini yaitu gambar dan video dari hasil pemotretan dan rekaman yang akan membuat pengumpulan data jadi lebih mudah di pahami karena dapat di lihat secara berulang-ulang.

Tempat dan waktu penelitian akan dilakukan pada saat penulis melaksanakan praktek laut di atas kapal selama 12 bulan.

2. Definisi Operasional Variabel

Menurut Sugiyono (2017) Definisi operasional adalah definisi yang diberikan kepada suatu variabel dengan cara memberikan makna, atau menspesifikasikan kegiatan ataupun tindakan yang dilakukan untuk mengukur variabel tersebut. Berdasarkan variable penelitian yang akan di teliti oleh penulis, maka penulis akan meneliti tentang analisis mingguan pada ECDIS yaitu:

a. *Update* ECDIS

Perwira deck maupun cadet deck dituntut untuk mengetahui cara meng-*update* ECDIS dalam membuat rute pelayaran yang aman karena belajar dari beberapa kasus sebelumnya sudah banyak kejadian kapal kandas maupun tubrukan dikarenakan ECDIS yang tidak diperbaharui dan terjadi perubahan di area tersebut baik dari kedalaman laut maupun dilakukannya suatu pekerjaan dibawah laut.

b. Kemampuan menggunakan ECDIS

Perwira deck maupun cadet deck diharapkan mampu dalam menggunakan ECDIS.

c. Pengalaman menggunakan ECDIS

Perwira deck maupun cadet deck diharapkan memiliki pengetahuan dan pengalaman dalam menggunakan ECDIS

d. Standar penggunaan ECDIS

Perwira deck maupun cadet deck harus mengetahui standar penggunaan ECDIS agar dapat menggunakannya

e. Fungsi dan Tujuan ENC (*Electronic Navigational Chart*)

Secara garis besar, ENC dirancang untuk mengganti peta laut kertas untuk kapal yang menggunakan sisten ECDIS yang memenuhi syarat. ENC juga didukung oleh fitur alarm jika kapal keluar dari rute, notifikasi jika mendekati bahaya laut dan overlay informasi AIS dan Radar.

3. Teknik Pengumpulan Data

Metode pengumpulan data yang akan digunakan oleh penulis yaitu *field research*, Teknik pengumpulan data *field research* adalah metode atau cara yang digunakan oleh peneliti untuk mengumpulkan data secara langsung di lapangan melalui interaksi dengan objek penelitian, baik melalui observasi, wawancara, kuesioner, maupun dokumentasi, guna memperoleh data yang aktual dan sesuai dengan kondisi nyata di tempat kejadian.

Menurut sugiyono (2017) *Field research* merupakan penelitian yang dilakukan secara langsung di lapangan untuk memperoleh data yang faktual dan akurat dari sumber pertama melalui observasi, wawancara, dan dokumentasi.

Adapun data serta informasi akan dikumpulkan melalui:

a. Observasi,

Observasi adalah salah satu teknik pengumpulan data yang dilakukan dengan cara mengamati secara langsung suatu objek, peristiwa, atau aktivitas yang sedang berlangsung dalam lingkungan alamiah atau situasi nyata. Teknik ini digunakan untuk mendapatkan data faktual yang bersifat langsung tanpa perantara atau interpretasi dari pihak lain. Menurut Sugiyono (2017), observasi adalah teknik pengumpulan data yang dilakukan melalui pengamatan langsung terhadap individu, proses kerja, gejala, atau fenomena yang sedang berlangsung. Observasi dapat digunakan ketika peneliti ingin memahami situasi secara lebih objektif berdasarkan apa yang benar-benar terjadi di lapangan.

Observasi dapat dibedakan menjadi beberapa jenis, antara lain:

1. Observasi partisipatif, yaitu peneliti ikut terlibat dalam aktivitas yang diamati.
2. Observasi non-partisipatif, yaitu peneliti hanya mengamati tanpa terlibat.
3. Observasi terstruktur, dilakukan dengan panduan atau instrumen observasi.

4. Observasi tidak terstruktur, dilakukan secara bebas tanpa panduan tetap.

Dalam konteks penelitian ini, observasi dilakukan untuk mengamati langsung aktivitas atau sistem yang berkaitan dengan Analisis *update* ECDIS guna mendapatkan data yang objektif dan aktual sesuai kondisi lapangan.

b. Wawancara,

Wawancara adalah teknik pengumpulan data yang dilakukan dengan cara mengajukan pertanyaan secara langsung kepada responden atau informan untuk memperoleh informasi yang relevan dengan topik penelitian. Wawancara memungkinkan peneliti mendapatkan data yang mendalam karena terjadi interaksi langsung antara peneliti dan narasumber, serta memungkinkan klarifikasi atau pendalaman terhadap jawaban yang diberikan.

Menurut Sugiyono (2017), wawancara adalah suatu metode pengumpulan data yang dilakukan melalui komunikasi verbal antara peneliti dan responden secara langsung, baik secara terstruktur maupun tidak terstruktur. Wawancara bertujuan untuk memperoleh data yang lebih detail, mendalam, dan subjektif berdasarkan pandangan, pengalaman, atau pemahaman responden terhadap suatu fenomena.

4. Teknik Analisis Data

Teknik analisis data yang akan digunakan oleh penulis dalam penelitian ini yaitu analisis kualitatif dan analisis deskriptif.

Analisis kualitatif adalah proses untuk mengolah dan menginterpretasikan data non-numerik (seperti hasil wawancara, observasi, dan dokumentasi) guna memahami makna, pola, konsep, atau fenomena yang sedang diteliti secara mendalam. Analisis ini lebih menekankan pada aspek makna dan konteks daripada angka atau statistik.

Ciri utama dari analisis kualitatif adalah bersifat:

- a. Deskriptif: menggambarkan fenomena berdasarkan hasil temuan.
- b. Kontekstual: memperhatikan latar sosial, budaya, dan lingkungan objek penelitian.
- c. Induktif: menyimpulkan berdasarkan data yang ditemukan, bukan berdasarkan teori yang sudah ada.

Dalam konteks penelitian ini, analisis kualitatif digunakan untuk menggambarkan dan memahami secara mendalam proses, pengalaman, serta persepsi dari responden terkait analisis *update* ECDIS pada MV. CHUNRONG 806, berdasarkan data hasil wawancara, observasi, dan dokumentasi.

Analisis deskriptif, yaitu metode yang digunakan untuk menggambarkan dan menjelaskan data yang diperoleh dari hasil observasi, wawancara, dan dokumentasi secara sistematis dan faktual. Tujuan dari analisis ini adalah untuk memberikan gambaran yang jelas dan mendalam mengenai fenomena yang diteliti tanpa melakukan generalisasi secara statistik terhadap populasi yang lebih luas.

Menurut Sugiyono (2017), analisis deskriptif merupakan teknik analisis data yang dilakukan dengan cara mendeskripsikan atau menggambarkan data yang telah dikumpulkan sebagaimana adanya, tanpa bermaksud membuat kesimpulan yang bersifat umum.

Dalam penelitian ini, data yang dikumpulkan melalui teknik observasi dan wawancara akan dianalisis secara deskriptif kualitatif, yaitu dengan menelaah setiap hasil temuan di lapangan, mengidentifikasi pola-pola tertentu, dan menarik makna berdasarkan konteks.

Dengan menggunakan pendekatan analisis deskriptif, hasil penelitian ini diharapkan dapat memberikan pemahaman yang mendalam mengenai analisis *update* ECDIS pada MV. CHUNRONG 806 berdasarkan kondisi nyata yang ditemukan di lapangan.