

BAB II

LANDASAN TEORI

A. Tinjauan Pustaka

Penjabaran konsep penting dalam melakukan penelitian adalah menentukan teori yang sesuai untuk digunakan dalam mengeksplorasi rumusan masalah. Sugiyono dalam Metode Penelitian Kombinasi (2015: 272) mendefinisikan deskripsi teori sebagai teori-teori yang relevan yang dapat digunakan untuk menjelaskan tentang variabel yang akan diteliti, serta sebagai dasar untuk memberi jawaban sementara terhadap rumusan masalah yang diajukan (hipotesis), dan penyusunan instrumen penelitian. Kajian teori menurut Noor dalam Metodologi Penelitian (2012: 65) adalah gambaran terhadap seperangkat kumpulan konsep/konstruksi, definisi, dan proposisi yang terkait secara sistematis untuk menjelaskan dan memprediksi tentang suatu fenomena/gejala.

Berdasarkan pernyataan-pernyataan di atas, pada sub bab ini penulis akan menjabarkan beberapa teori relevan yang dapat digunakan sebagai dasar pengajuan hipotesis dan penjelasan tentang permasalahan yang terkait secara sistematis sebagai bahan pembahasan masalah pada bab selanjutnya.

Menurut Kamus Besar Bahasa Indonesia (2005: 800) “optimalisasi atau pengoptimalan” adalah proses, cara, menjadikan paling baik, paling tinggi dan sebagainya. Optimalisasi pengoperasian *Electronic Chart Display And Information System* (ECDIS) dapat diartikan sebagai usaha untuk

memaksimalkan pengoperasian ECDIS agar lebih baik dan sesuai dengan prosedur yang ada.

1. Electronic Chart Display And Information System (ECDIS)

Electronic Chart Display and Information Systems (ECDIS) adalah suatu sistem informasi navigasi dengan penyusunan data yang baik yang dapat diterima dan sesuai dengan persyaratan peta yang terbaru sesuai dengan aturan V/20 konvensi SOLAS 1974 yang dapat menyampaikan informasi terpilih dari suatu sistem peta navigasi elektronik dengan informasi posisi dari sensor navigasi untuk membantu para mualim dalam perencanaan pelayaran, pengawasan rute, dan dengan menyampaikan informasi navigasi tambahan bila diperlukan. Electronic Chart Display and Information Systems (ECDIS) adalah sebuah sistem untuk memaparkan informasi pemetaan perairan/hidrografi yang dapat dikombinasikan dengan informasi yang dihasilkan dari sistem penentuan posisi elektronik seperti Radar, GPS dan alat navigasi lainnya (Bowditch, 2002: 199).

Berdasarkan pernyataan diatas, *Electronic Chart Display and Information Systems (ECDIS)* adalah suatu alat navigasi berupa peta elektronik sesuai persyaratan peta terbaru konvensi SOLAS 1974 V/20 yang dapat diintegrasikan dengan alat-alat navigasi lainnya sehingga diperoleh posisi dan informasi navigasi lain untuk para mualim melakukan perencanaan pelayaran serta monitoring rute pelayaran.

a. **Komponen *Electronic Chart Display and Information Systems (ECDIS)***

Komponen-komponen dari *Electronic Chart Display and Information Systems (ECDIS)* menurut Bowditch (2002: 200) secara umum antara lain :

1) Prosesor, perangkat lunak, dan jaringan

Sub sistem atau bagian ini mengontrol informasi sensor navigasi kapal dan aliran informasi diantara beberapa komponen sistem 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 *Electronic Chart Display and Information Systems (ECDIS)*.

2) Data mentah peta

Sebuah *Electronic Chart Display and Information Systems (ECDIS)* akan selalu bergantung pada data mentah dari peta digital baik itu berupa format *raster* data ataupun *vector* data.

3) Sistem tampilan/display

Bagian ini menampilkan peta elektronik dan mengindikasikan posisi kapal serta memberikan informasi seperti haluan, kecepatan, jarak ke *waypoint* berikutnya atau tujuan, kedalaman, dll. Ada dua jenis mode untuk *display* yaitu relatif dan sejati/*true*. Pada mode relatif ,kapal akan berada tetap pada tengah layar dan peta akan bergerak melaluinya. Hal ini membutuhkan banyak tenaga dari komputer karena semua data layar 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*.

4) Interaksi pengguna

Hal ini merupakan hubungan antara pengguna/pemakai 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 *Electronic Chart Display and Information Systems* (ECDIS) untuk navigasi atau menghindari bahaya tubrukan, akan tetapi hal ini tidak diajurni oleh aturan *Safety Of Life At Sea* (SOLAS) 1974.

b. Tipe-tipe *Electronic Chart*

Menurut Bowditch (2002: 205), bagaimana 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 (2001: 226) 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, vector data merupakan jenis data peta elektronik yang ditampilkan dalam bentuk digital. Fitur-fitur pada *vector chart* berupa garis-garis, titik, dan warna berlapis-lapis yang dapat diperbesar tanpa mengurangi resolusi gambarnya.

Menurut Tetley dan Calcutt (2001: 226), 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.
- 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*.

Tetley dan Calcutt (2001: 225) menyatakan bahwa “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 menurut Tetley dan Calcutt (2001: 225) 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.

c. Aspek Hukum dan Persyaratan Penggunaan *Electronic Chart Display and Information Systems* (ECDIS)

Persyaratan untuk pembawaan peta telah diatur dalam SOLAS 1974 Consolidated Edition 2009 bab V. Karena peta elektronik telah dikembangkan demikian juga dengan teknologi pendukungnya, maka aturan-aturan telah diadopsi secara internasional untuk menetapkan standar peta yang digunakan dalam *Electronic Chart Display and Information Systems* (ECDIS). Isi dari bab V Solas, yaitu tentang "Keselamatan Navigasi (Safety Navigation)", adalah hal mana banyak membicarakan bahaya navigasi dan berita marabahaya, peralatan navigasi kapal dan publikasi-publikasi nautika. Bab V ini juga mensyaratkan banyak hal diantaranya adalah bagi kapal-kapal niaga ukuran 1600 GRT ke atas wajib melengkapi dengan gyro compass, Radar, radio, peralatan navigasi, yang semua itu merupakan komponen dari ECDIS (Electronic Chart Display and Information System). Penggunaan dari peta elektronik tidak dimaksudkan dalam Solas ini tetapi tersirat dan

tersurat pada peraturan 20 (publikasi nautika) - bab V, yang isinya sebagai berikut:

"Semua kapal wajib melengkapi dan memperbaharui peta-peta, Sailing Direction, List of Light, Notice To Mariners (NTM), Tide Tables dan semua publikasi nautika yang diperlukan dalam voyage yang dilayari".

Berdasarkan uraian diatas dapat ditarik kesimpulan bahwa ECDIS harus memenuhi aturan-aturan dalam bab 5 SOLAS 1974 Consolidated Edition 2009 agar dapat dijadikan alat navigasi yang aman digunakan di kapal niaga.

Ada 4 aturan dalam SOLAS 1974 Consolidated Edition 2009 chapter V yang berkaitan dengan ECDIS ini, yaitu peraturan 2, 18, 19, 27. Bunyi dari aturan-aturan tersebut adalah sebagai berikut :

1) **Peraturan 2.2**

"Peta Nautika dan publikasi nautika adalah peta atau buku atau kesesuaian khusus bentuk data base yang mana peta atau buku telah disahkan, dikeluarkan oleh otoritas pemerintah yaitu Badan Hydrographic atau instansi pemerintah terkait dan didesain memenuhi persyaratan navigasi maritim".

Untuk memenuhi aturan ini, maka ECDIS harus mempunyai database peta elektronik yang biasa disebut ENC (Electronic Navigational Chart) yang dikeluarkan secara resmi oleh badan berwenang yaitu IHO (International Hydrographic

Office) untuk dapat digunakan menggantikan peta kertas di atas kapal.

2) **Peraturan 18.4**

“System navigasi dan peralatannya yang di-install (dipasang) sebelum mengadopsi "Performance Standard" dan IMO, boleh bertahap dikecualikan dari kelayakan standar seperti itu, hal ini terserah Administrasi yang mempunyai kriteria rekomendasi yang telah diadopsi oleh IMO. Namun demikian ECDIS dapat diterima sebagai persyaratan peta yang dibawa dikapal sesuai peraturan 19.1.2.4, dimana system tersebut harus cocok dengan standar performa, tidak lebih rendah dari yang telah diadopsi oleh IMO atau system yang di-install sebelum 1 Januari 1999, tidak lebih rendah dari standar performa yang telah diadopsi pada tanggal 23 Nopember 1995”

Menurut aturan ini, alat navigasi yang di-install sebelum dikeluarkannya *Performance Standard* oleh IMO masih boleh digunakan namun harus disesuaikan secara bertahap. Sedangkan ECDIS yang dipasang sebelum 1 Januari 1999 harus sesuai dan tidak lebih rendah dengan standar performa yang diadopsi pada tanggal 23 Nopember 1993.

3) **Peraturan 19**

Berkaitan dengan ECDIS, dalam aturan 19 ini dikatakan bahwa setiap kapal tidak terkait ukurannya harus mempunyai:

a) *Peta - peta nautika dan publikasinya yang digunakan untuk merencanakan dan memperlihatkan rute pelayarannya serta memplot dan memonitor posisi-posisi kapal melalui rute pelayaran tersebut. **Sebuah ECDIS dapat diterima sebagai persyaratan membawa peta dalam sub paragraph ini** (pasal 2.1.4).*

b) *Penataan back-up memenuhi persyaratan-persyaratan fungsional dalam subparagraph 4, jika fungsi ini hanya bagian atau keseluruhan pemenuhan oleh electronic yang dimaksud (pasal 2.1.5).*

Berdasarkan aturan ini, ECDIS dapat menggantikan posisi peta kertas sebagai alat untuk melakukan kegiatan *passage planning* dengan penataan *back up* yang memenuhi persyaratan yang ditentukan.

4) **Peraturan 27**

“Peta - peta dan publikasi - publikasi nautika, seperti Sailing direction, List of Lights, Notice to Mariners, Tide Tables dan semua publikasi nautika yang diperlukan untuk maksud pelayaran, harus tersedia dan up to date”.

Peraturan ini mengatur tentang ketersediaan peta (ECDIS) dan publikasi-publikasi nautika lainnya harus tersedia dan up to date, maksudnya ECDIS dan semua publikasi nautika

harus senantiasa diperbaharui sesegera mungkin apabila ada pembaharuan dari administrasi yang berwenang.

Berdasarkan aturan-aturan SOLAS *Consolidated Edition 2009* bab V diatas dapat disimpulkan bahwa ECDIS adalah sebuah alat yang dapat diterima sebagai persyaratan membawa peta kertas apabila dilengkapi dengan *database* peta elektronik yang disahkan oleh badan Hydrographic dan memenuhi performa standar ECDIS yang dikeluarkan oleh IMO.

Sejumlah aturan dan regulasi telah mengontrol produksi dari peralatan *Electronic Chart Display and Information Systems* (ECDIS), yang harus memenuhi standar tinggi dari reabilitas dan kemampuan. Dengan pernyataan bahwa hanya *Electronic Chart Display and Information Systems* (ECDIS) yang dapat mengganti peta kertas, tak ada suatu sistem yang bukan *Electronic Chart Display and Information Systems* (ECDIS) yang dapat membebaskan mualim jaga dari tanggung jawabnya dalam melakukan pelukisan posisi dalam peta kertas yang telah dikoreksi.

Menurut Tetley dan Calcutt (2001 : 235), performa standar dari *Electronic Chart Display and Information Systems* (ECDIS) merujuk pada tiga organisasi internasional, yaitu :

1) *International Maritime Organization (IMO)*

International Maritime Organization (IMO) menerbitkan sebuah resolusi A. 817 pada tahun 1995 untuk mengembangkan

kemampuan standar untuk fungsi umum dari *Electronic Chart Display and Information Systems (ECDIS)*, dan untuk mendefinisikan kondisi-kondisi untuk penggantian pada peta kertas. Resolusi itu terdiri dari 15 bab dan 5 resolusi tambahan. Dalam resolusi tambahan ke 6 yang telah diadopsi pada tahun 1996 mendefinisikan persyaratan backup untuk *Electronic Chart Display and Information Systems (ECDIS)*. resolusi tambahan ke 7 yang diadopsi pada tahun 1998 mendefinisikan pengoperasian *Electronic Chart Display and Information Systems (ECDIS)* dalam mode *raster chart* yang dimana standar sebelumnya hanya berhubungan dengan *vector data*.

2) *International Hydrographic Organization (IHO)*

Performa standar dari *International Maritime Organization (IMO)* untuk *Electronic Chart Display and Information Systems (ECDIS)* merujuk pada publikasi khusus S-57 dari *International Hydrographic Organization (IHO)* tahun 2002 untuk spesifikasi dari detail teknis pada *Electronic Chart Display and Information Systems (ECDIS)* meliputi koreksi, tampilan layar, warna, simbol, serta kosakata yang berhubungan dengan *Electronic Chart Display and Information Systems (ECDIS)*.

3) *Intenational Electrotechnical Commission (IEC)*

Performa standar *International Maritime Organization (IMO)* untuk *Electronic Chart Display and Information Systems (ECDIS)* juga merujuk pada Standar Internasional IEC 61174 untuk persyaratan dari tipe yang disetujui untuk sebuah *Electronic Chart Display and Information Systems (ECDIS)* yang dipublikasikan tahun 1998. Standar *Intenational Electrotechnical Commission (IEC)* menjelaskan tentang metode pengetesan dari *Electronic Chart Display and Information Systems (ECDIS)* beserta sertifikasinya.

Bowditch (2002: 201) mendefinisikan persyaratan dari *Electronic Chart Display and Information Systems (ECDIS)* secara umum sesuai dengan performa standar *International Maritime Organization (IMO)* Resolution A.817 (19) adalah :

- 1) Dapat menampilkan *vector chart* dari tiap area serta kemampuan koreksi/pembaruan.
- 2) Dapat digunakan untuk perencanaan dan pengawasan rute, pengambilan posisi secara manual, dan secara terus menerus dapat melakukan pengambilan posisi kapal.
- 3) Secara terus menerus ada, dapat dipercaya dan tersedia seperti halnya untuk peta kertas.
- 4) Dilengkapi dengan alarm yang sesuai atau indikasi sesuai dengan informasi yang disampaikan ataupun adanya kerusakan.

- 5) Dapat digunakan untuk mode pengoperasian dengan *raster chart* yang sejenis dengan standar diatas.
- 6) Menampilkan sistem informasi di tiga pilihan level detail.
- 7) Sebagai alat untuk memastikan pemuatan yang benar dari ENC data dan pembaruan-pembaruan.
- 8) Menerapkan pembaruan/*update* secara otomatis ke sistem tampilan/*display*.
- 9) Melindungi chart data dari berbagai perubahan.
- 10) Dapat menampilkan *update* dari konten-konten.
- 11) Menyimpan *update* secara terpisah dan terus me-*record* aplikasi di sistem.
- 12) Menunjukkan saat pengguna memperbesar terlalu jauh pada peta (*overscale/underscale*) atau saat skala peta yang lebih besar/kecil tersedia di memori.
- 13) Dapat menampilkan *overlay* dari informasi gambar radar dan ARPA.
- 14) Membutuhkan penunjukan *north up* dan mode *true motion*, tetapi mengijinkan kombinasi lainnya.
- 15) Menggunakan resolusi, warna dan simbol dari ketentuan IHO.
- 16) Menggunakan elemen navigasi dan parameter (*range and bearing marker, position fix, own ship's track & vector, waypoint, tidal information*) sesuai ketentuan IEC.

- 17) Menggunakan ketentuan simbol, huruf, dan figur pada skala yang ditentukan di chart data.
- 18) Dapat menampilkan kapal dalam simbol dan skala sejati.
- 19) Dapat menampilkan *route planning* dan tugas-tugas lain.
- 20) Dapat menampilkan *route monitoring*.
- 21) Dapat menampilkan tampilan yang dapat dilihat dengan jelas oleh lebih dari dua orang pengguna pada siang/malam hari.
- 22) Mengijinkan *route planning* dalam segmen lurus dan melengkung dan penyesuaian *waypoint*.
- 23) Menampilkan *route planning* sebagai tambahan dari rute yang dipilih untuk monitoring.
- 24) Mengijinkan penerapan *track limit* dan menampilkan indikasi jika *track limit* melewati batas *safety contour* atau area terlarang.
- 25) Dapat menampilkan area yang jauh dari kapal saat melakukan monitoring rute yang dipilih.
- 26) Memberi alarm dalam waktu yang ditentukan sebelum kapal melewati garis batas area terlarang.
- 27) Memplot posisi kapal menggunakan *positioning system* secara kontinyu dengan akurasi yang konsisten sesuai persyaratan navigasi yang aman.
- 28) Tersedia alarm jika *positioning system* input hilang atau peta didasarkan pada datum yang berbeda.

- 29) Menyimpan dan menyediakan *replay* dari elemen yang diperlukan untuk reka ulang navigasi dan chart data yang digunakan dalam 12 jam ke belakang.
- 30) Merekam track untuk seluruh pelayaran paling tidak dalam 4 jam *marking*.
- 31) Mengijinkan pelukisan jarak dan baringan secara akurat tidak terbatas oleh resolusi tampilan.
- 32) Memerlukan koneksi sistem ke penentuan posisi kontinyu, haluan dan kecepatan.
- 33) Tidak mengganggu atau terganggu oleh koneksi ke sensor lain.
- 34) Berfungsi secara normal dalam *power circuit* darurat.
- 35) Tidak terganggu oleh gangguan kelistrikan sampai 45 detik tanpa kegagalan sistem atau harus dihidupkan ulang.
- 36) Dapat diambil alih oleh *back up* unit untuk kelangsungan navigasi jika master gagal.

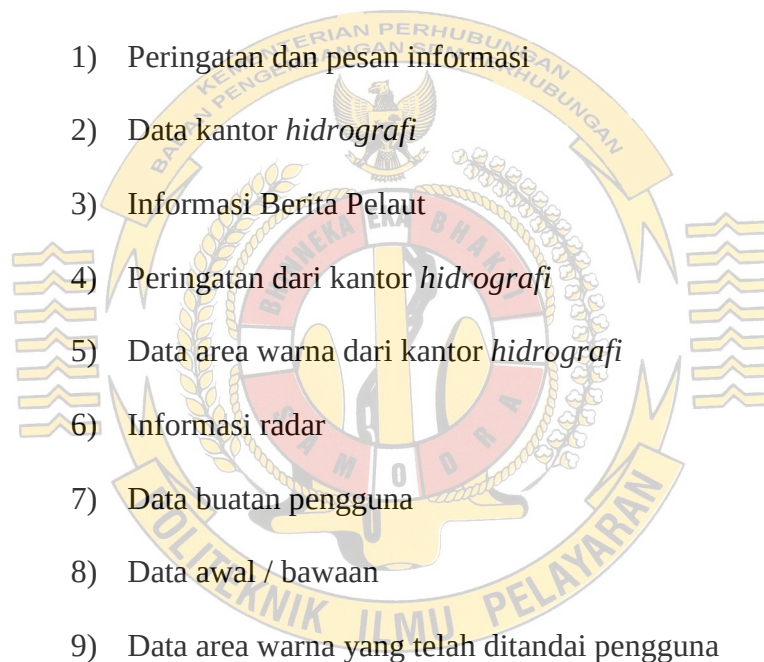
Menurut Bowditch (2002 : 221), unit-unit dan penghitungan *Electronic Chart Display and Information Systems (ECDIS)* menggunakan satuan pengukuran sebagai berikut :

- 1) Posisi : lintang dan bujur akan ditunjukkan dalam derajat, menit dan desimal menit, yang merupakan dasar normal dalam *datum* WGS-84.
- 2) Kedalaman : kedalaman akan diindikasikan dalam meter dan desimeter

- 3) Tinggi : dalam meter
- 4) Jarak : nautikal mil atau meter
- 5) Kecepatan : knot

Electronic Chart Display and Information Systems (ECDIS)

mensyaratkan prioritas untuk data-data yang ditampilkan. Jumlah minimal dari kategori informasi yang diperlukan dan prioritas relatifnya dari yang tertinggi hingga terendah adalah sebagai berikut:

- 
- 1) Peringatan dan pesan informasi
 - 2) Data kantor *hidrografi*
 - 3) Informasi Berita Pelaut
 - 4) Peringatan dari kantor *hidrografi*
 - 5) Data area warna dari kantor *hidrografi*
 - 6) Informasi radar
 - 7) Data buatan pengguna
 - 8) Data awal / bawaan
 - 9) Data area warna yang telah ditandai pengguna

Sebagai syarat minimal, sistem *Electronic Chart Display and Information Systems* (ECDIS) harus mampu untuk melaksanakan penghitungan dan konversi sebagai berikut :

- 1) Koordinat geografis untuk menampilkan koordinat, dan menampilkan koordinat untuk koordinat geografis.
- 2) Penggabungan dari *datum* lokal ke *WGS-84*.
- 3) Jarak dan *azimuth* sejati antara dua posisi geografis.

- 4) Posisi geografis dari suatu posisi yang diketahui jarak dan *azimuth*-nya.
- 5) Penghitungan proyeksi seperti haluan dan jarak lingkaran besar.

2. Keselamatan Pelayaran

Keselamatan pelayaran terdiri dari dua kata yaitu keselamatan dan pelayaran. Menurut Departemen Pendidikan Nasional dalam Kamus Besar Bahasa Indonesia (2005: 1017), kata “keselamatan” didefinisikan sebagai perihal (keadaan dan sebagainya) selamat, kesejahteraan, kebahagiaan, dan sebagainya. Sedangkan kata “pelayaran” (2005: 647), diartikan sebagai perjalanan melalui laut, segala sesuatu yang menyangkut perihal berlayar.

Menurut Wikipedia (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.

Dalam artikel yang ditulis Parwata (<http://gedeparwata.blogspot.co.id/>) “keselamatan kapal” adalah keadaan kapal yang memenuhi persyaratan material, konstruksi, bangunan, permesinan dan perlistrikan, stabilitas, tata susunan serta perlengkapan termasuk perlengkapan alat penolong dan radio, elektronik kapal, yang

dibuktikan dengan sertifikat setelah dilakukan pemeriksaan dan pengujian. Sedangkan “Kelaiklautan kapal” adalah keadaan kapal yang memenuhi syarat keselamatan kapal, pencegahan pencemaran laut dikapal, pengawalan pemuatan, kesehatan dan kesejahteraan awak kapal serta penumpang dan status hukum kapal, untuk berlayar di perairan tertentu.

Berdasarkan definisi-definisi diatas, dapat disimpulkan bahwa keselamatan pelayaran adalah keadaan yang terwujud apabila terpenuhinya syarat-syarat kelaik 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.

ECDIS sebagai alat navigasi utama kapal harus dapat dioperasikan sesuai prosedur yang benar demi menunjang keselamatan pelayaran kapal. Suatu kegiatan yang dilakukan di dalam ECDIS untuk mencapai keselamatan pelayaran adalah rancangan pelayaran atau *passage planning*. Capt. Agus Subardi, Sp1. M.Mar dalam bukunya Panduan Membuat Rancangan Pelayaran (2014: 1) menyatakan sebagai berikut:

“Rancangan pelayaran adalah suatu cara atau metode untuk memperkecil kemungkinan timbulnya resiko bahaya/pelanggaran atau kesalahan navigasi kapal. Rancangan pelayaran diperlukan untuk mendukung pelaksanaan dari Bridge Team Management atau Bridge Resource Management, dan untuk memastikan bahwa kapal dapat

dilayarkan dengan aman dari pelabuhan tolak sampai dengan pelabuhan tiba (dari dermaga ke dermaga pelabuhan)”.

Menurut Wikipedia (https://en.wikipedia.org/wiki/Passage_planning) “rancangan pelayaran” adalah prosedur untuk mengembangkan sebuah deskripsi lengkap pelayaran sebuah kapal dari awal sampai akhir.

Berdasarkan uraian diatas dapat disimpulkan bahwa rancangan pelayaran adalah sebuah deskripsi lengkap pelayaran suatu kapal dari pelabuhan tolak sampai pelabuhan tiba yang berisi metode dan prosedur untuk mengurangi resiko bahaya atau kesalahan navigasi kapal. Dalam hal ini prosedur yang digunakan dalam pembuatan rancangan pelayaran di *Electronic Chart and Display Information System (ECDIS)*.

Menurut Bole dan Dineley dkk (2001 : 185), langkah-langkah umum dalam pelaksanaan passage planning sesuai *annex 25 IMO Resolution A.893 (21), Guidelines For Voyage Planning*, adalah :

a. Penilaian / *Appraisal*

Adalah suatu langkah dimana dilakukan penggabungan informasi-informasi yang diperlukan sehubungan dengan rute pelayaran yang akan dibuat

b. Perencanaan / *Planning*

Adalah suatu langkah dimana dilakukan pelukisan trek pada peta kertas maupun peta elektronik. dari rute yang telah direncanakan

c. Pelaksanaan / *Execution*

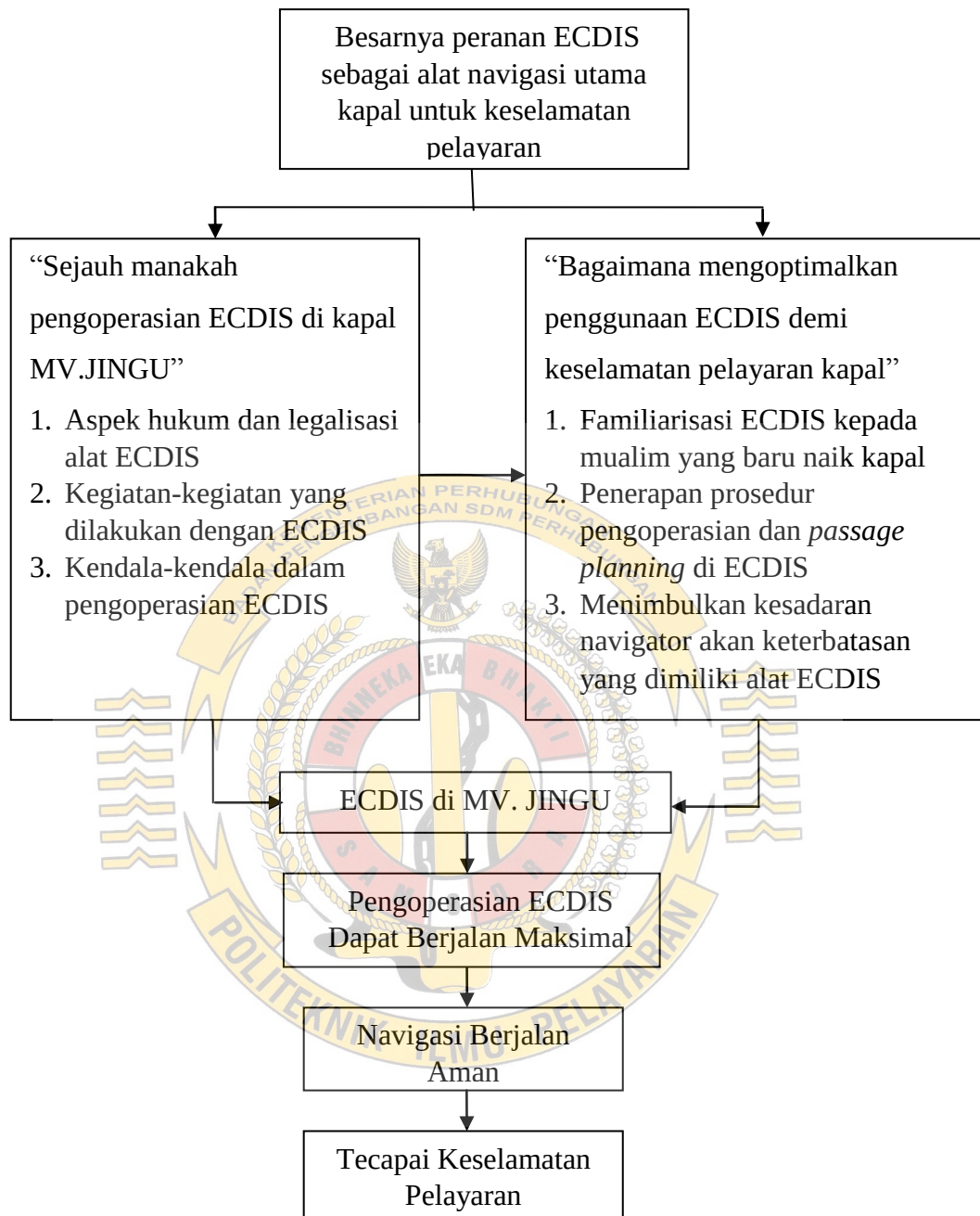
Adalah tahap pelaksanaan navigasi dengan memperhatikan informasi navigasi yang ada.

d. Pengawasan / *Monitoring*

Adalah tahap pengawasan secara terus menerus sepanjang trek yang telah dibuat.

B. Kerangka Berpikir

Menurut buku panduan penulisan skripsi dari tim penyusun Politeknik Ilmu Pelayaran Semarang (2016 : 6) kerangka pikir merupakan pemaparan kerangka berfikir atau pentahapan pemikiran secara kronologis dalam menjawab atau menyelesaikan pokok permasalahan penelitian berdasarkan pemahaman teori dan konsep-konsep. Pemaparan ini dilakukan dalam bentuk bagan alir sederhana yang disertai dengan penjelasan singkat mengenai bagan tersebut. Oleh karena itu, untuk mempermudah penulis dalam menyelesaikan pokok permasalahan yang terdapat pada skripsi ini, maka penulis memaparkan diagram alir atau kerangka pemikiran seperti yang telah ditunjukkan pada gambar 2.1 dibawah :



Gambar 2.1 Kerangka Berpikir Penelitian

B. Definisi Operasional

Dalam pembahasan *Electronic Chart Display and Information Systems (ECDIS)*, terdapat banyak sekali istilah-istilah asing yang sering digunakan sehingga akan sangat sulit memahami materi apabila belum memahami istilah-istilah tersebut. Oleh karena itu, penulis ingin menjabarkan definisi dari istilah-istilah tersebut, diantaranya :

1. *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).

2. *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. Bowditch (2002 : 199)

3. *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 (Bowditch, 2002 : 200).

4. *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).

5. *International Hydrographic Organization (IHO)*

Adalah organisasi *hidrografi* internasional yang dibentuk tahun 1921 yang bermarkas di Monaco dengan 18 anggota yang bertujuan untuk menyatukan secara permanen tiap badan *hidrografi* nasional dan mempelajari hal-hal yang berhubungan dengan *hidrografi*, ilmu pengetahuan serta teknologi dan pengembangan peta navigasi (Wikipedia, 2016).

6. *International Electrotechnical Commission (IEC)*

Adalah suatu organisasi non profit dan non pemerintah dan merupakan organisasi standar internasional untuk semua alat elektronik dan teknologi (Wikipedia, 2016).

7. *Waypoint*

Adalah suatu letak koordinat yang mengidentifikasikan suatu titik yang terdiri dari lintang, bujur yang merupakan titik dimana suatu kapal harus merubah haluan (Wikipedia, 2016).

8. *Admiralty Raster Chart Systems (ARCS)*

Adalah peta elektronik dalam bentuk raster chart yang dikeluarkan oleh *United Kingdom Hydrographic Office (UKHO)*, London (Wikipedia, 2016)

9. *Datum*

Adalah suatu set titik referensi pada permukaan bumi terhadap posisi dimana pengukuran dibuat dan model yang diasosiasikan dari bentuk bumi untuk menjelaskan suatu sistem koordinat geografis (Wikipedia, 2016).

10. *WGS-84*

Adalah standar *datum* untuk penggunaan dalam *kartografi*, *geodesi*, dan navigasi yang merupakan revisi pada tahun 1984 yang sering digunakan dalam GPS (Wikipedia, 2016).

11. *Prosedur*

Adalah tahap kegiatan untuk menyelesaikan suatu aktifitas atau metode langkah demi langkah secara pasti dalam menyelesaikan suatu masalah (Departemen Pendidikan Nasional, 2005 : 899).

12. *Pengoperasian*

Adalah proses, cara, pembuatan mengoperasikan atau pengayaan (Departemen Pendidikan Nasional, 2005 : 800).

13. *Hidrografi*

Adalah ilmu tentang pengukuran dan pemetaan perairan (sungai, laut, pelabuhan) dan dasar laut (Departemen Pendidikan Nasional, 2005: 339).

14. *Navigasi*

Adalah ilmu tata cara menjalankan kapal laut atau kapal terbang atau tindakan menempatkan haluan kapal atau arah terbang (Departemen Pendidikan Nasional, 2005: 776).

15. *Navigator*

Adalah orang (awak kapal atau awak pesawat) yang bertugas mengamati cuaca untk mengatur haluan kapal atau arah pesawat dan sebagainya (Departemen Pendidikan Nasional, 2005: 776).

16. *Peta*

Adalah gambar atau lukisan pada peta dan sebagainya yang menunjukkan letak tanah, laut, sungai, gunung ,dsb atau representasi melalui gambar dari suatu daerah yang menyatakan sifat, seperti batas daerah, sifat permukaan atau denah (Departemen Pendidikan Nasional, 2005: 867).

17. *Perangkat Lunak*

Adalah perangkat program, prosedur, dan dokumen yang berkaitan dengan suatu sistem atau bagian dari alat (komputer dsb) yang berfungsi sebagai penunjang alat utama (Departemen Pendidikan Nasional, 2005 : 885).

18. *Prosesor*

Adalah alat untuk mengolah data/pengolah data (Departemen Pendidikan Nasional, 2005 : 889).

19. *Sensor*

Adalah elemen yang mengubah sinyal fisik menjadi sinyal elektronik yang dibutuhkan komputer (Departemen Pendidikan Nasional, 2005 : 1039).