

Ship Operation

p-ISSN :

Engineering Proceeding

e-ISSN :

Vol. 1, September 2023

IDENTIFIKASI FAKTOR PENERAPAN SOLAS CHAPTER V DALAM PEMANFAATAN ALAT NAVIGASI UNTUK KESELMATAN BERLAYAR DI MT. KLAWOTONG DENGAN ROOT CAUSE ANALYSIS

Arya Fadhil Ushwanda¹, Sereati Hasugian², Ma b b p g gulidiah Rahmawati³

Program Studi Diploma IV Teknologi Rekayasa Operasi Kapal Politeknik Pelayaran Surabaya

Emailkorespondensi : arya.fadhilush@gmail.com, h.sereati@gmail.com, [\[sby.ac.id\]\(mailto:sby.ac.id\)*](mailto:maulidiah@poltekpel-</i></p></div><div data-bbox=)*

ABSTRAK

Penelitian ini menganalisis alasan kurang optimalnya peran peralatan navigasi seperti RADAR, AIS, ECDIS, GPS, dan Echo Sounder dalam meningkatkan keselamatan pelayaran, dengan mengikuti metode Root Cause Analysis. Metode kualitatif digunakan untuk mengidentifikasi masalah dan mencari akar penyebabnya. Hasil analisis menunjukkan bahwa keterbatasan pemahaman perwira kapal tentang perawatan dan pemeliharaan alat navigasi merupakan faktor utama yang menyebabkan kurangnya optimalisasi peran alat navigasi. Ketersediaan alat navigasi yang sesuai standar juga penting; jika tidak, pengamatan dan tindakan navigasi bisa tidak akurat, meningkatkan risiko kecelakaan. Kualifikasi dan kompetensi perwira kapal juga berpengaruh; ketidaktahuan dan kurang kompetensi dapat berkontribusi pada risiko kecelakaan. Kesimpulannya, pemahaman yang lebih baik tentang perawatan alat navigasi, ketersediaan alat yang sesuai standar, dan kualifikasi perwira kapal yang memadai penting untuk meningkatkan keselamatan pelayaran..

Kata kunci: *Peralatan navigasi, keselamatan berlayar, kualifikasi perwira kapal, Root Cause Analysis.*

PENDAHULUAN

Peralatan navigasi seperti RADAR, Automatic Identification System (AIS), Electronic Chart Display Information System (ECDIS), Global Positioning System (GPS), dan Echo Sounder merupakan teknologi yang membantu meningkatkan keselamatan navigasi di kapal. Dengan menggunakan peralatan ini, kapal dapat melakukan pengamatan dengan optimal saat

bergerak, sesuai dengan aturan STCW 1978 (Standards of Training Certification & Watchkeeping). Upaya untuk meningkatkan keselamatan navigasi dan menghindari risiko bahaya navigasi memerlukan optimalisasi peran peralatan navigasi, perawatan yang baik, dan pemahaman tentang cara mengoperasikan alat navigasi. Aturan internasional SOLAS (Safety of Life At Sea) 1974 mengatur tentang keselamatan jiwa di laut

dan mendorong perusahaan pelayaran untuk menjaga dan melindungi nyawa para pelaut melalui regulasi dan standar keselamatan. SOLAS telah mengalami beberapa amandemen sejak mulai berlaku pada 25 Mei 1980, yang terbaru pada 1 Januari 2020. Aturan SOLAS yang berkaitan dengan keselamatan navigasi tercantum dalam Chapter V, yang menjadi acuan untuk navigasi aman di atas kapal.

STCW 1978 (Standards of Training Certification and Watchkeeping) mengatur standar minimum kualifikasi untuk pelaut yang bekerja di kapal, meliputi pelatihan, sertifikasi, dan dinas jaga. Peraturan ini mulai berlaku pada tahun 1984 dan telah mengalami beberapa revisi untuk mengikuti perkembangan dan perubahan dalam industri perkapalan. Para ahli seperti Syibli dan Nuryaman (2021) menekankan bahwa pengoperasian dan perawatan alat navigasi harus dioptimalkan oleh mualim untuk melakukan pengamatan yang akurat. Alat navigasi seperti binokular, radar, AIS, dan ECDIS sangat membantu dalam mengoptimalkan pengamatan. Bagian-bagian penting dari radar seperti parallel index, Electronic Bearing Line (EBL), dan Variable Range Marker (VRM) memiliki peran krusial dalam operasi radar. Penggunaan AIS membantu mendapatkan informasi identitas kapal lain yang dapat membahayakan, asalkan kapal tersebut jugadilengkapi dengan AIS.

Namun, kejadian nyata seperti kandasnya kapal Bukit Raya dan masalah pada kapal MT. Klawotong menunjukkan bahwa kurangnya pengoptimalan peralatan navigasi dapat berdampak fatal. Contoh kejadian seperti penggunaan RADAR S-band yang melebihi batas atau kondisi ECDIS yang tidak berfungsi dengan baik, mengilustrasikan pentingnya perawatan dan pemahaman yang baik terhadap alat navigasi. Melalui penerapan SOLAS Chapter V, kapal dapat menghindari berbagai risiko dan bahaya navigasi. Penting bagi perwira kapal untuk lebih peduli terhadap pengoperasian dan

perawatan peralatan navigasi guna mencegah kecelakaan dan memastikan keselamatan dalam berlayar.

Untuk proses pengumpulan dan identifikasi data pada penelitian ini menggunakan metode RCA (*Root Cause Analysis*). RCA sendiri merupakan Teknik Analisis akar penyebab (*Root cause analysis*) berfokus pada masalah terlebih dahulu daripada solusi. Analisis dimulai dengan meminta pengguna menghasilkan daftar masalah dengan sistem saat ini, selanjutnya memprioritaskan masalah dalam urutan kepentingan. Dimulai dengan yang paling penting, pengguna atau analis menghasilkan semua kemungkinan akar penyebab masalah. Faktor keselamatan navigasi dengan mengoptimalkan peran alat navigasi di atas kapal merupakan faktor utama yang harus dilakukan selama bernavigasi di atas kapal.

TINJAUAN PUSTAKA

1. Pengertian SOLAS

SOLAS (Safety of Life at Sea) adalah sebuah konvensi internasional yang memuat persyaratan untuk memastikan keselamatan jiwa di laut. Konvensi ini diadopsi pada tanggal 1 November 1974 oleh Konferensi Internasional tentang Keselamatan Kehidupan di Laut di bawah pimpinan Organisasi Maritim Internasional (IMO). SOLAS mulai berlaku pada tanggal 25 Mei 1980. Edisi terbaru dari aturan SOLAS adalah edisi 2020, yang terdiri dari dua bagian. Bagian pertama mengandung bab-bab atau chapter yang merinci peraturan SOLAS.

Salah satu bab penting dalam SOLAS adalah Bab V, yang berfokus pada Keselamatan Navigasi (Safety of Navigation). Bab ini mencakup sejumlah peraturan terkait peralatan navigasi yang harus ada di kapal, dan berikut adalah beberapa di antaranya:

- a. Peraturan 1 : Penerapan SOLAS Chapter V di atas kapal.
- b. Peraturan 6 : Layanan patroli es, yang

- mengatur perusahaan yang memiliki kontrak sebagai penyedia Layanan Patroli Es Atlantik Utara.
- c. Peraturan 10 : Rute kapal, yang mendorong penggunaan sistem perencanaan rute kapal yang direkomendasikan.
 - d. Peraturan 12 : Layanan lalu lintas kapal, yang berkaitan dengan pengaturan layanan pengaturan lalu lintas kapal (VTS) di daerah pantai.
 - e. Peraturan 13 : Pembentukan dan pengoperasian alat bantu navigasi, yang mengatur penyediaan sarana alat bantu navigasi yang membantu dalam navigasi aman.
 - f. Peraturan 15 : Prinsip yang berkaitan dengan desain anjungan, yang mengatur desain dan penataan sistem peralatan navigasi di anjungan kapal.
 - g. Peraturan 16 : Perawatan peralatan, yang berkaitan dengan perawatan peralatan di atas kapal untuk memastikan keselamatan dan kinerja optimal.
 - h. Peraturan 21 : Kode Sinyal Internasional, yang mengatur penggunaan kode sinyal internasional di kapal.
 - i. Peraturan 22 : Pengamatan Navigasi di Anjungan, yang mengatur desain anjungan agar memungkinkan visibilitas optimal dalam pengamatan navigasi.
 - j. Peraturan 25 : Pengoperasian sumber daya tenaga listrik dan perangkat kemudi, yang mengatur pengoperasian sumber daya tenaga listrik dan sistem kemudi kapal.
 - k. Peraturan 27 : Peta dan publikasi bahari, yang mengatur persyaratan terkait peta dan publikasi navigasi di atas kapal.
 - l. Peraturan 32 : Informasi diperlukan dalam pesan bahaya, yang merinci informasi yang harus dimasukkan dalam pesan bahaya.
 - m. Peraturan 33 : Pesan marabahaya: Kewajiban dan prosedur, yang mengatur tanggapan terhadap informasi tentang orang-orang yang dalam kesulitan di laut.
- Peraturan-peraturan tersebut dan bab-bab lainnya dalam SOLAS Chapter V memiliki tujuan untuk memastikan bahwa kapal-kapal memiliki peralatan dan

prosedur yang memadai untuk melakukan navigasi dengan aman dan menghindari situasi berbahaya di laut. Dengan mengikuti aturan-aturan ini, kapal dapat meningkatkan keselamatan jiwa dan mencegah kecelakaan di laut.

2. Pengertian STCW

Konvensi STCW 1978 adalah konvensi internasional yang pertamakali menetapkan persyaratan dasar untuk pelatihan, kualifikasi, dan inspeksi pelaut secara global. Konvensi ini menetapkan standar minimum yang harus dipenuhi atau melebihi oleh negara-negara dalam hal pelatihan, sertifikasi, dan pengawasan pelaut.

Aturan dalam konvensi ini didukung oleh bagian-bagian yang ada dalam STCW Code. Konvensi ini secara umum mencakup persyaratan dasar yang selanjutnya diuraikan lebih rinci dalam Bagian A dari STCW Code. Bagian A memiliki status wajib dan memberikan pedoman yang harus diikuti. Standar kompetensi minimum yang dibutuhkan oleh pelaut dijelaskan secara rinci dalam serangkaian tabel. Di sisi lain, Bagian B berisi panduan yang direkomendasikan untuk membantu implementasi konvensi. Panduan ini bersifat opsional dan contoh-contoh yang diberikan bertujuan untuk memberikan pemahaman mengenai persyaratan konvensi tertentu agar dapat dipenuhi. Walaupun rekomendasi-rekomendasi ini opsional, namun pendekatannya secara umum sudah disetujui melalui diskusi di dalam IMO (Organisasi Maritim Internasional) dan konsultasi dengan organisasi internasional lainnya.

Terkait dengan judul penelitian, perhatian tertuju pada Bab II dan VIII dari konvensi STCW. Dalam Bab II:

- a. Section A-II/1 : menjelaskan tentang standar untuk Master atau Nakhoda dan juga standar untuk Departemen Dek. Pada bagian ini, diuraikan persyaratan minimum yang harus dimiliki oleh perwira atau mualim di atas kapal yang bertanggung jawab atas dinas jaganavigasi

di kapal dengan tonase kotor 500 atau lebih. Standar kompetensi, pengetahuan, dan pemahaman minimal dijelaskan dalam tabel A-II/1, termasuk penggunaan peralatan navigasi seperti radar dan ECDIS (Electronic Chart Display and Information System). Ada juga fokus pada manajemen sumber daya di atas anjungan (Bridge Resource Management).

- b. Section B-II/1 menyatakan bahwa setiap calon perwira di atas kapal, baik muallim maupun nakhoda, harus menjalani program pelatihan yang terstruktur untuk mencapai standar kompetensi yang diuraikan dalam Bagian A- II/1.

Dalam Bab VIII:

- a. Bab VII mengatur tentang pelaksanaan dinas jaga. Section A- VIII/1 berkaitan dengan periode jam kerja dan jam istirahat selama dinas jaga di kapal. Prinsip-prinsip ini menjaga agar pelaut memiliki waktu istirahat yang memadai dalam periode tertentu.
- b. Bagian ini juga menguraikan prinsip-prinsip umum untuk menjaga keselamatan selama dinas jaga dan pentingnya pengawasan yang cermat, terutama dalam hal navigasi dan pencegahan tabrakan.

Keseluruhan, konvensi STCW memiliki tujuan untuk memastikan bahwa pelaut memiliki kualifikasi dan kompetensi yang memadai untuk menjaga keselamatan pelayaran dan navigasi di laut. Ini juga mengatur periode kerja dan istirahat agar pelaut tetap dalam kondisi optimal saat menjalankan tugas mereka di atas kapal.

3. Pengertian Keselamatan Berlayar

Menurut UU no. 17 tahun 2008 tentang pelayaran pada pasal 1 butir 32, Keselamatan dan Keamanan pelayaran adalah suatu keadaan terpenuhinya persyaratan keselamatan dan keamanan pelayaran yang menyangkut pada angkutan di perairan, kepelabuhan, dan lingkungan maritim.

4. Pengertian RADAR

Sesuai dengan peraturan 19 dari

Bab V SOLAS, bagi kapal dengan tonase kotor 3000 atau lebih, wajib dilengkapi dengan sistem dan peralatan navigasi berupa radar. Radar ini dapat memiliki frekuensi 3 GHz atau, jika disetujui oleh pihak administrasi, dapat menggunakan radar dengan frekuensi 9 GHz sebagai alternatif. Fungsi utama radar adalah untuk mengidentifikasi dan menampilkan informasi terkait jangkauan dan posisi kapal, objek permukaan lainnya, rintangan, pelampung, garis pantai, serta tanda navigasi. Semua ini bertujuan untuk membantu dalam navigasi dan menghindari situasi tabrakan di laut.

Radar memiliki kemampuan untuk mendeteksi objek di sekitar kapal dalam berbagai jarak, mulai dari 5 mil laut, 10 mil laut, 20 mil laut, hingga bahkan 100 mil laut.

Kelebihan utama radar adalah tidak memerlukan stasiun pemancar gelombang terpisah untuk beroperasi, karena radar menggunakan prinsip pancaran gelombang sendiri. Terdapat dua jenis utama dari radar:

- a. Radar S-Band : Jenis ini memiliki antena yang lebih panjang dan beroperasi pada pita frekuensi 2-4 GHz dengan panjang gelombang antara 7,5 hingga 15 cm. Ukuran antena yang lebih besar serta frekuensi yang lebih rendah pada radar S-Band memungkinkan gelombang radio untuk menembus dengan lebih baik, sehingga radar ini cocok digunakan untuk mengamati objek atau kondisi cuaca dari jarak yang lebih jauh.
- b. Radar X-Band : Radar ini memiliki antena yang lebih pendek dibandingkan dengan Radar S-Band dan beroperasi pada rentang frekuensi 8,0 hingga 12,0 GHz dengan panjang gelombang antara 2,5 hingga 3,75 cm. Antena yang lebih pendek pada radar X-Band membuatnya lebih sensitif dan cocok untuk mendeteksi objek yang lebih kecil. Kedua jenis radar ini memiliki peran penting dalam memastikan keselamatan navigasi dan penghindaran situasi tabrakan di laut, dan pemilihan jenis radar yang tepat akan

tergantung pada kebutuhan dan kondisi navigasi kapal.

5. Pengertian ECDIS

ECDIS, singkatan dari "Electronic Chart Display and Information System" atau Sistem Tampilan Peta Elektronik dan Informasi, adalah sebuah sistem navigasi modern yang digunakan di atas kapal untuk menampilkan informasi peta laut elektronik (ENC) dan data navigasi lainnya secara elektronik. ECDIS menggantikan penggunaan peta laut tradisional dalam bentuk cetak dengan tampilan digital yang dapat diakses melalui layar komputer atau monitor di ruang kendali kapal.

Fungsi utama ECDIS adalah untuk membantu nakhoda dan awak kapal dalam navigasi, pengaturan rute, dan penghindaran tabrakan dengan menampilkan informasi peta elektronik yang mencakup detail geografis, batas laut, kedalaman perairan, tanda navigasi, rintangan, serta informasi lain yang diperlukan untuk navigasi aman. ECDIS juga dapat mengintegrasikan data lain seperti informasi cuaca, lalu lintas kapal, serta data navigasi real-time.

Keuntungan dari penggunaan ECDIS antara lain:

- a. Akurasi dan Ketersediaan Data : ECDIS menggunakan data peta laut elektronik resmi yang disediakan oleh otoritas hidrografi dan pengumpulan data aktual. Ini memastikan bahwa informasi yang ditampilkan selalu akurat dan diperbarui secara berkala.
- b. Penghindaran Tabrakan : ECDIS dapat memberikan peringatan jika kapal berada dalam jarak yang berbahaya dengan objek lain, seperti kapal lain atau rintangan di laut. Ini membantu dalam penghindaran situasi tabrakan.
- c. Pemetaan Rute : Nakhoda dapat merencanakan dan mengatur rute kapal dengan mudah menggunakan ECDIS. Sistem ini memungkinkan pemilihan rute yang optimal berdasarkan faktor-faktor seperti kondisi cuaca, kedalaman perairan,

dan lalu lintas kapal.

- d. Integrasi Data : ECDIS dapat menggabungkan informasi dari berbagai sumber, seperti AIS (Automatic Identification System), radar, dan informasi cuaca, sehingga memberikan pandangan komprehensif tentang situasi di sekitar kapal.
 - e. Pengurangan Ketergantungan pada Peta Laut Cetak : Penggunaan ECDIS mengurangi ketergantungan pada peta laut cetak, yang memudahkan penyimpanan, aksesibilitas, dan penggunaan informasi navigasi.
 - f. Efisiensi Navigasi : ECDIS membantu dalam mengoptimalkan rute dan mengurangi waktu perjalanan dengan menghindari rute yang tidak efisien atau berbahaya. Penggunaan ECDIS diatur oleh peraturan internasional, termasuk dalam Konvensi STCW (Standards of Training, Certification and Watchkeeping for Seafarers) dan SOLAS (Safety of Life at Sea), untuk memastikan bahwa pelaut yang mengoperasikan sistem ini memiliki pelatihan yang diperlukan dan sistem tersebut beroperasi sesuai standar keamanan.
- #### 6. Pengertian GPS

GPS atau Sistem Penentuan Posisi Global, juga dikenal sebagai GPS navigasi maritim, merupakan alat navigasi yang dikhususkan untuk digunakan oleh kapal dan pelayaran laut. GPS kapal memungkinkan kapal untuk mengidentifikasi posisi mereka dengan tingkat akurasi yang sangat tinggi di laut, yang menjadi krusial untuk menjalankan navigasi secara aman dan efisien.

Berikut adalah beberapa aspek penting dari penggunaan GPS kapal:

- a. Ketepatan Posisi : GPS kapal memberikan informasi posisi dengan tingkat ketepatan yang luar biasa, sering kali dalam kisaran beberapa meter hingga sentimeter, bergantung pada jenis teknologi GPS yang digunakan. Ini memungkinkan kapal untuk mengetahui lokasi pasti mereka di perairan yang luas, termasuk lautan terbuka.

- b. Pemantauan Pergerakan Kapal : GPS kapal memungkinkan pemantauan gerakan kapal secara real-time. Ini melibatkan penentuan kecepatan, arah, dan jalur kapal selama berlayar. Informasi ini sangat berharga bagi kru kapal untuk mengelola perjalanan dan merencanakan rute dengan efisien.
- c. Peran dalam Navigasi : GPS kapal menjadi alat navigasi utama di laut. Data GPS digunakan oleh kapal untuk menentukan arah dan jarak ke tujuan, mencari jalur yang aman, serta menghindari rintangan atau area berbahaya.
- d. Integrasi dengan Sistem Navigasi Kapal : GPS kapal terintegrasi dengan sistem navigasi lainnya di kapal, termasuk otomatisasi pelayaran, radar, dan Sistem Identifikasi Otomatis (AIS). Integrasi ini memungkinkan data GPS digunakan bersama dengan data lainnya, meningkatkan pemahaman situasional dan keselamatan kapal.
- e. Dukungan dalam Pengambilan Keputusan : Informasi dari GPS membantu kru kapal dalam mengambil keputusan yang lebih baik. Mereka dapat memantau kondisi cuaca, lalu lintas kapal, dan faktor-faktor lain yang mempengaruhi perjalanan mereka.
- f. Pencarian dan Penyelamatan : GPS kapal memiliki peran penting dalam operasi Pencarian dan Penyelamatan (SAR). Kapal yang mengalami kecelakaan atau kesulitan dapat menggunakan GPS untuk mengirimkan sinyal bantuan yang akurat, memudahkan petugas SAR dalam menemukan mereka.

Tentunya, GPS pada kapal telah menjadi elemen yang tak terpisahkan dari dunia maritim modern, signifikan dalam meningkatkan keselamatan dan efisiensi pelayaran laut. Terus berkembangnya teknologi GPS juga telah membawa perubahan besar dalam cara kapal berkomunikasi, beroperasi, dan berlayar di seluruh dunia.

METODE PENELITIAN

Penelitian ini mengadopsi pendekatan

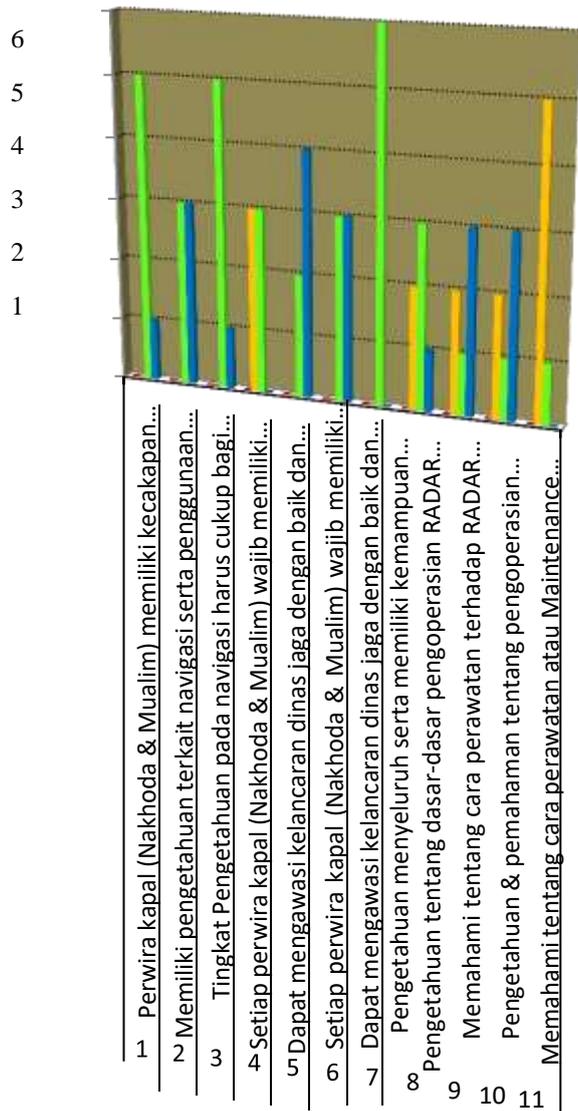
kualitatif. Sesuai dengan Adlini et al. (2022), metode kualitatif merupakan pendekatan yang digunakan untuk mengidentifikasi atau memahami proses-proses tertentu guna menggali fenomena dan kemudian mengartikulasikan makna subjek dari konteks sekitarnya. Tujuan utamanya adalah untuk mendapatkan pemahaman mendalam tentang lingkungan sekitar dan kemudian menerjemahkannya menjadi pengaruh terhadap perilaku yang terjadi di sekitarnya. Namun, pendekatan kualitatif lebih menekankan pada deskripsi keseluruhan, menggambarkan detail kegiatan atau situasi yang sedang berlangsung, dan membandingkannya dengan situasi atau perlakuan khusus, serta menjelaskan sikap dan karakteristik individu. Metode pengumpulan data dalam penelitian kualitatif mencakup observasi, wawancara, dan analisis dokumen.

Dalam kerangka penelitian ini, peneliti menggunakan pendekatan kualitatif dengan menerapkan metode Analisis Akar Penyebab (Root Cause Analysis - RCA), dengan tujuan untuk mengurai permasalahan atau objek yang sedang diinvestigasi.

HASIL PENELITIAN DAN PEMBAHASAN

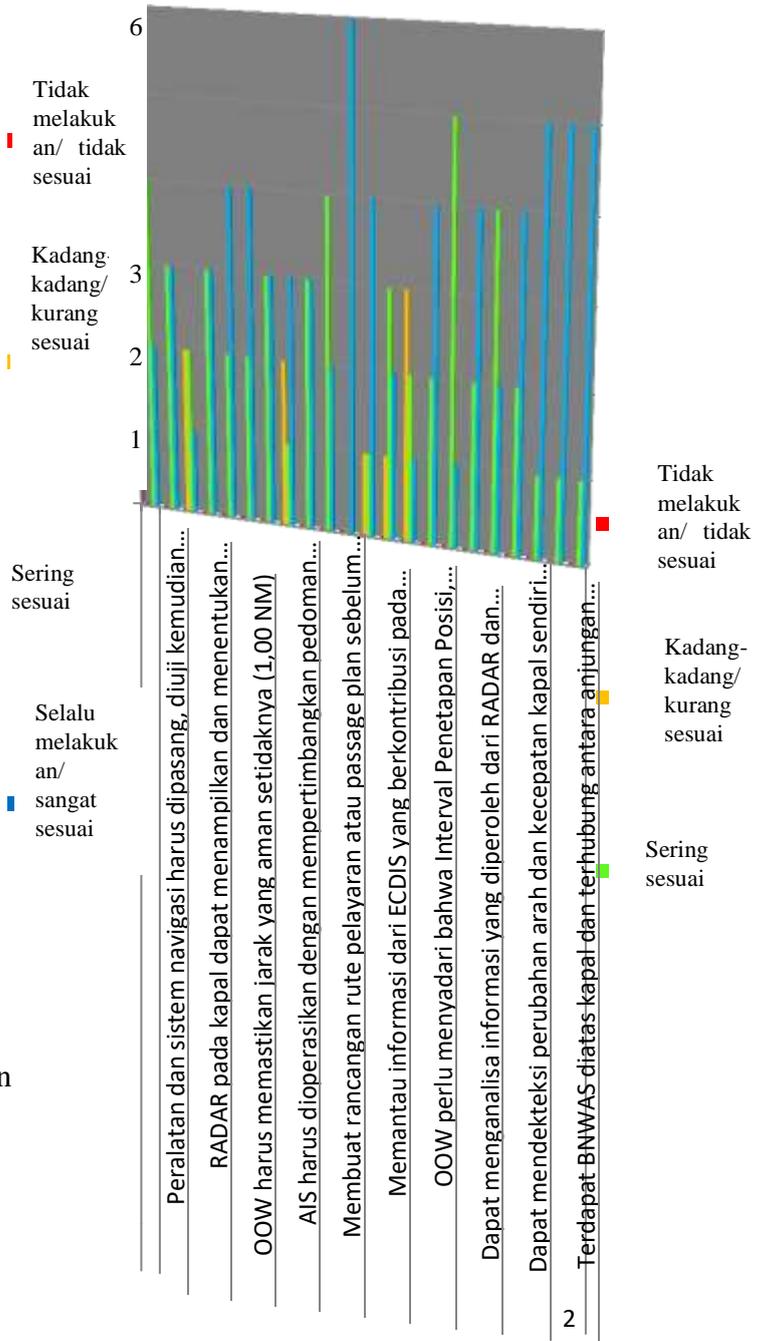
Dalam penelitian ini, pendekatan Root Cause Analysis digunakan untuk menganalisis data dengan tujuan mengidentifikasi solusi-solusi yang dapat diterapkan di masa mendatang guna meningkatkan penggunaan dan perawatan alat navigasi di atas kapal. Peneliti melakukan observasi selama berada di kapal, dan dari observasi tersebut, ditemukan beberapa temuan terkait pemanfaatan alat navigasi di atas kapal. Data yang ditemukan kemudian akan diolah dan dianalisis untuk mendapatkan pemahaman yang lebih mendalam.

KUALIFIKASI & KOMPETENSI PERWIRA KAPAL DALAM BERDINASJAGA DI ATAS KAPAL SERTA PENGGUNAAN ALAT NAVIGASI



Gambar 4.1 Hasil angket Kualifikasidan kompetensi perwira kapal

PEMANFAATAN ALAT NAVIGASI



Gambar 4.2 Hasil angket pemanfaatan alat navigasi

Pada diagram survei mengenai pemanfaatan alat navigasi, terdapat beberapa pernyataan yang tidak sejalan dengan regulasi yang berlaku. Pernyataan tersebut berkaitan dengan persyaratan untuk menguji dan merawat peralatan navigasi yang terpasang di atas kapal, namun dalam kenyataannya beberapa peralatan navigasi belum memenuhi

standard tersebut.

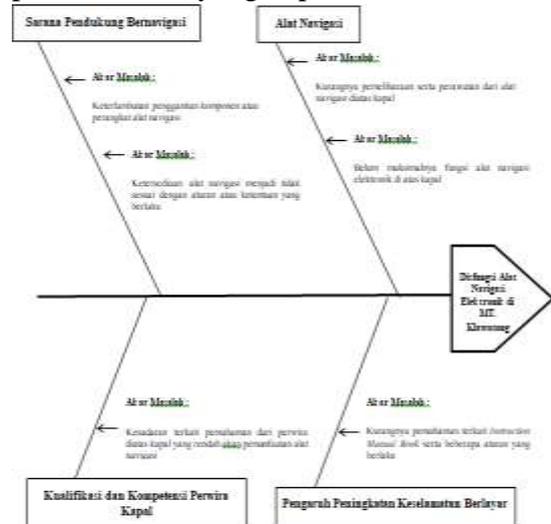
Beberapa perangkat navigasi mengalami keadaan expired karena komponennya sudah tidak memenuhi persyaratan, menyebabkan ketidaksesuaian dengan pernyataan tersebut. Selain itu, masalah juga muncul terkait penggunaan ECDIS di atas kapal yang tidak optimal. Beberapa kondisi ECDIS mati total dan tidak dapat digunakan karena terjadi kesalahan saat proses pemeliharaan rutin untuk pembaruan ENC. Kondisi ini menyebabkan ECDIS tidak dapat beroperasi sesuai kebutuhan. Selanjutnya, terkait dengan rencana perjalanan (passage plan) yang dibuat oleh Second Officer, terkadang tidak mendapatkan konfirmasi ulang dari Nakhoda mengenai kesesuaian rute pelayaran dengan peta dan publikasi yang berlaku di daerah yang akan dilalui. Kondisi ini juga melanggar peraturan dan berpotensi menghadirkan risiko navigasi.

Tahap awal dalam metode Root Cause Analysis melibatkan pengumpulan data dari hasil observasi serta wawancara dengan perwira kapal. Dalam tahap ini, variabel dan indikator ditentukan sebagai fokus pengamatan. Variabel yang diamati terkait dengan indikator pemanfaatan alat navigasi untuk menjaga keselamatan pelayaran di MT. Klawotong.

INDIKATOR	VARIABEL
Alat Navigasi	Pemanfaatan alat navigasi sebagai penunjang keselamatan berlayar. Keberadaan objek disekitar kapal
Sarana Pendukung Kegiatan Bernavigasi	Sarana penunjang berupa alat navigasi elektronik di atas kapal. Ketersediaan alat navigasi di atas kapal.
Pengaruh Peningkatan Keselamatan Berlayar	Pemanfaatan penggunaan alat navigasi diatas kapal dalam keselamatan berlayar atau bernavigasi.
Pemahaman perwira di atas kapal terkait alat navigasi.	Keterlibatan perwira kapal dalam kegiatan bernavigasi dan peningkatan keselamatan berlayar.

Tabel 4.1 Tabel Indikator dan Variabel Perumusan Data

Dari hasil gambaran keseluruhan indikator dan variabel yang memiliki pengaruh terhadap keselamatan berlayar maupun bernavigasi terdapat akar permasalahan yang menjadi faktor memperlambatnya peningkatan keselamatan berlayar. Jika akar permasalahan digambarkan dalam diagram tulang ikan atau *Fishbone*, akar permasalahan yang dapat diambil adalah :



Gambar 4.3 Diagram *Fishbone* Akar Permasalahan Pemanfaatan Alat Navigasi Di Atas Kapal

Hasil analisis data yang dikumpulkan selama pelaksanaan praktek laut di atas kapal dengan menggunakan metode Root Cause Analysis mengungkapkan sejumlah pembahasan terkait akar masalah yang menyebabkan pemanfaatan alat navigasi di atas kapal kurang optimal sesuai dengan ketentuan SOLAS Chapter 5.

1. Faktor penyebab kurang optimalnya pemanfaatan alat navigasi di atas kapal meliputi kondisi expire beberapa perangkat navigasi dan kekurangan pemahaman perwira kapal terkait perawatan dan pemeliharaan alat navigasi. Kehadiran alat navigasi yang memenuhi regulasi masih tidak memberikan hasil yang maksimal karena adanya hambatan

lain seperti kualifikasi dan kompetensi perwirakapal yang mungkin tidak memadai. Terlebih lagi, keterlambatan dari perusahaan dalam menindaklanjuti permasalahan ini menjadi faktor yang menghambat efektivitas pemanfaatan alat navigasi di atas kapal.

2. Pelaksanaan navigasi yang sesuai dengan regulasi melibatkan pematuhan terhadap aturan yang diatur dalam SOLAS Chapter 5, termasuk regulasi 16 yang mengatur perawatan alat navigasi. Panduan dalam Instruction Manual Book juga diperhatikan, dan kualifikasi serta kompetensi perwira kapal sesuai dengan STCW 1978 as amended Chapter 2 menjadi prasyarat utama. Navigasi yang efektif juga memerlukan pemanfaatan alat navigasi elektronik untuk mengamati dan memperhitungkan objek di sekitar kapal.

Berdasarkan analisis tersebut, sejumlah solusi yang diusulkan untuk mengatasi permasalahan tersebut adalah sebagai berikut:

1. Mengedepankan pengetahuan dan keterampilan perwira kapal dalam merawat dan memelihara alat navigasi di atas kapal melalui pelatihan yang komprehensif. Pelatihan ini harus mencakup prosedur pemeliharaan rutin, pemeriksaan berkala, dan penanganan kerusakan pada peralatan navigasi. Pengawasan dan audit rutin oleh personel terlatih atau eksternal yang memiliki keahlian dalam pemeliharaan alat navigasi harus dilakukan untuk memastikan pemeliharaan sesuai standar. Selain itu, pemilihan alat navigasi harus disesuaikan dengan kebutuhan dan jenis kapal.
2. Mengantisipasi keterlambatan penggantian perangkat atau komponen alat navigasi dengan pemantauan dan penilaian berkala terhadap kondisi masa pakai peralatan. Diperlukan program

pemeliharaan yang ketat dan perawatan berkala agar alat navigasi tetap berfungsi dengan baik. Tersedianya stok cadangan perangkat atau komponen yang penting juga harus diperhatikan untuk memungkinkan pergantian yang cepat.

3. Meningkatkan keselamatan berlayar melalui pelatihan berkualitas yang mengikuti regulasi STCW 1978 as amended. Para perwira kapal harus memahami Instruction Manual Book dan peraturan yang berlaku, serta mendapatkan pelatihan terkait penggunaan alat navigasi, prosedur keselamatan, dan aturan SOLAS. Nakhoda sebagai perwakilan perusahaan harus memantau dan memastikan pemahaman para perwira kapal terhadap aturan dan penggunaan alat navigasi melalui ujian keahlian, latihan simulasi, serta evaluasi rutin.
4. Peningkatan kualifikasi dan kompetensi perwira kapal dalam menggunakan alat navigasi melalui pelatihan berkualitas. Simulasi yang mendekati situasi nyata harus diberikan secara berkala untuk mempersiapkan mereka menghadapi berbagai tantangan selama pelayaran. Pengawasan dan pemantauan oleh nakhoda serta evaluasi rutin oleh perusahaan harus dilakukan untuk memastikan penerapan yang benar. Dengan menerapkan solusi-solusi ini, diharapkan pemanfaatan alat navigasi di atas kapal dapat ditingkatkan sesuai dengan regulasi dan standar keselamatan yang berlaku.

KESIMPULAN DAN SARAN

1. KESIMPULAN

Dari hasil penelitian yang telah dianalisis di atas, dapat disimpulkan beberapa hal terkait pemanfaatan alat navigasi dalam upaya meningkatkan keselamatan berlayar:

- a. Salah satu faktor penyebab rendahnya efektivitas alat navigasi di atas kapal dalam mendukung keselamatan berlayar adalah kurangnya pemahaman perwira kapal terkait tata cara perawatan dan pemeliharaan alat navigasi. Pemahaman yang kurang dalam merawat dan menjaga alat navigasi dapat berdampak buruk pada kinerja alat tersebut, yang pada gilirannya dapat mengancam keselamatan selamapelayaran.
- b. Selama pelaksanaan dinas jaga, penting bagi perwira kapal untuk memastikan ketersediaan alat navigasi yang sesuai dengan regulasi. Kinerja yang baik dan sesuai standar dari alat navigasi, sebagaimana diatur dalam SOLAS, sangat penting untuk menjaga keselamatan berlayar. Ketika alat navigasi tidak berfungsi dengan baik atau tidak memenuhi standar, navigasi kapal menjadi tidak akurat dan risiko kecelakaan meningkat. Kualifikasi dan kompetensi perwira kapal memiliki dampak besar pada keselamatan berlayar. Kurangnya pelatihan atau pengetahuan yang memadai dalam menggunakan alat navigasi dapat menyebabkan kesalahan pengambilan keputusan yang berisiko saat berlayar. Pelaksanaan dinas jaga diatur oleh regulasi yang berlaku.

Dengan mengedepankan pemahaman tentang perawatan dan pemeliharaan alat navigasi serta memastikan kualifikasi dan kompetensi yang memadai, diharapkan pemanfaatan alat navigasi akan lebih efektif dalam mendukung keselamatan berlayar sesuai dengan aturan yang berlaku.

2. SARAN

Ada beberapa saran yang dapat diambil dari penelitian yang telah dilaksanakan oleh peneliti selama berada di atas kapal berkaitan dengan implementasi SOLAS Chapter 5 dalam pemanfaatan alat navigasi untuk meningkatkan keselamatan berlayar dengan menggunakan metode Root Cause

Analysis:

- a. Peneliti dapat mengembangkan lebih lanjut tentang aspek pemanfaatan alat navigasi di atas kapal yang berkaitan dengan keselamatan berlayar. In termasuk mendalamnya secara lebih rinci dan menganalisis faktor-faktor yang dapat memperlambat upaya peningkatan keselamatan berlayar. Penelitian yang lebih mendalam dan analisis yang lebih komprehensif akan memberikan wawasan yang lebih baik tentang tantangan yang dihadapi dalam mengoptimalkan pemanfaatan alat navigasi sesuai dengan regulasi.
- b. Bagi para pembaca, hasil penelitian ini dapat menjadi panduan yang bermanfaat untuk mengidentifikasi masalah atau hambatan dalam pemanfaatan alat navigasi dalam upaya meningkatkan keselamatan berlayar sesuai dengan SOLAS Chapter 5 dan peraturan lain yang relevan. Informasi yang diberikan oleh penelitian ini dapat membantu mereka memahami pentingnya pemeliharaan dan pemahamanyang baik terkait alat navigasi dalam mendukung keselamatan berlayar yang lebih efektif.

Dengan menggali lebih dalam dan menyebarkan hasil penelitian ini, diharapkan kesadaran tentang pentingnya pemanfaatan yang optimal dari alat navigasi untuk keselamatan berlayar akan meningkat, dan langkah-langkah yang tepat dapat diambil untuk memastikan pemeliharaan dan pemanfaatan yang benar sesuai dengan regulasi yang berlaku.

DAFTAR PUSTAKA

- Adlini, N M. dkk. (2022). Metode Penelitian Kualitatif Studi pustaka. Universitas Islam Negeri Sumatera Utara Medan : EDUMASPUL, *Jurnal Pendidikan*, Vol. 6 – No. 1, Hal 974-980.
- Sutini & Mahendro, I. (2018). Pengenalan Teknologi Navigasi Melalui Pembelajaran Sistem Navigasi

- Elektronik Untuk Pemahaman Taruna Tentang Navigasi. STIMART “AMNI” Semarang : *Jurnal Saintek Maritim*, Volume XVIII Nomor 1, September 2018.
- Syiblia, N Y. & Nuryaman, D. (2021). Peranan Alat Navigasi Di Kapal Untuk Meningkatkan Keselamatan Pelayaran Di Atas Kapal. *AKMI Suaka Bahari Cirebon : Dinamika Bahari*, Vol.2 No.1 Edisi Mei 2021: 39-48.
- Widyaningsih, U. (2022). Peranan Alat Navigasi di Kapal Pesiar Untuk Meningkatkan Keselamatan Pelayaran di Atas Kapal Wilayah Jawa Timur. *PoliteknikPelayaran Surabaya : Syntax Literate, Jurnal Ilmiah Indonesia*, Vol. 7, No. 4, April 2022.
- Prasetyo, A. (2016) *Root cause analysis, School of Information Systems*. Available at: <https://sis.binus.ac.id/2016/07/29/root-cause-analysis-2/>.
- Andersen, B & Fagerhaug, T. (2006) *ROOT CAUSE ANALYSIS, Simplified Tools and Techniques : Second Edition Book*. ASQ Quality Press, Milwaukee, Wisconsin. ISBN-10: 0-87389-692-0.
- Medina-Oliva, G. et al. (2012) *Root cause analysis to identify physical causes, Accueil - Archive ouverte HAL*. Available at: <https://hal.science/hal-00748696>
- SOLAS, *Consolidated Edition 2020: Consolidated text of the International Convention for the Safety of Life at Sea, 1974 and its protocol of 1988: Articles, Annexes and certificates* (2020). London, England: International Maritime Organization. *STCW - including 2010 Manila amendments: /: STCW convention and STCW CODE: International Convention on Standards Of Training, certification and Watchkeeping for Seafarers* (2017). London: International Maritime Organization.
- Indonesia. Undang-Undang Nomor 17 Tahun 2008 tentang Pelayaran. Lembaran Negara Republik Indonesia Tahun 2008 Nomor 64, Tambahan Lembaran Negara Republik Indonesia Nomor 4849. Sekretariat Negara. Jakarta.
- Kandasnya kapal penumpang Bukit Raya (IMO 9032173) di Batu Neneh, Perairan Sedanau, Natuna, Kepulauan Riau* (2019) Komite Nasional Keselamatan Transportasi . Komite Nasional Keselamatan Transportasi (KNKT). Available at: <https://knkt.go.id/investigasi#pelayaran>.
- Dennis, A., Roth, R.M. and Wixom, B.H. (2012) *System analysis and design, Fifth Edition*. John Wiley & Sons.
- Arleiny, A., Sartoto, M. S., Parerungan, S. D., & Nurjana, N. (2018). Optimalisasi Penggunaan radar Oleh Perwira Jaga Untuk Mengetahui posisi target Dan Mengurangi Bahaya navigasi di atas kapal. *Jurnal 7 Samudra*, 3(2), 1–8.
- Rahmawati, D., Suprihardjo, R., Santoso, E. B., Setiawan, R. P., Pradinie, K., & Yusuf, M. (2016). Penerapan Metode rootcause analysis (RCA) Dalam Pengembangan Kawasan wisata cagar Budaya Kampung Kemas, Gresik. *Jurnal Penataan Ruang*, 11