



## Optimalisasi Pengoperasian AIS (*Automatic Identification System*) Dalam Upaya Menjaga Keselamatan Pelayaran

Yudhi Setiyantara<sup>1)</sup>, Ningrum Astriawati<sup>2)\*</sup>, Yudhanita Pertiwi<sup>3)</sup>, Ade Chandra Kusuma<sup>4)</sup>, Lukas Kristianto<sup>5)</sup>, Thomas Wahyu Bagaskoro<sup>5)</sup>  
Sekolah Tinggi Maritim Yogyakarta, Jl. Magelang KM 4.4, Kutu Dukuh, Sinduadi, Kecamatan Mlati, Kabupaten Sleman, Daerah Istimewa Yogyakarta 55284,

disubmit pada : 12/06/23

diterima pada : 30/06/23

### Abstract

AIS stands for Automatic Identification System, which is a system that can provide information automatically about the data of a ship to other ships at a certain distance, how to operate AIS. The purpose of this research is to optimize the operation of AIS (Automatic Identification System) in an effort to maintain shipping safety on the MV. Red Dahlias. This study uses a Mix Method approach with data collection methods using questionnaires, direct field observations, unstructured interviews and documentation. The results showed that AIS works using very high frequency (VHF), which is between 156 – 162 MHz. Knowing the operation of the functions of the navigation tools is very important, especially knowing the buttons contained in the AIS and their respective functions so that they can avoid the danger of collision with other ships or those that could endanger shipping. From the results of the questionnaire, it was found that the average result of optimizing AIS operations in order to maintain sailing safety was 75.91% who strongly agreed, 17.27% agreed, and only 6.82% disagreed

Keywords : Optimization, Operation, AIS, Safety, Shipping

### Abstrak

AIS adalah singkatan dari Automatic Identification System yaitu sistem yang dapat memberikan informasi secara otomatis tentang data-data suatu kapal kepada kapal lain dengan jarak tertentu, bagaimana cara melakukan pengoperasian AIS. Tujuan penelitian ini adalah untuk mengoptimalkan pengoperasian AIS (Automatic Identification System) dalam upaya menjaga keselamatan pelayaran pada MV. Dahlia Merah. Penelitian ini menggunakan pendekatan Mix Method dengan metode pengumpulan data menggunakan angket, observasi langsung dilapangan, wawancara tidak terstruktur dan dokumentasi. Hasil penelitian menunjukkan bahwa AIS bekerja dengan menggunakan frekuensi yang sangat tinggi (Very High Frequency-VHF), yaitu antara 156 – 162 MHz. Dengan mengetahui pengoperasian fungsi dari alat-alat navigasi sangat penting terutama mengetahui tombol-tombol yang terdapat pada AIS dan fungsinya masing-masing sehingga dapat menghindari bahaya tubrukan dengan kapal lain atau yang bisa membahayakan pelayaran. Dari hasil kuesioner diperoleh bahwa hasil rata-rata optimalisasi pengoperasian AIS demi menjaga keselamatan berlayar sebanyak 75,91% menyatakan sangat setuju, sebesar 17,27% menyatakan setuju, dan hanya 6,82% menyatakan tidak setuju.

Copyright © 2023, METEOR STIP MARUNDA, ISSN:1979-4746, eISSN :2685-4775

Kata Kunci : Optimalisasi, Pengoperasian, AIS, Keselamatan, Pelayaran

## 1. PENDAHULUAN

Keberhasilan suatu pelayaran ditentukan oleh beberapa faktor yang salah satu diantaranya adalah penguasaan kru kapal terhadap pengoperasian dan pemahaman tentang alat-alat navigasi[1].

Keberadaan alat-alat navigasi sangat membantu dalam keselamatan dalam suatu pelayaran karena dengan adanya peralatan navigasi yang memadai dan penguasaan kru kapal terhadap alat navigasi dapat menjamin keselamatan pelayaran[2]. Terdapat beberapa jenis alat navigasi pelayaran,

diantaranya adalah peta, radar, satelit, *Automatic Identification System (AIS)*, *Electronic Chart Display and Information System (ECDIS)*, *ship flags*, *echo sounder* dan *Inertial Reference System (IRS)*[3].

Seiring perkembangan dunia pelayaran, peraturan-peraturan tentang keselamatan pelayaran terus diperbaharui[4]. Selain itu teknologi bidang pelayaran juga berkembang dengan pesatnya, salah satunya AIS[5]. Dasar diterimanya AIS oleh mayoritas IMO (*International Maritime Organization*) adalah dasar, bahwa dengan dilengkapinya kapal-kapal dengan perangkat AIS, maka keselamatan jiwa di laut dapat ditingkatkan dengan cara meningkatkan keselamatan, keamanan, dan efisiensi navigasi, serta meningkatkan perlindungan maritim dari pencemaran sesuai dengan undang-undang no 17 tahun 2008 bab VI dan bab VIII [6]. AIS dipergunakan sebagai pemenuhan syarat dari beberapa peraturan yang ada. AIS yang digunakan pada peralatan navigasi yang penting untuk menghindari dari kecelakaan akibat tubrukan, karena tidak semua kapal dilengkapi dengan AIS, sistem ini berarti yang diutamakan untuk digunakan sebagai alat peninjau tubrukan dan menghindarkan resiko dari tubrukan dari pada sistem pencegah tubrukan secara otomatis, sesuai dengan *International Regulation for Preventing Collusion at Sea (COLREG)*[7]. AIS adalah singkatan dari *Automatic Identification System* yaitu sistem yang dapat memberikan informasi secara otomatis tentang data-data suatu kapal kepada kapal lain dengan jarak tertentu, bagaimana cara melakukan pengoprasian AIS[8].

Selain itu AIS juga sangat berguna untuk operasi SAR apabila terjadi musibah terjadi kecelakaan kapal di laut, sebagai pencegah tubrukan di laut karena AIS dapat mengidentifikasi posisi kapal lain dan juga sebagai pencegah terjadinya kecelakaan saat berlayar karena di AIS ada program yang bisa menandai tempat- tempat yang harus dihindari oleh kapal [9].

MV. Dahlia Merah merupakan kapal General Cargo yang memiliki *Automatic Identification System (AIS)* di kapalnya. MV. Dahlia Merah merupakan kapal dibawah PT. Pelayaran Inti International[10]. PT. Pelayaran Inti International merupakan perusahaan Nasional angkutan laut dalam Negeri yang didirikan pada 13 Februari 2002 dan bergerak di bidang pelayaran (*Shipping*) dengan rute tidak tetap. MV. Dahlia Merah memiliki Call sign YEJQ dengan IMO number 8005812 dan berbendera Indonesia. MV. Dahlia Merah memiliki Panjang 106,43 m, dengan ukuran 3893 Gross Tonnage (GT) kapal ini memiliki tenaga Horse Power sebesar 3800 HP. Kapal ini

cocok berlayar di perairan Indonesia selain daya tampung yang besar[11]. Trayek kapal ini adalah Kalimantan dan Maluku Utara. MV. Dahlia Merah Memiliki 24 Crew termasuk kadet. Berdasarkan latar belakang pentingnya penggunaan AIS sebagai salah satu peralatan navigasi, peneliti akan meneliti tentang optimalisasi pengoperasian AIS (*Automatic Identification System*) dalam upaya menjaga keselamatan pelayaran pada MV. Dahlia Merah.

## 2. METODE

Penelitian ini menggunakan pendekatan campuran/ *Mix Method* (karena melakukan pengukuran secara numerik/kuantitatif berdasarkan kejadian yang sedang diteliti namun dilengkapi data kualitatif)[12]. Terdapat 4 metode pengumpulan data pada penelitian ini, yakni wawancara tidak terstruktur dan dokumentasi angket, observasi langsung dilapangan[13].

Setelah data angket, observasi langsung dilapangan, wawancara tidak terstruktur dan dokumentasi didapat proses berikutnya adalah analisis data. Hasil isian angket akan dikemas dalam bentuk excel agar memudahkan dalam proses analisa data. Pertama, dilakukan analisis proporsi untuk mengetahui kelengkapan keseluruhan data isian angket. Kedua, tahap analisis mode yang bertujuan untuk mengetahui bagaimana kecenderungan responden. Data hasil wawancara diperlukan untuk triangulasi data. Untuk memeriksa bahwa memang benar data hasil analisis pengisian angket yang didapat. Sehingga dengan adanya triangulasi data dapat diyakini hasil yang didapat sudah benar dan sesuai dengan realita. Data dokumentasi identitas kapal dapat membantu dalam pengambilan kesimpulan pada proses generalisasi hasil[14].

Angket yang dibuat berisi pertanyaan-pertanyaan untuk mengukur tingkat optimalisasi implementasi AIS (*Automatic Identification System*). Jenis pertanyaan bersifat tertutup (terbatas pada pilihan jawaban yang disediakan). Pilihan jawaban tersebut antara lain: Sangat Tidak Setuju, Tidak Setuju, Setuju, Sangat Setuju[15]. Pengisian angket pada penelitian ini berisi 44 orang personil kapal di MV Dahlia.

Tabel 1 Angket Implementasi AIS (Automatic Identification System)

No	Pernyataan
1	Untuk mendukung keselamatan berlayar, setiap kapal perlu memasang AIS
2	Operasional penggunaan AIS mudah dipahami
3	Dengan adanya AIS, antar-kapal lebih mudah berkomunikasi

4	AIS mempermudah pelaut dalam berlayar.
5	Pemerintah mewajibkan pemasangan AIS untuk setiap kapal

### 3. HASIL DAN PEMBAHASAN

#### 3.1 Cara kerja AIS di kapal

*Transponder* AIS menayangkan informasi secara otomatis, seperti posisi, kecepatan, dan status navigasi pada interval waktu tertentu melalui *transmitter* VHF yang terpasang pada *transponder*. Informasi tersebut diambil langsung dari sensor navigasi kapal, khususnya dari penerima *General Navigation Satellite System* (GNSS) dan gyrokompasnya. Informasi lain, seperti nama kapal dan kode panggil VHF diprogram ketika memasang peralatan juga ditransmisikan secara berkala. Sinyal tersebut diterima oleh *transponder* AIS yang dipasang pada kapal atau didarat bergantung pada sistemnya, seperti pada sistem VTS. Informasi yang diterima dapat ditampilkan pada sebuah layar atau plot grafik yang menunjukkan posisi kapal lain dengan tampilan sesuai yang terdapat pada layar datar.

AIS bekerja dengan menggunakan frekuensi yang sangat tinggi (*Very High Frequency-VHF*), yaitu antara 156 – 162 MHz. Sistem yang ada secara umum ada 2 jenis, yaitu AIS *Class A* dan AIS *Class B*. Namun AIS yang sesuai dengan standart IMO adalah AIS *Class A*, yaitu AIS yang menggunakan skema akses komunikasinya menggunakan sistem *Self-organized Time Division Multiple Access* (SO-TDMA), sedangkan AIS *Class A* sampai dengan 12,5 watt sedangkan AIS *Class B* menggunakan sistem *Carrier-sense Time Division Multiple Access*(CS-TDMA). Daya pancaran AIS *Class B* hanya 2 watt dan fasilitas lainnya yang dimiliki oleh AIS *Class A* lebih lengkap dibandingkan dengan AIS *Class B*. Perbedaan secara singkat antara kedua jenis AIS tersebut antara lain :

- Class A* dapat menyampaikan laporan setiap 10 detik, sedangkan *class B* setiap 30 detik.
- Class A* mampu mengirimkan IMO number, sedangkan *class B* tidak.
- Class A* dapat mengirim tujuan kapal, sedangkan *class B* tidak.
- Class A* dapat mengirim sistem navigasi, sedangkan *class B* tidak.
- Class B* hanya dapat diisyaratkan menerima pesan keselamatan tertulis, sedangkan *class A* harus dapat mengiirim dan menerima.
- Class B* hanya diisyaratkan dapat menerima pesan-pesan binner , sedangkan *class A* harus dapat mengirim dan menerima.

- Class B* tidak perlu mengirim informasi *Rate of turn* kapal (*maximum present static draught*), *class A* harus mengirimkan.
- Class B* tidak diisyaratkan mengirim surat kapal (*maximum present staticdrought*), *class A* harus mengirimkannya.

Kelebihan AIS dibandingkan dengan alat-alat navigasi elektronik yang lain, yaitu bahwa AIS dapat mengetahui atau memberikan informasi data-data secara lengkap tentang profile dari suatu kapal (kapal-kapal lain yang ada di sekitar kapal kita), yang hal tersebut tidak terdapat dalam alat-alat navigasi elektronik yang lain. Selain itu, AIS juga digunakan sebagai alat peninjau untuk mencegah atau menghindari terjadinya tubrukan di laut. Ketika suatu kapal berlabuh, pergerakan dan identitas dari kapal lain patut diperhatikan oleh navigator untuk membuat keputusan dalam menghadapi bahaya tubrukan dengan kapal lain dan bahaya karena kaarang, penggunaan RADAR-ARPA kurang maksimal atau terbatas kemampuannya dalam mengamati dan menghitung pergerakan kapal disekelilingnya, khususnya pada jam-jam sibuk, kadang kala menghambat tindakan yang cepat dalam menghindari tubrukan. Selain itu juga karena kurangnya identifikasitarget pada layer RADAR.

Untuk kekurangan AIS sendiri adalah AIS tergantung dari listrik. Jadi apabila listrik dikapal mati, maka AIS juga mati. Selain itu, kalau kapal lain tidak memiliki AIS (AIS-nya tidak diaktifkan), maka AIS kapal tidak dapat dimonitor. Peta yang ada di AIS juga harus di perbaharui atau diupdate, hal ini karena hubungan dengan bahaya navigasi disetiap tempat berbeda-beda.

Berikut merupakan tampilan tombol AIS pada MV. Dahlia Merah ditunjukkan oleh Gambar 1 berikut.



Gambar 1. Tampilan Tombol AIS Pada MV. Dahlia Merah

Beberapa fungsi Tombol AIS Pada MV. Dahlia Merah

- Tombol 1 : Jika ditekan akan menampilkan list data target kapal yang terdeteksi dengan AIS.
- Tombol 2 : Jika di tekan, berfungsi untuk menandai suatu tempat, misalnyatempat-tempat

yang harus dihindari pada saat berlayar trip berikutnya.

- c. Tombol 3 : Menampilkan ring warna merah
- d. Tombol 4 : Menampilkan peta besar
- e. Tombol 5 : Jika di tekan maka akan muncul tanda move (pindah), berfungsi untuk menggeser titik tengah pada layar plot, untuk menggerakkan pakai tombol naik, turun, kiri atau kanan
- f. Tombol 6 : Mengembalikan titik tengah layar plot, keposisi awal
- g. Tombol 7 : Menampilkan posisi titik tengah secara instan (posisi gps) datanya akan muncul dilayar bagian kanan bawah, selanjutnya kursor bisa digeser memakai tombol atas, bawah, kiri atau kanan. dan bisa digunakan untuk memilih target secara manual, untuk mengembalikan tekan tombol angka 7 kembali.
- h. Tombol 8 : Untuk memperdekat jarak
- i. Tombol 9 : Untuk memperjauh jarak
- j. Tombol 0 : Untuk merubah warna kapal lain
- k. Tombol F1: Untuk mengetahui dasar kapal dan MMSI kapal.
- l. Tombol F2: Untuk mengetahui data kapal lain.
- m. Tombol F3: Untuk mengetahui data kapal kita.
- n. Tombol F4: Untuk mengetur *North Up* atau *Head Up*
- o. Tombol \* : Untuk meredupkan layar pada monitor supaya tidak terlaluterang saat malam hari.
- p. Tombol # : Untuk mencerahkan layar monitor supaya tidak terlalu terang saat malam hari
- q. Tombol : Untuk memilih target list terdekat (paling atas).
- r. Tombol : Untuk memilih target list uyang lebih jauh (kebawah)
- s. Tombol : Untuk memilih target lebih dekat dari kapal.
- t. Tombol ► : Untukmemilih terget lebih jauh dari kapal.

Di dalam system AIS terdapat 4 menu yaitu diantaranya: *Message and log* , *Init Setup*, *System Setup*, *Maintenance*. Dengan menggunakan *message and log* kapal dapat mengirimkan pesan ke banyak kapal secara broodcast ataupun secara period antara kapal dan kapal. Biasanya MV. Dahlia Merah mengirim *message and log* pesan hanya kepada kapal-kapal yang belum dikenal oleh crew MV. Dahlia Merah. Beberapa fungsi tombol *message and log* diantaranya *new message* yang menjelaskan tentang membuat pesan baru, *favorite message* yang menjelaskan tentang pesan yang sering digunakan, *long range message list* yang menjelaskan tentang daftar *long range message*. *Received ( rxd ) message list* yang menjelaskan tentang daftar pesan yang diterima, *transmitted ( txd ) message list* yang menjelaskan tentang daftar

pesan yang terkirim, *alarm list* yang menjelaskan tentang daftar alarm, *status list* yang menjelaskan tentang daftar status, *weather list* yang menjelaskan tentang keadaan cuaca.

Tampilan pembuatan pesan di *AIS destination* menjelaskan tentang tujuan pesan tersebut akan dikirimkan secara pribadi ( *private* ) atau umum ( *broadcast* ) pada *channel* berapa pesan itu akan di kirim dengan beberapa kali atau *retry* pesan tersebut akan dikirimkan dan tempat untuk menuliskan pesan tersebut setelah selesai menulis pesan maka klik load untuk mengirimkan pesan tersebut. Apabila radio kapal tidak dapat berfungsi atau jalur komunikasi sangat padat maka fitur *message and log* sangat membantu dalam hal berkomunikasi baik antara kapal dengan kapal atau kapal dengan beberapa kapal. *Message and log* sering di gunakan untuk memanggil kapal lain apabila kapal tersebut tidak menjawab saat di panggil lewat radio.

*Init setup* merupakan fitur didalam AIS yang berguna untuk membuat rencana pelayaran ( *voyage data*), regional dari kapal tersebut ( *regional areas*), respon otomatis atau manual dari komunikasi jarak jauh ( *Long Range* ) dan posisi dari *antenna GNSS antenna position* (GNSS), *fiture* yang sering digunakan di MV. Dahlia Merah adalah *fiture voyage* data karena fitur ini berfungsi untuk memberitahukan kapal lain tentang rencana pelayaran kapal. Karena alur yang di lewat MV. Dahlia Merah termasuk sangat ramai dan sering dilayari kapal-kapal asing. Untuk membuat *voyage data* pilih *init setup* setelah itu pilih *voyage data* untuk membuat data perjalanan kapal. Untuk mengisi *voyage data* harus memasukan destination kapal atau pelabuhan mana yang di tuju oleh kapal lalu memasukan *Estimated Time Arrival* ( *ETA* ) kapan kapal kira-kira akan sandar di pelabuhan tersebut.selanjutnya memasukan *type* beserta status dan berapa *drought* kapal beserta berapa persons yang ada di atas kapal. Selanjutnya isi kapal tersebut berbendera Negara apa atau *app flag* ( *Applies Flag* ) setelah semuanya di isi dan menekan tombol save, maka tersimpanlah di *voyage data*.

*System Setup* berfungsi untuk melakukan *setting* untuk AIS. Beberapa tombol di *System Setup* diantaranya: *Set I/O* ( *init operation* ) port digunakan untuk setting laju *sound* dengan MKD ( *Minimum Keyboard Display* ), *Set display* berfungsi untuk merubah kecerahan pada AIS, *Set buzzer* untuk setting *buzzer alarm* jika MKD terpicet secara tidak sengaja, *Set password* untuk mengatur *password* di AIS, *Set etc* ( *et celere* ) untuk mengatur bahasa yang digunakan, head time, dan lain-lain di AIS.

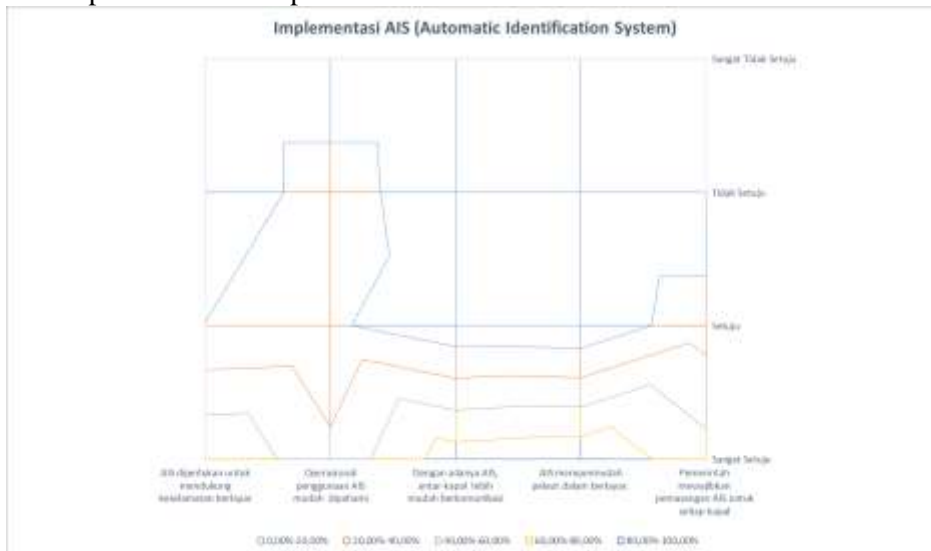
*Maintenance* berfungsi untuk tetap menjaga dan mencoba sistem utama berjalan secara normal

atau tidak. Beberapa tampilan di Maintenance diantaranya: *program version* untuk mengetahui program dari AIS, *key test* untuk tes tombol-tombol pada AIS, *lcd test* untuk tes lcd di AIS, *com monitoring* untuk tes penggunaan alat pemancar dan penerima informasi dan data dari kapal lain (*transponder*), *transponder test* untuk melakukan tes penggunaan alat pemancar dan penerima

informasi dan data dari kapal lain (*transponder*), *program upload* untuk mengupgrade *software* dari MKD dan *transponder*.

### 3.2 Optimalisasi implementasi AIS (*Automatic Identification System*).

Dari hasil kuesioner yang disebar diperoleh hasil seperti pada gambar grafik berikut.



Gambar 1. Implementasi Optimalisasi Pengoperasian AIS

Dari Gambar 1 ditunjukkan bahwa AIS diperlukan untuk mendukung keselamatan berlayar sebanyak 79,55% menyatakan sangat setuju, 20,45% menyatakan setuju. Sedangkan Operasional penggunaan AIS mudah dipelajari sebanyak 45,45% menyatakan sangat setuju, sebanyak 22,73% menyatakan setuju dan sebanyak 31,82% menyatakan tidak setuju. Dengan adanya AIS, antar-kapal lebih mudah berkomunikasi sebanyak 90,91% menyatakan sangat setuju, sebanyak 6,82% menyatakan setuju dan 2,27% menyatakan tidak setuju. Sedangkan untuk AIS mempermudah pelaut dalam berlayar menyatakan 95,45% sangat setuju, sebanyak 4,55% menyatakan setuju. Untuk pernyataan Pemerintah mewajibkan pemasangan AIS untuk setiap kapal sebanyak 68,18% menyatakan sangat setuju, 31,82% menyatakan setuju. Dari hasil kuesioner diperoleh bahwa hasil rata-rata optimalisasi pengoperasian AIS demi menjaga keselamatan berlayar sebanyak 75,91% menyatakan sangat setuju, sebesar 17,27% menyatakan setuju, dan hanya 6,82% menyatakan tidak setuju.

Apabila kapal sandar sebaiknya AIS harus dimatikan, hal ini disebabkan sewaktu-waktu kapal mengalami kendala mesin rusak sehingga AIS tidak mudah rusak atau error dan selalu di periksa atau dilakukan perawatan agar selalu dalam kondisi yang prima saat berlayar.

## 4. KESIMPULAN

AIS bekerja dengan menggunakan frekuensi yang sangat tinggi (*Very High Frequency-VHF*), yaitu antara 156 – 162 MHz. Sistem yang ada secara umum ada 2 jenis, yaitu AIS *Class A* dan AIS *Class B*. Namun AIS yang sesuai dengan standart IMO adalah AIS *Class A*, yaitu AIS yang menggunakan skema akses komunikasinya menggunakan sistem *Self-organized Time Division Multiple Access (SO-TDMA)*, sedangkan AIS *Class A* sampai dengan 12,5 watt sedangkan AIS *Class B* menggunakan sistem *Carrier-sense Time Division Multiple Access(CS-TDMA)*. Dengan mengetahui pengoperasian fungsi dari alat-alat navigasi sangat penting terutama mengetahui tombol-tombol yang terdapat pada AIS dan fungsinya masing-masing sehingga dapat menghindari bahaya tubrukan dengan kapal lain atau yang bisa membahayakan pelayaran. Dari hasil kuesioner diperoleh bahwa hasil rata-rata optimalisasi pengoperasian AIS demi menjaga keselamatan berlayar sebanyak 75,91% menyatakan sangat setuju, sebesar 17,27% menyatakan setuju, dan hanya 6,82% menyatakan tidak setuju.

## UCAPAN TERIMA KASIH

Terimakasih kepada segenap crew MV. Dahlia Merah yang telah mengizinkan peneliti untuk melakukan penelitian ini dengan lancar.

#### DAFTAR PUSTAKA

- [1] F. Gumelar, H. Sutanto, M. S. Sunusi, and I. K. H. P. Adiputra, "OPTIMALISASI KOMPETENSI AWAK KAPAL DALAM PENERAPAN KESELAMATAN KERJA DI KAPAL LATIH FRANS KAISIEPO," *JPB J. Patria Bahari*, vol. 1, no. 2, pp. 10–28, 2021.
- [2] A. TRIANANDA, "Analisis Peran Dan Fungsi Navigasi Guna Mendukung Keamanan, Keselamatan Dan Kelancaran Pelayaran Berdasarkan Pasal 172 Sampai Dengan Pasal 177 Undang," *J. Huk. Prodi Ilmu Huk. Fak. Huk. Untan (Jurnal Mhs. S1 Fak. Hukum) Univ. Tanjungpura*, vol. 5, no. 1, 2016.
- [3] U. Widyaningsih, "Peranan Alat Navigasi di Kapal Pesiar Untuk Meningkatkan Keselamatan Pelayaran di Atas Kapal Wilayah Jawa Timur," *Syntax Lit. J. Ilm. Indones.*, vol. 7, no. 4, pp. 4782–4797, 2022.
- [4] A. Audi, Y. Setiyantara, N. Astriawati, and S. Sujanjar, "EVALUASI PELAKSANAAN INERT GAS SYSTEM (IGS) PADA KAPAL TANKER (Studi Kasus Di Kapal MT. Winson No. 5 Milik Perusahaan Winson Oil Singapore)," *J. SAINS DAN Teknol. Marit.*, vol. 21, no. 2, pp. 126–140, 2021.
- [5] B. Hartanto, N. Astriawati, W. Wibowo, and D. Sisdiyanto, "PENGENALAN TEKNOLOGI NAVIGASI BIDANG MARITIM MELALUI VIRTUAL OUTING UNTUK ANAK-ANAK JOGJAKARTA MONTESSORI SCHOOL," *SELAPARANG J. Pengabd. Masy. Berkemajuan*, vol. 5, no. 1, pp. 963–967, 2021.
- [6] D. S. Meliala, *Perkembangan Hukum Perdata Tentang Benda dan Hukum Perikatan*. Nuansa Aulia, 2015.
- [7] Y. He, Y. Jin, L. Huang, Y. Xiong, P. Chen, and J. Mou, "Quantitative analysis of COLREG rules and seamanship for autonomous collision avoidance at open sea," *Ocean Eng.*, vol. 140, pp. 281–291, 2017.
- [8] S. Simau, I. Prakoso, J. I. Manengkey, J. Manohas, P. Pontoh, and G. K. da Gomez, "MELACAK AKTIFITAS ILLEGAL FISHING MELALUI PEMANFAATAN AIS (AUTOMATIC IDENTIFICATION SYSTEM) PADA KAPAL DAN AIS HYBRID SEBAGAI ALAT BANTU PENANGKAPAN IKAN," *J. Bluefin Fish.*, vol. 4, no. 2, pp. 102–128, 2023.
- [9] J. D. C. Sihasale and J. L. Leatemia, "Analisis Penempatan Lokasi Station Ais (Automatic Identification Sistem) Di Ambon Guna Mendukung Monitoring Alki (Alur Laut Kepulauan Indonesia) Iii Secara Maksimal," *Ale Proceeding*, vol. 2, pp. 57–63, 2019.
- [10] R. N. BILLI, "PERHITUNGAN DRAFT SURVEY UNTUK MENJAGA STABILITAS KAPAL DI MV. DAHLIA MERAH PT. PELAYARAN INTI INTERNASIONAL," *KARYA TULIS*, 2021.
- [11] L. H. RIFKY, "SISTEM DINAS JAGA Laut Di Mv. Amarilis Indah Pt. Pelayaran Inti Internasional," *Karya Tulis*, 2021.
- [12] A. J. Senjaya, "Tinjauan Kritis Terhadap Istilah Metode Campuran (Mixed Method) Dalam Riset Sosial," *Risâlah, J. Pendidik. Dan Stud. Islam*, Vol. 4, No. 1, March, Pp. 103–118, 2018.
- [13] N. Astriawati, "Development Of Interactive Media Based On Videoscribe With Realistic Mathematics Education Approach To Navigation," *Math Didact. J. Pendidik. Mat.*, Vol. 6, No. 3, Pp. 321–333, 2020.
- [14] A. A. I. S. Wahyuni, S. Hasugian, And S. Fatimah, "Studi Optimasi Implementasi Ais (Automatic Identification System) Tipe B Pada Kapal–Kapal Di Pelabuhan Perikanan Pantai (Ppp) Mayangan Probolinggo," *Syntax Lit. J. Ilm. Indones.*, Vol. 7, No. 11, Pp. 15851–15864, 2022.
- [15] B. Handoyo, N. Astriawati, W. Wibowo, S. Sartini, And P. S. V. R. Ingesti, "Pengaruh Pelatihan Ism Code Dan Motivasi Belajar Taruna Terhadap Kompetensi Taruna Stimaryo," *J. Sains Dan Teknol. Marit.*, Vol. 23, No. 1, Pp. 65–78, 2022.