Triwikrama: Jurnal Ilmu Sosial
Volume 5 No.9 Tahun 2024
E-ISSN: 2988-1986
Open Access:

EFEKTIVITAS SISTEM NAVIGASI DAN MANJEMEN LALU LINTAS LAUT DI SELAT MAKASSAR DALAM MENDUKUNG PERDAGANGAN MARITIM INTERNASIONAL

Rania Nur Izzati[1], Atika Puspita Marzaman[2]
International Relation Department, Faculty of Social and Political Science,
Hasanuddin University, Makassar, 90245

ARTICLEINFO

Article history:
Received December 2024
Revised December 2024
Accepted Decemberr 2024
Available online December 2024

Korespondensi: Email :
[1]ranianurizzati01@gmail.com
[2]tika.marzaman@gmail.com

This is an open access article under the CC BY-SA license.
Copyright © 2023 by Author. Published by Universitas

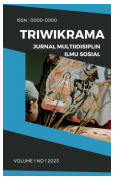
Abstract

Makassar Strait serves as a strategic maritime route connecting the Pacific and Indian Oceans, making it a vital part of international maritime trade. This study evaluates the effectiveness of navigation systems and traffic management in the region, focusing on modern technologies, innovations, also the national and international regulations such as SOLAS and COLREG. Technologies such as radar, AIS, GPS, and Smart Buoys play crucial roles in enhancing maritime safety and efficiency, while VTS systems enable real-time traffic management. The Smart Buoy innovation provides precise marine data, supporting route planning and strengthening traffic monitoring. Furthermore, SOLAS ensures ship safety standards, while COLREG regulates vessel behavior to prevent collisions in congested waters. The findings reveal that the integration of advanced technologies, effective traffic management, and adherence to international regulations effectively supports international maritime trade through the Makassar Strait. However, challenges such as substantial investment requirements, infrastructure development, and security threats remain critical. With a comprehensive approach, the Makassar Strait can continue to serve as a safe and competitive international trade route, reinforcing Indonesia's position as a global maritime axis.

Keywords: Makassar Strait, Navigation System, Maritime Traffic Management, International Maritime Trade.

Abstrak

Selat Makassar merupakan salah satu jalur pelayaran strategis yang menghubungkan Samudra Pasifik dan Samudra Hindia, menjadikannya bagian vital dari perdagangan maritim internasional. Penelitian ini mengevaluasi efektivitas sistem navigasi dan manajemen lalu lintas laut di kawasan tersebut dengan fokus pada teknologi modern, inovasi, serta regulasi nasional dan internasional seperti SOLAS dan COLREG. Teknologi seperti radar, AIS, GPS, dan Smart Buoy telah berperan penting dalam meningkatkan keselamatan dan efisiensi pelayaran, sementara sistem VTS memungkinkan pengelolaan lalu lintas kapal secara real-time. Inovasi Smart Buoy menyediakan data laut yang akurat dan mendukung perencanaan rute kapal,



memperkuat pengawasan lalu lintas. Selain itu, penerapan SOLAS memastikan standar keselamatan kapal, sementara COLREG mengatur perilaku kapal untuk mencegah tabrakan di perairan padat. Hasil penelitian menunjukkan bahwa kombinasi teknologi canggih, manajemen lalu lintas yang efektif, dan kepatuhan terhadap regulasi internasional sangat efektif dalam mendukung perdagangan maritim internasional melalui Selat Makassar. Meski demikian, tantangan seperti kebutuhan investasi besar, pengembangan infrastruktur, dan ancaman keamanan tetap perlu mendapat perhatian. Strategi yang menyeluruh dan terintegrasi, Selat Makassar dapat terus berkontribusi sebagai jalur perdagangan internasional yang aman dan kompetitif, sekaligus memperkuat posisi Indonesia sebagai poros maritim dunia.
Kata Kunci: Selat Makassar, Sistem Navigasi, Manajemen Lalu Lintas Laut, Perdagangan Maritim Internasional.

1. PENDAHULUAN

Selat Makassar, jalur laut yang memisahkan Pulau Kalimantan dan Sulawesi, memainkan peran penting dalam perdagangan maritim internasional. Selat ini merupakan bagian dari Alur Laut Kepulauan Indonesia (ALKI) II, menghubungkan Samudra Pasifik dengan Samudra Hindia, dan dilalui oleh kapal-kapal besar yang mengangkut berbagai komoditas penting. Lokasinya yang strategis dan sumber daya alamnya yang melimpah menjadikan Selat Makassar sebagai rute pelayaran strategis yang penting. Oleh karena itu, efektivitas sistem navigasi dan manajemen lalu lintas laut di Selat Makassar sangat penting untuk memastikan bahwa transportasi maritim yang mendukung perdagangan internasional aman dan efisien. Meskipun Selat Makassar memainkan peran penting dalam perdagangan laut, ada masalah besar dalam mengelola lalu lintas laut dengan aman dan efektif.

Perdagangan maritim internasional berkontribusi dengan sangat besar dalam perekonomian global, dengan lebih dari 80% barang global diperdagangkan melalui jalur laut. Sebagai negara kepulauan dengan lebih dari 17.000 pulau, Indonesia memiliki jalur laut internasional yang menghubungkan banyak tempat di seluruh dunia (Buguruku, 2024). Letaknya yang berada di tengah-tengah sibuknya jalur pelayaran internasional membuat selat ini berfungsi sebagai titik temu antara kapal yang datang dari arah barat (Laut Jawa) dan dari arah timur (Laut Sulawesi). Oleh karena itu, manajemen yang efektif dari lalu lintas laut di Selat Makassar berdampak langsung pada kelancaran perdagangan global, yang mencakup arus barang, energi, dan komoditas penting lainnya. Namun, karena intensitas lalu lintas pelayaran yang meningkat di Selat Makassar juga membawa tantangan tersendiri, seperti risiko kecelakaan, tabrakan kapal, dan kerusakan lingkungan laut akibat polusi dan kegiatan maritim yang tidak terkendali. Maka dari itu, dibutuhkan sistem navigasi yang efektif dan manajemen lalu lintas laut yang terintegrasi untuk meminimalisir risiko-risiko tersebut. Sistem navigasi yang baik harus memungkinkan pelaut mendapatkan informasi yang akurat dan tepat waktu, serta membantu koordinasi antar kapal dan otoritas maritim. Sementara itu,

manajemen lalu lintas laut yang efektif dapat menciptakan arus pelayaran teratur serta mengurangi potensi kemacetan di jalur-jalur yang padat.

Sistem navigasi laut yang berkembang di Indonesia, terutama di Selat Makassar, terdiri dari berbagai teknologi seperti radar, sistem informasi navigasi, dan teknologi berbasis satelit. Teknologi-teknologi ini berfungsi untuk melacak dan mengontrol pergerakan kapal (Tomasila et al., 2023). Di samping itu, keberhasilan pengelolaan lalu lintas di wilayah ini juga dipengaruhi oleh kebijakan nasional dan internasional yang mendukung keselamatan pelayaran dan pengelolaan lalu lintas laut. Di tingkat internasional, Indonesia terikat pada konvensi-konvensi maritim seperti SOLAS (*Safety of Life at Sea*) dan COLREG (*International Regulations for Preventing Collisions at Sea*), yang menjadi dasar bagi pengelolaan dan sistem navigasi laut (PPID Deklarasi Publik, n.d.). Di sisi lain, pengelolaan lalu lintas laut di Selat Makassar tidak bisa hanya dilakukan oleh satu pihak. Dibutuhkan kerja sama yang erat antara pemerintah Indonesia, otoritas pelabuhan, perusahaan swasta, dan negara-negara tetangga yang juga melakukan perjalanan internasional melalui jalur ini. Sinergi yang baik antar semua pihak akan sangat menentukan efektivitas pengelolaan lalu lintas laut, yang pada akhirnya akan memperlancar perdagangan internasional dan menjaga keselamatan kelestarian lingkungan maritim.

Penelitian ini bertujuan untuk mengkaji seberapa efektif sistem navigasi dan manajemen lalu lintas laut yang diterapkan di Selat Makassar untuk mendukung perdagangan maritim internasional. Fokus utama dari penelitian ini adalah menjelaskan sistem navigasi yang ada, serta peran manajemen lalu lintas laut dalam mengurangi potensi risiko, baik dari segi keselamatan kapal maupun dampak lingkungan. Hasil dari penelitian ini diharapkan dapat memberikan manfaat besar bagi pengembangan kebijakan maritim Indonesia, terutama dalam hal meningkatkan keamanan pelayaran dan kemudahan perdagangan di Selat Makassar. Dengan memperkuat sistem navigasi dan manajemen lalu lintas laut, diharapkan Selat Makassar dapat terus memainkan peran pentingnya dalam perdagangan internasional, sekaligus menjaga lingkungan maritim yang penting di era perdagangan global yang semakin cepat berkembang.

2. KAJIAN TEORITIS

Dalam pembuatan jurnal ini, penulis menggunakan teori sistem navigasi, teori manajemen lalu lintas laut, dan teori perdagangan maritim internasional.

a. Teori Sistem Navigasi

Sistem navigasi laut merupakan bagian terpenting dari keselamatan dan efisiensi transportasi maritim. Sistem navigasi mencakup alat dan teknologi yang membantu kapal dalam menentukan posisi, arah, dan jalur pelayaran secara akurat. Implementasi sistem navigasi modern, seperti *Automatic Identification System* (AIS), yang memungkinkan

identifikasi kapal secara *real-time* dan pengurangan risiko tabrakan di jalur yang sibuk, seperti Selat Makassar.

b. Teori Manajemen Lalu Lintas Laut

Manajemen lalu lintas laut bertujuan untuk mengatur pergerakan kapal agar tercipta keamanan, efisiensi, dan kelestarian lingkungan di jalur pelayaran internasional. Teori ini menekankan pentingnya *Vessel Traffic Service* (VTS), dan regulasi internasional seperti SOLAS (*Safety of Life at Sea*). Implementasi manajemen lalu lintas yang baik dapat mengurangi insiden kecelakaan laut hingga 40% (Buce, 2020).

c. Teori Perdagangan Maritim Internasional

Teori perdagangan maritim menjelaskan peran pelabuhan dan jalur laut sebagai penggerak ekonomi global. Menurut teori perdagangan internasional aksesibilitas jalur laut memengaruhi biaya logistik dan daya saing ekspor-impor suatu negara. Selat Makassar sebagai jalur strategis menghubungkan Samudra Pasifik dan Samudra Hindia, sehingga keberlanjutan sistem navigasi dan manajemen lalu lintas di wilayah ini memiliki dampak signifikan terhadap arus perdagangan global.

3. METODE PENELITIAN

Penelitian ini akan menggunakan metode kualitatif dengan pendekatan studi kasus. Data akan dikumpulkan melalui studi literatur, dan analisis dokumen. Studi literatur akan dilakukan untuk mengumpulkan informasi mengenai Selat Makassar, perdagangan maritim internasional, dan isu-isu terkait. Analisis dokumen akan dilakukan terhadap peraturan perundang-undangan, laporan penelitian, dan dokumen resmi lainnya.

4. HASIL DAN PEMBAHASAN

4.1 Sistem Navigasi di Selat Makassar

Perkembangan teknologi navigasi laut telah memberikan kontribusi signifikan terhadap peningkatan keselamatan dan efisiensi pelayaran di Selat Makassar, yang merupakan salah satu jalur perdagangan maritim internasional utama di Indonesia. Penerapan berbagai perangkat dan sistem navigasi modern telah memungkinkan pemantauan dan pengelolaan lalu lintas laut yang lebih efektif.

1) Penggunaan Radar dalam Navigasi

Radar (*Radio Detection and Ranging*) merupakan salah satu perangkat elektronik yang sangat penting dalam navigasi laut, terutama di jalur strategis seperti Selat Makassar. Prinsip dasarnya adalah mendeteksi dan mengukur jarak objek di sekitar kapal, seperti kapal lain, pelampung, dan daratan. Informasi yang diperoleh dari pantulan gelombang ini memberikan gambaran *real-time* mengenai posisi dan jarak objek di sekitar kapal. (Alfareza, 2024). Dalam konteks Selat Makassar yang memiliki

tingkat lalu lintas kapal yang tinggi, radar menjadi alat yang krusial untuk memastikan keselamatan dan efisiensi pelayaran.

Keunggulan radar dalam navigasi adalah kemampuannya mendeteksi objek bahkan dalam kondisi visibilitas rendah, seperti saat kabut, hujan lebat, atau malam hari, yang sering terjadi di perairan tropis. Radar juga sangat vital untuk mencegah tabrakan dengan memberikan informasi tentang jarak, kecepatan, dan arah kapal lain, yang memungkinkan kaptel kapal membuat keputusan yang cepat dan tepat. Meskipun demikian, penggunaan radar tidak terlepas dari tantangan, terutama di daerah dengan lalu lintas yang padat seperti Selat Makassar. Efektivitasnya dapat dipengaruhi oleh masalah elektronik, cuaca ekstrim, atau kesalahan interpretasi data. Oleh karena itu, sangat penting untuk berinvestasi pada radar dengan teknologi modern, seperti radar berbasis Doppler atau radar digital, dan memberikan pelatihan kepada operatornya. Agar Selat Makassar tetap aman, efektif, dan kompetitif di seluruh dunia, radar dapat memainkan peran penting dalam memastikan perdagangan internasional melaluinya dengan benar.

2) Sistem Navigasi dan Teknologi Berbasis Satelit

Selain radar, teknologi berbasis satelit seperti *Global Positioning System* (GPS) dan *Automatic Identification System* (AIS) yang telah diadopsi untuk meningkatkan akurasi penentuan posisi dan identifikasi kapal (Tomasila et al., 2023). GPS adalah sebuah sistem navigasi global yang menggunakan sinyal satelit untuk menentukan posisi dan waktu di permukaan bumi. Ini merupakan bagian penting dari sistem navigasi modern di mana kapal dapat menggunakan sinyal GPS untuk menentukan posisi mereka di laut. Sistem GPS menerima sinyal gelombang dari 24 satelit ke permukaan bumi, yang kemudian diterima oleh GPS, yang kemudian dapat mengetahui posisi, kecepatan, dan lokasi kapal. Saat ini, GPS semakin canggih dan bahkan telah terhubung dengan banyak alat navigasi kapal lainnya untuk memberikan informasi akurat tentang posisi dan kondisi sekitar kapal sehingga kapal dapat sampai ke tujuan tanpa hambatan. Beberapa informasi yang dapat diberikan oleh sistem GPS adalah jarak, kecepatan, kondisi pasang surut air, radar, dan posisi ikan di sekitar kapal.

Sumber: https://nautikaperkapalan.blogspot.com/

Triwikrama: Jurnal Ilmu Sosial
Volume 5 No.9 Tahun 2024
E-ISSN: 2988-1986
Open Access:

Di dalam kapal, GPS dapat ditemukan di ruang kendala atau anjungan kapal yang berbentuk seperti televisi kecil dengan layar utama yang menampilkan sejumlah informasi navigasi kapal.

AIS adalah sistem pelacakan dan identifikasi kapal yang digunakan untuk mengirim dan menerima informasi tentang posisi, kecepatan, dan arah kapal, sehingga kapal dapat memantau lalu lintas di sekitarnya dan menghindari terjadinya tabrakan. Teknologi ini berwujud transponder atau transmitter responder yang teknologinya secara khusus dirancang untuk berbagi data kapal.

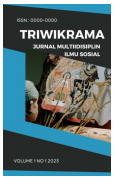
Sumber: https://radiokomunikasi.co.id/

Seperti transponder pada umumnya, AIS menerima, mengirim, dan memperkuat sinyal yang ada pada frekuensi tertentu. Maka dari itu, AIS dapat secara otomatis mengidentifikasi data-data setiap kapal yang dilengkapi dengan perangkat ini. Dalam teknologinya, AIS melibatkan banyak komponen dalam proses kerjanya. Setidaknya, ada tiga komponen yang terlibat, yaitu kapal, stasiun darat, satelit navigasi.

Penggunaan teknologi berbasis satelit dalam sistem informasi navigasi dapat meningkatkan keselamatan, keamanan, mempermudah operasional, hingga mendukung perdagangan internasional. Dalam hal ini, penerapan sistem informasi navigasi dan teknologi berbasis satelit di Selat Makassar merupakan langkah strategis untuk mendukung perdagangan maritim internasional. Indonesia dapat menjaga jalur pelayaran vital ini tetap aman, efisien, dan kompetitif di seluruh dunia dengan menggunakan teknologi ini.

3) Pengembangan Smart Buoy sebagai Inovasi Navigasi

Selain teknologi navigasi yang telah disebutkan di atas, adapun inovasi teknologi navigasi yang terlihat dari pengembangan Smart Buoy, pelampung pintar yang dilengkapi dengan sensor dan sistem komunikasi untuk memantau kondisi laut dan cuaca secara *real-time*. Teknik ini tidak hanya memberikan peringatan dini terkait kondisi berbahaya, tetapi juga membantu kapal merencanakan rute yang aman dan efektif. Smart Buoy adalah inovasi dalam sistem navigasi maritim yang menggunakan



teknologi canggih untuk meningkatkan keselamatan dan efisiensi pelayaran serta membantu kelancaran perdagangan maritim di perairan Indonesia, termasuk Selat Makassar (Pancar.id, 2023).

Direktorat Jenderal Perhubungan Laut Kementerian Perhubungan telah meluncurkan Smart Buoy pertama di Indonesia. Program ini adalah hasil kerja sama antara Distrik Navigasi Tanjung Emas, Badan Riset dan Inovasi Nasional (BRIN), dan Universitas Diponegoro. Pelampung pintar ini memang dirancang untuk meningkatkan keselamatan dan efisiensi pelayaran di perairan Indonesia. Terdapat beberapa manfaat dalam penerapan Smart Buoy di Selat Makassar, seperti kapal yang dapat mengubah rute mereka untuk menghindari bahaya dengan memanfaatkan data kondisi laut dan cuaca secara *real-time*, serta mendukung kelancaran arus barang yang penting bagi perdagangan internasional. Pengembangan dan pelaksanaan Smart Buoy menunjukkan komitmen Indonesia untuk menggunakan teknologi sebagai alat pendorong sistem navigasi dan manajemen lalu lintas laut, terutama di jalur strategis seperti Selat Makassar.

Penggunaan teknologi modern dalam sistem navigasi seperti radar, AIS, dan teknologi berbasis satelit yang mendukung keselamatan pelayaran dan kelancaran perdagangan maritim memberikan keefektifan terhadap sistem navigasi pengelolaan lalu lintas di Selat Makassar itu sendiri. Namun, keberhasilan implementasi teknologi ini tidak lepas dari tantangan seperti kurangnya pelatihan operator, pemeliharaan infrastruktur, serta kerja sama antar pemangku kepentingan. Selat Makassar memiliki potensi besar untuk menjadi jalur perdagangan internasional yang aman, efisien, dan berkelanjutan dengan inovasi, kerja sama, dan dukungan kebijakan yang terus meningkat (Nurfaizin et al., 2024).

4.2 *Manajemen Lalu Lintas Laut di Selat Makassar*

Manajemen lalu lintas di Selat Makassar memainkan peran yang krusial dalam mendukung kelancaran perdagangan maritim internasional. Jalur ini merupakan salah satu rute strategis yang menghubungkan wilayah Asia Pasifik dengan pasar internasional lainnya, sehingga memerlukan pengelolaan yang cermat untuk mengakomodasi volume lalu lintas kapal yang semakin meningkat. Salah satu aspek utama dalam pengelolaan ini adalah penerapan sistem pengawasan modern seperti *Vessel Traffic Services* (VTS). VTS adalah sistem pemantauan lalu lintas kapal yang digunakan oleh otoritas pelabuhan dan maritim untuk memantau dan mengontrol lalu lintas kapal di perairan mereka. Ini biasanya terdiri dari radar, AIS, dan kamera CCTV. Sistem ini memberikan panduan navigasi, dan memastikan setiap kapal mematuhi aturan pelayaran yang berlaku. Potensi kecelakaan di perairan yang padat, terutama pada kondisi cuaca buruk atau saat terjadi lonjakan aktivitas kapal dapat diminimalkan menggunakan VTS.

VTS di Selat Makassar memiliki peran yang signifikan dalam mengatur dan memantau lalu lintas kapal, terutama di jalur pelayaran yang menjadi bagian dari ALKI. Sebagai salah satu jalur perdagangan internasional tersibuk di Asia Tenggara, Selat Makassar menghadapi tantangan dalam mengelola volume kapal yang tinggi serta risiko keselamatan pelayaran. Pengimplementasian VTS di kawasan ini telah meningkatkan efisiensi operasional kapal dan mengurangi potensi kecelakaan di laut. Untuk memantau pergerakan kapal, sistem VTS Selat Makassar menggunakan teknologi seperti radar, AIS, dan komunikasi berbasis satelit. Hal ini memungkinkan operator di pusat kendali untuk memberikan panduan navigasi kepada kapal yang melintas, khususnya dalam kondisi cuaca buruk atau ketika kapal memasuki area lalu lintas yang padat. Efektivitas VTS juga ditunjang oleh integrasi informasi dari pelabuhan-pelabuhan utama, yang membantu dalam mengoordinasikan jadwal kedatangan dan keberangkatan kapal.

Namun, masih ada beberapa masalah yang harus diselesaikan saat menggunakan VTS di Selat Makassar. Salah satu kendala utama adalah kebutuhan untuk meningkatkan kemampuan sumber daya manusia yang bertanggung jawab untuk mengoperasikan sistem ini. Maka dari itu, untuk memastikan bahwa operator dapat memanfaatkan secara optimal seluruh fitur teknologi yang tersedia, diperlukan pelatihan khusus. Selain itu, investasi pada infrastruktur VTS harus terus dilakukan untuk memastikan cakupan radar dan kemampuan komunikasi mencakup seluruh wilayah strategis di Selat Makassar. Secara keseluruhan, keberadaan VTS telah membantu perdagangan maritim internasional di Selat Makassar berjalan lebih lancar. Untuk menjadikan Selat Makassar sebagai jalur pelayaran yang aman dan efektif, perlu ada peningkatan berkelanjutan pada aspek teknis dan sumber daya manusia.

Selain itu, efektivitas manajemen lalu lintas laut juga bergantung pada tingkat koordinasi antar pemangku kepentingan. Kementerian Perhubungan bekerja sama dengan otoritas pelabuhan, perusahaan pelayaran, serta pihak swasta untuk yang saling melengkapi dalam memastikan kelancaran arus kapal. Kerja sama ini meliputi pengaturan protokol keamanan, sinkronisasi jadwal pelayaran, dan pengelolaan dokumen kapal. Kerja sama lintas negara juga menjadi faktor yang sangat penting, mengingat Selat Makassar sering dilalui oleh kapal internasional. Dalam hal ini, kesepakatan antarnegara mengenai penggunaan jalur pelayaran dan kepatuhan terhadap aturan internasional, seperti SOLAS dan COLREG sangat penting untuk menjaga efisiensi dan keselamatan.

Namun demikian, pengelolaan laut lintas laut di Selat Makassar masih menjumpai beberapa masalah. Salah satu masalah utamanya adalah kurangnya integrasi data lintas pelabuhan, yang dapat menyebabkan pengambilan keputusan menjadi lebih lama. Beberapa pelabuhan masih membutuhkan peningkatan infrastruktur, terutama untuk mendukung kapal-kapal besar yang melintas. Selain itu, sumber daya manusia yang terlibat dalam operasional sistem manajemen lalu lintas sering kali memerlukan pelatihan

lanjutkan untuk beradaptasi dengan kemajuan teknologi modern Perbaikan terus dilakukan untuk mengatasi masalah ini, seperti investasi dalam modernisasi infrastruktur dan pengembangan kecerdasan buatan untuk memprediksi pola lalu lintas laut. Teknologi ini memungkinkan pengelola untuk merencanakan pergerakan kapal secara lebih efisien dan responsif terhadap kondisi laut yang berubah. Manajemen lalu lintas laut Selat Makassar diharapkan dapat terus meningkatkan kontribusinya terhadap perdagangan maritim internasional melalui pendekatan yang lebih terintegrasi dan berfokus pada kerja sama.

4.3 *Kebijakan Nasional dan Internasional*

Di Selat Makassar, kebijakan nasional dan internasional juga turut memainkan peran penting dalam menentukan efektivitas sistem navigasi dan manajemen lalu lintas laut di Selat Makassar. Secara nasional, pemerintah Indonesia melalui Kementerian Perhubungan telah menetapkan berbagai regulasi untuk mendukung keselamatan pelayaran dan efisiensi logistik maritim. Salah satu kebijakan utamanya adalah pengelolaan ALKI, yang bertujuan untuk memudahkan kapal-kapal internasional di perairan nusantara. Kebijakan ini disertai dengan pengembangan infrastruktur pelabuhan, peningkatan kapasitas VTS, dan penegakan hukum untuk memastikan kepatuhan terhadap aturan pelayaran regional.

Di tingkat internasional, Indonesia merupakan negara yang terikat pada berbagai konvensi maritim, seperti SOLAS dan COLREG.

1. SOLAS (*Safety Of Life At Sea*)

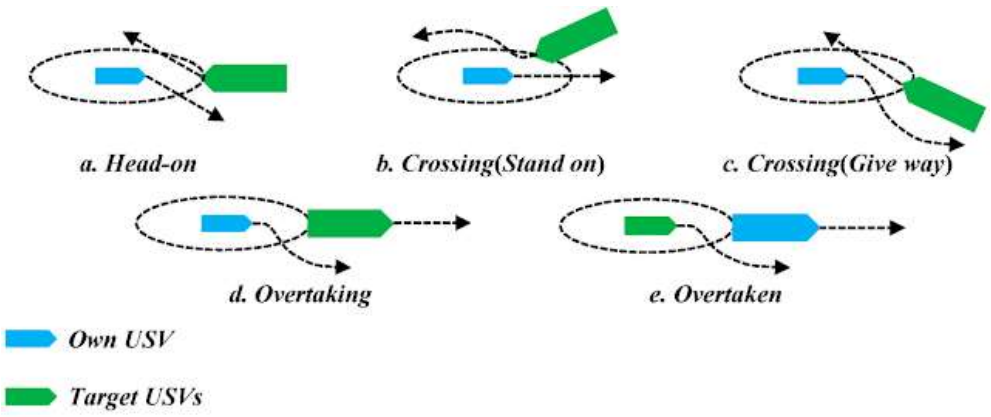
SOLAS merupakan perjanjian internasional yang dibuat oleh Organisasi Maritim Internasional (IMO) PBB yang menetapkan standar untuk keselamatan kapal dan jiwa di laut. Terdapat beberapa jenis kapal yang wajib menerapkan standar keselamatan SOLAS seperti kapal niaga atau *merchant vessel*. SOLAS ini sendiri dibuat sebagai respon atas bencana Titanic, dimana pada tanggal 20 Januari 1914, perjanjian ini diadopsi pertama kali dan ditandatangani oleh 5 negara. Namun, perjanjian ini gagal diimplementasikan ketika terjadinya Peran Dunia I. SOLAS mengalami dinamika yang cukup panjang selama bertahun-tahun hingga pada akhirnya berdasarkan Undang-Undang Republik Indonesia Nomor 1 Tahun 2008, pada 17 Desember 1980, SOLAS versi 1974 diratifikasi oleh pemerintah Republik Indonesia melalui Keputusan Presiden Nomor 65 Tahun 1980 (Pgnlg, 2023).

SOLAS hanya berlaku untuk kapal yang terlibat dalam pelayaran internasional, seperti kapal yang melalui Selat Makassar, dan tujuan utamanya adalah untuk menetapkan standar minimum untuk konstruksi, peralatan, dan pengoperasian kapal sesuai keselamatan mereka. Ketentuan-ketentuan yang terkandung dalam peraturan SOLAS meliputi struktur, stabilitas, permesinan dan instalasi listrik, perlindungan api, detektor api, dan pemadam kebakaran; perangkat penolong seperti pelampung; komunikasi radio dan keselamatan navigasi; dan juga penerapan ketentuan tambahan

seperti *ISM Code* dan *ISPS Code*, untuk meningkatkan keamanan dan keselamatan pelayaran.

2. COLREG (*International Regulations for Preventing Collisions at Sea*)

Di Indonesia, peraturan COLREG atau *Collision Regulation* yang terapkan adalah COLREG 1972. Salah satu inovasi paling utama dalam COLREG 1972 yaitu pengakuan terhadap skema pemisahan lalu lintas dalam Aturan 10 yang menyediakan pedoman untuk menentukan kecepatan yang aman, risiko kecelakaan dan perilaku kapal yang beroperasi di atau dekat skema pemisahan lalu lintas. Selain itu, regulasi COLREG 1972 ini juga mengatur kecepatan kapal, pengawasan objek di sekitar kapal, pencegahan hantaman, hingga pelayaran kapal pada situasi yang mempunyai visibilitas yang rendah. COLREG 1972 juga meliputi aturan navigasi ketika kapal berhadapan dengan kapal lain seperti *head on*, *crossing* (*stand on*), *crossing* (*give way*), *overtaking*, dan *overtaken*.



ATURAN NAVIGASI KETIKA KAPAL BERHADAPAN DENGAN KAPAL LAIN DALAM COLREG 1972

Sumber: Kapaldanlogistik.com

Regulasi kapal ini dibuat untuk menghindari terjadinya kesalahpahaman ketika kapal sedang berlayar di laut yang dapat menyebabkan tabrakan antar kapal. Terdapat beberapa aturan yang diaturnya termasuk *Look Out*, *Safe Speed*, *Risk of Collision*, *Action to Avoid Collision*, *Crossing Situation*, *Action by Give-away Vessel*, *Action to Stand-on Vessel*, *Conduct of Vessel in Restricted Visibility*.

Konvensi-konvensi ini menyediakan kerangka kerja global untuk pengelolaan lalu lintas laut yang aman dan efektif. Melalui ratifikasi aturan-aturan ini, Indonesia meningkatkan kepercayaan dunia terhadap jalur pelayaran Selat Makassar sebagai bagian penting dari rantai pasokan global. Kebijakan nasional dan internasional memberikan landasan yang kuat untuk mendukung sistem navigasi dan manajemen lalu lintas di Selat Makassar. Selat Makassar dapat terus memainkan perannya sebagai

jalur perdagangan strategis dalam perdagangan maritim internasional berkat pengelolaan yang lebih terintegrasi dan kerja sama lintas batas yang lebih baik. Untuk itu, fokus utamanya adalah peningkatan kolaborasi antara pelaku industri, teknologi, dan kebijakan yang berlakukan.

4.4 *Dampak terhadap Perdagangan Maritim Internasional*

Setelah dijelaskannya sistem navigasi dan manajemen lalu lintas laut yang diterapkan di Makassar adapun dampak kompleks yang muncul terhadap perdagangan maritim internasional. Salah satu dampak positif utama adalah peningkatan efisiensi operasional dalam pengiriman barang. apal dapat menghindari keterlambatan yang disebabkan oleh kesalahan navigasi atau tabrakan dengan sistem navigasi modern seperti VTS. Teknologi seperti AIS memudahkan koordinasi antara kapal dan Pelabuhan karena memungkinkan pengawasan pergerakan pada kapal. Efektivitas ini menghasilkan biaya logistik yang lebih rendah, meningkatkan daya saing Indonesia di pasar perdagangan internasional. Keamanan pelayaran juga meningkat secara signifikan. Penerapan protokol internasional seperti SOLAS dan COLREG juga dapat meminimalisir terjadinya kecelakaan laut. Hal ini memberikan pelaku industri maritim internasional kepercayaan untuk menggunakan Selat Makassar sebagai rute perdagangan utama. Selain itu, sistem navigasi yang efisien dapat memastikan kelancaran arus barang, yang pada akhirnya meningkatkan stabilitas rantai pasokan di seluruh dunia. Dari perspektif ekonomi, peningkatan kelancaran lalu lintas laut mendorong pertumbuhan ekonomi di tingkat lokal dan nasional. Kapal yang beroperasi di Selat Makassar sering kali membutuhkan layanan logistik seperti pengisian bahan bakar, perbaikan, dan pemenuhan kebutuhan awak kapal, yang membuka peluang ekonomi bagi masyarakat setempat.

Meskipun memiliki banyak manfaat, sistem navigasi dan pengelolaan lalu lintas Selat Makassar juga menghadapi masalah. Ada kemungkinan kerusakan lingkungan maritim akibat tingginya aktivitas pelayaran. Polusi air dari limbah kapal, ancaman tumpahan minyak, dan kerusakan terumbu karang akibat ancaman grounding kapal adalah masalah yang perlu diperhatikan secara menyeluruh. Selain itu, ketergantungan pada teknologi tinggi seperti VTS dan AIS menimbulkan ancaman baru, seperti kerentanan terhadap serangan siber. Jika sistem ini diretas, dampaknya bisa sangat besar, termasuk gangguan serius pada lalu lintas laut yang signifikan. Sebaliknya, investasi dalan infrastruktur dan teknologi yang diperlukan untuk mendukung manajemen lalu lintas ini sering kali menjadi beban finansial, terutama bagi para pelabuhan kecil yang belum memiliki fasilitas memadai. Selain itu, pemangku kepentingan masih kesulitan bekerja sama. Selain itu, pemangku kepentingan masih kesulitan bekerja sama. Tidak selarasnya regulasi di tingkat lokal, nasional, dan internasional dapat mengganggu pengelolaan lalu lintas. Misalnya, keterlambatan dalam komunikasi informasi antara

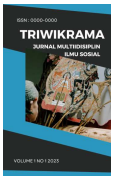
negara-negara yang memiliki jalur pelayaran yang sama dapat menyebabkan inefisiensi operasional.

Sistem navigasi dan manajemen lalu lintas laut di Selat Makassar mencerminkan keseimbangan antara tantangan yang harus diatasi untuk memastikan keberlanjutan dan peluang besar untuk mendukung perdagangan maritim internasional. Selat Makassar dapat terus memainkan peran pentingnya dalam perdagangan global sembari mengurangi dampak negatifnya dengan tindakan yang tepat, seperti meningkatkan regulasi lingkungan, mengembangkan teknologi yang lebih aman, dan berkolaborasi lebih erat dengan negara lain.

5. KESIMPULAN

Selat Makassar yang menjadi salah satu rute perdagangan tersibuk di dunia memiliki potensi yang signifikan sebagai jalur strategis untuk perdagangan internasional yang menghubungkan Samudra Pasifik dengan Samudra Hindia. Efektivitas sistem navigasi dan manajemen lalu lintas laut di wilayah ini sangat penting untuk kelangsungan perdagangan internasional. Kajian ini menekankan cara manajemen dan teknologi kontemporer meningkatkan keselamatan, efisiensi, dan daya saing jalur tersebut.

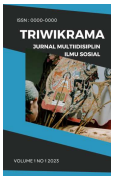
Teknologi navigasi telah berkembang dari metode konvensional menjadi sistem berbasis radar, AIS, dan VTS. Radar memiliki kontribusi yang signifikan dalam mendeteksi objek di sekitar kapal, terutama dalam kondisi visibilitas rendah, dan AIS memungkinkan pertukaran data antar kapal untuk mengurangi risiko kecelakaan, sementara VTS mendukung pengawasan dan pengendalian lalu lintas laut secara terintegrasi. Teknologi-teknologi ini membuat ekosistem navigasi yang lebih aman dan efektif, walaupun masih saja harus menghadapi tantangan seperti interferensi elektronik dan cuaca ekstrem. Penggunaan teknologi berbasis satelit, seperti GPS pun, telah memberikan perubahan pada navigasi maritim di Selat Makassar. GPS memberikan data posisi kapal yang akurat, yang berpengaruh pada perencanaan rute dan penghindaran tabrakan. Penggabungan integrasi data satelit dan sistem informasi navigasi dapat menciptakan peta lalu lintas laut yang lebih komprehensif, yang membantu dalam pengambilan keputusan berbasis data. Hal ini meningkatkan manajemen arus kapal yang lebih baik, meningkatkan efisiensi operasional dan meningkatkan kelancaran perdagangan maritim internasional. Pengembangan Smart Buoy merupakan suatu inovasi yang penting dalam navigasi. Pelampung pintar ini memiliki sensor dan perangkat komunikasi yang dapat mengirimkan data tentang kondisi laut, cuaca, dan lalu lintas kapal secara *real-time*. Di Selat Makassar, penggunaan Smart Buoy dapat meningkatkan efisiensi kapal, meningkatkan pengawasan otoritas maritim atas lalu lintas laut, serta membantu mengurangi risiko tabrakan. Kehadiran teknologi ini juga membantu Indonesia mempersiapkan diri untuk menghadapi tantangan maritim global.



Manajemen lalu lintas laut di Selat Makassar meliputi kerja sama antara operator kapal, otoritas pelabuhan, dan regulator. Sistem VTS menjadi sangat penting karena memungkinkan pengawasan lalu lintas yang menyeluruh dan memberikan arahan kepada kapal untuk mengurangi kemungkinan kecelakaan. Selain itu, regulasi maritim yang kuat serta adopsi teknologi berbasis data juga sangat penting untuk membangun sistem yang dapat beradaptasi dengan kebutuhan perdagangan global. Menggabungkan teknologi modern, seperti radar, AIS, GPS, dan Smart Buoy, melalui pendekatan manajemen lalu lintas laut yang efektif menunjukkan potensi besar untuk meningkatkan efisiensi dan keamanan Selat Makassar Namun, tantangan masih ada, seperti investasi besar yang diperlukan, pembangunan infrastruktur, pelatihan SDM, dan ancaman keamanan maritim seperti perompakan.

Namun, keberhasilan sistem navigasi bergantung pada pelaksanaan undang-undang nasional dan internasional. Konvensi SOLAS menetapkan standar minimum keselamatan kapal, seperti penggunaan peralatan navigasi modern dan pelatihan kru. Di sisi lain, aturan COLREG memainkan peran penting dalam menetapkan pedoman perilaku kapal di laut, termasuk aturan prioritas dan pengaturan jalur yang membantu mencegah tabrakan di jalur padat seperti Selat Makassar.

Dengan kata lain, Selat Makassar dapat terus berfungsi sebagai jalur perdagangan yang aman, efektif, dan kompetitif jika sistem navigasi dan manajemen lalu lintas laut menggunakan kombinasi teknologi modern, inovasi seperti Smart Buoy, dan mematuhi regulasi internasional seperti SOLAS dan COLREG. Dengan memanfaatkan teknologi modern dan meningkatkan koordinasi antar pemangku kepentingan, Selat Makassar dapat terus berfungsi sebagai jalur perdagangan yang aman, efektif, dan kompetitif. Upaya ini meningkatkan perdagangan internasional dan meningkatkan posisi Indonesia sebagai negara maritim yang kompetitif. Keberhasilan jangka panjang dalam pengelolaan wilayah maritim yang penting ini bergantung pada regulasi, kolaborasi, dan inovasi.



DAFTAR PUSTAKA

Alfian Nurfaizin, A. J. (2024). Peran Navigasi untuk Keselamatan Kapal Berlayar di MV. Makassar Strait. *Journal of Nautical Science and Technology*, 09-15.

Andri Sahata Sitanggang, A. M.-H. (2024). INTEGRASI SISTEM NAVIGASI KAPAL DAN AIS UNTUK NAVIGASI MARITIM YANG LEBIH AMAN DAN EFISIEN. *Blantika: Multidisciplinary Jornal*, 211-215.

Antara. (2023, September 21). *Kemenhub luncurkan "smart buoy" pertama di Indonesia*. Diambil kembali dari Antara Kantor Berita Indonesia: https://www.antaranews.com/berita/3736779/kemenhub-luncurkan-smart-buoy-pertama-di-indonesia?utm_source=chatgpt.com

Aturan Navigasi dan Pelayaran Berdasarkan COLREG. (2022, Agustus 8). Diambil kembali dari Ilmu Kapal dan Logistik: https://www.kapaldanlogistik.com/2022/08/aturan-navigasi-dan-pelayaran-sesuai-COLREG.html?utm_source=chatgpt.com

Buce A. Syafaat, E. S. (2020). Efektivitas Penerapan Vessel Traffic Services (VTS) di Selat Sunda terhadap Keselamatan Pelayaran. *Jurnal Manajemen Bisnis Transportasi dan Logistik*, 257-264.

Class B Ais Transponder MA-500TR. (t.thn.). Diambil kembali dari Rakomindo: https://radiokomunikasi.co.id/produk/class-b-ais-transponder-ma-500tr/

DAFTAR KONVENSI INTERNASIONAL BIDANG MARITIM DIMANA INDONESIA SEBAGAI NEGARA ANGGOTA. (t.thn.). Diambil kembali dari PPID Kementerian Perhubungan: https://ppid.dephub.go.id/fileupload/informasi-berkala/20200819131943.DAFTAR_KONVENSI_INTERNASIONAL_BIDANG_MARITIM.pdf?utm_source=chatgpt.com

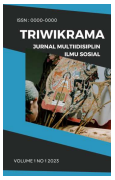
Fungsi GPS Alat Navigasi Kapal. (t.thn.). Diambil kembali dari Velasco Indonesia Technic & Marine Supply: https://distributoralatkapal.com/fungsi-gps-alat-navigasi-kapal/

GLOBAL POSITION SYSTEM (GPS). (2017, Januari 5). Diambil kembali dari InJOB: https://nautikaperkapalan.blogspot.com/2017/01/global-position-system-gps.html

Indonesia sebagai Silang Lalu Lintas Dunia: Peran Strategis dalam Sejarah dan Ekonomi Global. (2024, November 1). Diambil kembali dari Buguruku: https://buguruku.com/indonesia-sebagai-silang-lalu-lintas-dunia-peran-strategis-dalam-sejarah-dan-ekonomi-global/

Indriani. (2023, September 21). *Terobosan Maritim: Smart Buoy, Teknologi Navigasi Canggih Indonesia*. Diambil kembali dari Pancar.id: https://pancar.id/1625/terobosan-maritim-smart-buoy-teknologi-navigasi-canggih-indonesia?utm_source=chatgpt.com#google_vignette

Leopold A. Tomasila, L. T. (2023). Pengenalan Alat Navigasi, Keselamatan dan Kesehatan pada Kapal Penangkap Ikan Enterprise di Perairan Selat Makassar. *Amanisal Jurnal Tekonologi dan Manajemen Perikanan Tangkap*, 102-117.



Mengenal AIS Kapal (Automatic Identification System): A-Z. (2022, Desember 2). Diambil kembali dari Mandiriweb.com: https://mandiriweb.com/mengenal-ais-kapal-automatic-identification-system/

Metodius, G. (2024, Juli 28). *Pentingnya Radar Kapal Laut Untuk Navigasi Kapal Laut*. Diambil kembali dari PT. SCM-Indonesia Underwaterwork and Salvage: https://scm-underwaterwork.com/pentingnya-radar-kapal-laut-untuk-navigasi-kapal-laut/?utm_source=chatgpt.com

Metodius, G. (2024, Mei 27). *Sistem Komunikasi dan Navigasi Maritim*. Diambil kembali dari PT. SCM-Indonesia Underwaterwork, Salvage and Marine Services: https://scm-indonesia.com/sistem-komunikasi-dan-navigasi-maritim/?utm_source=chatgpt.com

Rahman, A. (2024). *OPTIMALISASI PERANAN RADAR SEBAGAI ALAT NAVIGASI DI MT.MUSI.* Makassar.

SOLAS, Konvensi Internasional tentang Standar Keselamatan Maritim. (2023, November 9). Diambil kembali dari pgnlng: https://pgnlng.co.id/berita/wawasan/apa-itu-solas/?utm_source=chatgpt.com

Sritimuryati, T. S. (2021). PERDAGANGAN MARITIM DI MAKASSAR ABAD XVI- XVII. *WALASUJI*, 317-329.

Taruklangi, Y. (2023, Oktober 4). *Pengertian dan Fungsi Radar Kapal serta Cara Kerjanya Sebagai Alat Navigasi Kapal*. Diambil kembali dari Karyapelaut.com: https://www.karyapelaut.com/2023/10/pengertian-dan-fungsi-radar-kapal-serta.html?utm_source=chatgpt.com

Wayan Redita, L. Y. (2020). IMPLEMENTASI KEBIJAKAN VESSEL TRAFFIC SERVICES DIREKTORAT JENDERAL PERHUBUNGAN LAUT DI SELAT SUNDA DALAM KESELAMATAN PELAYARAN TERHADAP STRATEGI PERTAHANAN LAUT. *Jurnal Strategi Pertahanan Laut*, 31-44.