

ANALISIS TERJADINYA TUBRUKAN SPB. LEBAM DENGAN TB. MASADA 25 DI PERAIRAN SUNGAI BARITO

Nadia Prihastuti^{1*}, Zainal Yahya Idris², Nurul Hatifah³

^{1,2,3}Program Studi Nautika, Politeknik Ilmu Pelayaran Makassar

Corresponding author*: nadiaprihastuti@gmail.com

ABSTRACT

Collision accidents remain one of the major threats to maritime transportation safety, particularly in narrow waterways with dense vessel traffic. This study aims to analyze the factors causing the collision between SPB. Lebam and TB. Masada 25 in the Barito River and to identify preventive measures to reduce the risk of similar incidents. The research employed a qualitative descriptive approach using observation, interviews, and documentation as data collection techniques. Data were obtained during sea practice aboard SPB. Lebam and were analyzed through data reduction, data presentation, and conclusion drawing. The findings revealed that the collision was caused by several interrelated factors, including human error, ineffective navigational communication, inadequate implementation of proper lookout, failure to maintain safe speed, and the absence of pilot assistance in a compulsory pilotage area. In addition, the narrow channel characteristics and high traffic density of the Barito River contributed significantly to the complexity of navigation and increased collision risk. The study concludes that improving compliance with COLREG 1972, enhancing navigational communication, optimizing proper lookout practices, implementing Bridge Resource Management (BRM), and utilizing pilot services are essential measures to improve navigation safety and prevent future collision accidents in narrow waterways.

Keywords: Bridge Resource Management Collision, COLREG 1972, Human Error, Navigation Safety

ABSTRAK

Tubrukan merupakan salah satu kecelakaan pelayaran yang sering terjadi dan dapat menimbulkan kerugian material, gangguan operasional, serta ancaman terhadap keselamatan pelayaran. Penelitian ini bertujuan untuk menganalisis faktor-faktor yang menyebabkan terjadinya tubrukan antara SPB. Lebam dan TB. Masada 25 di perairan Sungai Barito serta mengidentifikasi upaya pencegahan yang dapat dilakukan. Penelitian ini menggunakan metode deskriptif kualitatif. Data diperoleh melalui observasi, wawancara, dan dokumentasi yang dilakukan selama penulis melaksanakan praktik laut di atas kapal SPB. Lebam. Data yang diperoleh dianalisis melalui tahap reduksi data, penyajian data, dan penarikan kesimpulan. Hasil penelitian menunjukkan bahwa tubrukan disebabkan oleh beberapa faktor, yaitu kesalahan manusia (*human error*), komunikasi navigasi yang kurang efektif, kurang optimalnya pelaksanaan proper lookout, tidak diterapkannya prinsip

kecepatan aman secara maksimal, serta tidak adanya pandu pada daerah wajib pandu. Selain itu, karakteristik Sungai Barito yang memiliki alur sempit dan lalu lintas kapal yang padat turut meningkatkan kompleksitas navigasi dan risiko terjadinya tubrukan. Upaya pencegahan yang dapat dilakukan meliputi peningkatan kepatuhan terhadap COLREG 1972, peningkatan efektivitas komunikasi navigasi, optimalisasi pelaksanaan proper lookout, penerapan *Bridge Resource Management* (BRM), serta penggunaan jasa pandu pada daerah wajib pandu. Upaya tersebut diharapkan dapat meningkatkan keselamatan pelayaran dan meminimalkan risiko tubrukan pada alur pelayaran sempit.

Kata Kunci: *Bridge Resource Management*, COLREG 1972, *Human Error*, Keselamatan Pelayaran, Tubrukan

A. Pendahuluan

Transportasi laut memiliki peranan penting dalam menunjang pertumbuhan ekonomi dan kegiatan perdagangan, baik dalam lingkup nasional maupun internasional. Sebagai negara kepulauan, Indonesia sangat bergantung pada transportasi laut untuk mendukung mobilitas barang dan penumpang antarwilayah (Amin and Jufrin, 2020) (Salamah and Salamah, 2021). Seiring meningkatnya aktivitas pelayaran, potensi terjadinya kecelakaan laut juga semakin tinggi. Salah satu kecelakaan yang sering terjadi adalah tubrukan kapal yang dapat mengakibatkan kerusakan kapal, kerugian ekonomi, pencemaran lingkungan, hingga membahayakan keselamatan jiwa manusia (Wang et al., 2021; Erwin, 2022). Fenomena ini sering kali dipicu oleh faktor

kesalahan manusia (*human error*), seperti ketidakpatuhan terhadap prosedur navigasi serta pelanggaran aturan pencegahan tubrukan di laut (Utomo, 2018; Setyawan, Tehupeiori and Widiarty, 2023). Selain faktor manusia, keterbatasan teknologi navigasi dan kurangnya pemahaman awak kapal terhadap regulasi keselamatan juga menjadi kontributor signifikan dalam insiden maritim di Indonesia (Sarjito, 2024). Lemahnya tingkat pengawasan dari para pemangku kebijakan serta kurangnya efektivitas pemeliharaan sarana bantu navigasi semakin memperparah kondisi keselamatan transportasi laut nasional (Habibi, 2018; Anggeranika and Hidayatuloh, 2024). Oleh karena itu, diperlukan penguatan regulasi maritim yang komprehensif, investasi berkelanjutan pada infrastruktur pelabuhan modern, serta peningkatan

kapabilitas keamanan guna memastikan stabilitas konektivitas nasional (Muammar and Mosyofa, 2024). Peningkatan manajemen sumber daya manusia melalui pelatihan kompetensi kerja dan kedisiplinan operasional menjadi krusial untuk menekan angka kecelakaan akibat kelalaian (Koswara and Faridah, 2021).

Keselamatan pelayaran merupakan aspek utama yang harus diperhatikan dalam setiap kegiatan navigasi. Untuk menjamin keselamatan pelayaran, *International Maritime Organization* (IMO) menetapkan *Convention on the International Regulations for Preventing Collisions at Sea 1972* (COLREG 1972) sebagai pedoman internasional dalam mencegah terjadinya tubrukan antar kapal. Dalam peraturan tersebut dijelaskan bahwa setiap kapal wajib melaksanakan *proper lookout*, mempertahankan kecepatan aman (*safe speed*), melakukan penilaian risiko tubrukan, serta mengambil tindakan yang tepat untuk menghindari bahaya tubrukan (Cho, Han and Kim, 2020; Namgung and Kim, 2021). Efektivitas penerapan ketentuan ini sangat bergantung pada

kompetensi perwira jaga dalam memantau kondisi lingkungan sekitar, terutama saat menghadapi tantangan cuaca buruk yang membatasi jarak pandang (Arleiny et al., 2020, p. 3). Sungai Barito merupakan salah satu jalur pelayaran penting di Kalimantan Selatan yang digunakan untuk mendukung kegiatan distribusi logistik dan pengangkutan hasil tambang. Karakteristik Sungai Barito yang memiliki alur sempit, arus yang relatif kuat, tikungan yang tajam, serta kepadatan lalu lintas kapal yang tinggi menyebabkan wilayah ini memiliki risiko navigasi yang cukup besar (Terengganu, SUHRAB and Terengganu, 2023). Oleh karena itu, setiap kapal yang beroperasi di wilayah tersebut dituntut untuk menerapkan prosedur keselamatan pelayaran secara optimal. Meskipun berbagai regulasi keselamatan telah diterapkan, kecelakaan pelayaran masih sering terjadi dan sebagian besar disebabkan oleh faktor manusia (*human error*) (Dominguez et al., 2021; Cao et al., 2023). Kesalahan dalam pengambilan keputusan, komunikasi yang kurang efektif, serta kurangnya kewaspadaan dalam pelaksanaan navigasi menjadi faktor yang sering ditemukan dalam berbagai kasus

kecelakaan kapal (Chowdhury et al., 2024) . Salah satu kejadian yang menjadi perhatian adalah tubrukan antara SPB. Lebam dan TB. Masada 25 yang terjadi di perairan Sungai Barito, tepatnya di wilayah Tikungan Ulak. Kejadian tersebut mengakibatkan kerusakan pada kapal dan berpotensi mengganggu kelancaran aktivitas pelayaran di wilayah tersebut. Berdasarkan kondisi tersebut, penelitian ini dilakukan untuk menganalisis faktor-faktor penyebab terjadinya tubrukan antara SPB. Lebam dan TB. Masada 25 serta mengidentifikasi upaya yang dapat dilakukan untuk mencegah terjadinya kejadian serupa di masa mendatang.

B. Metode Penelitian

Penelitian ini menggunakan metode deskriptif kualitatif untuk menganalisis faktor-faktor yang menyebabkan terjadinya tubrukan antara SPB. Lebam dan TB. Masada 25 di perairan Sungai Barito. Metode deskriptif kualitatif dipilih karena mampu memberikan gambaran yang sistematis, faktual, dan mendalam mengenai suatu fenomena berdasarkan kondisi yang sebenarnya terjadi di lapangan. Melalui pendekatan ini, peneliti dapat

memahami berbagai faktor yang memengaruhi terjadinya kecelakaan pelayaran serta mengidentifikasi hubungan antara faktor-faktor tersebut dalam proses terjadinya tubrukan.

Penelitian dilaksanakan selama kegiatan praktik laut (Prala) yang dilakukan oleh peneliti di atas kapal SPB. Lebam. Lokasi penelitian berada di wilayah Tikungan Ulak, Sungai Barito, Kalimantan Selatan, yang merupakan salah satu alur pelayaran dengan tingkat kepadatan lalu lintas kapal yang cukup tinggi. Pemilihan lokasi penelitian didasarkan pada adanya kejadian tubrukan antara SPB. Lebam dan TB. Masada 25 yang terjadi di wilayah tersebut. Selain itu, karakteristik Sungai Barito yang memiliki alur sempit, tikungan tajam, serta intensitas pergerakan kapal yang tinggi menjadikan wilayah ini menarik untuk diteliti dari aspek keselamatan navigasi.

Data yang digunakan dalam penelitian ini terdiri atas data primer dan data sekunder. Data primer diperoleh secara langsung melalui observasi terhadap aktivitas navigasi kapal serta wawancara dengan pihak-pihak yang terlibat dalam kegiatan operasional kapal, seperti nahkoda,

mualim, dan juru mudi. Wawancara dilakukan untuk memperoleh informasi mengenai kronologi kejadian, proses pengambilan keputusan navigasi, komunikasi antar kapal, serta tindakan yang dilakukan sebelum dan sesudah terjadinya tubrukan. Informasi yang diperoleh dari narasumber digunakan untuk memahami faktor-faktor yang berkontribusi terhadap terjadinya kecelakaan secara lebih mendalam.

Sementara itu, data sekunder diperoleh melalui berbagai dokumen yang berkaitan dengan penelitian, seperti laporan kejadian kecelakaan, foto dokumentasi kerusakan kapal, peta alur pelayaran, jurnal kapal (logbook), serta referensi lain yang mendukung proses analisis. Data sekunder digunakan untuk melengkapi dan memverifikasi informasi yang diperoleh melalui observasi dan wawancara sehingga hasil penelitian yang diperoleh memiliki tingkat keakuratan yang lebih baik.

Teknik pengumpulan data dalam penelitian ini dilakukan melalui observasi, wawancara, dan dokumentasi. Observasi dilakukan dengan mengamati secara langsung kondisi operasional kapal, situasi

navigasi di wilayah Sungai Barito, serta berbagai aktivitas yang berkaitan dengan pelaksanaan tugas jaga di anjungan. Wawancara dilakukan secara terstruktur dan semi-terstruktur kepada awak kapal yang memiliki pengetahuan mengenai kejadian tubrukan. Dokumentasi digunakan untuk mengumpulkan berbagai bukti pendukung berupa foto, laporan, serta dokumen lain yang relevan dengan penelitian.

Analisis data dilakukan menggunakan teknik analisis deskriptif kualitatif dengan mengacu pada model Miles dan Huberman yang meliputi reduksi data, penyajian data, serta penarikan kesimpulan dan verifikasi. Tahap reduksi data dilakukan dengan memilih dan menyederhanakan informasi yang relevan dengan tujuan penelitian. Selanjutnya, data yang telah direduksi disajikan dalam bentuk uraian naratif sehingga memudahkan peneliti dalam memahami hubungan antar data. Tahap terakhir adalah penarikan kesimpulan dan verifikasi yang dilakukan secara berkelanjutan selama proses penelitian untuk memastikan bahwa hasil yang diperoleh sesuai dengan fakta yang ditemukan di lapangan.

Untuk meningkatkan keabsahan data, penelitian ini menggunakan teknik triangulasi sumber dan triangulasi metode. Triangulasi sumber dilakukan dengan membandingkan informasi yang diperoleh dari berbagai narasumber, sedangkan triangulasi metode dilakukan dengan membandingkan hasil observasi, wawancara, dan dokumentasi. Dengan demikian, data yang digunakan dalam penelitian ini diharapkan memiliki tingkat validitas dan reliabilitas yang baik sehingga mampu memberikan gambaran yang komprehensif mengenai faktor penyebab tubrukan antara SPB. Lebam dan TB. Masada 25 serta upaya yang dapat dilakukan untuk mencegah terjadinya kejadian serupa di masa mendatang.

C. Hasil Penelitian dan Pembahasan

Tubrukan antara SPB. Lebam dan TB. Masada 25 terjadi di wilayah Tikungan Ulak, Sungai Barito, Kalimantan Selatan. Wilayah ini merupakan salah satu bagian alur pelayaran yang memiliki tingkat kesulitan navigasi cukup tinggi karena kondisi alur yang sempit serta tingginya intensitas lalu lintas kapal. Dalam kondisi seperti ini, komunikasi

yang efektif dan penerapan aturan navigasi yang baik menjadi faktor penting dalam menjaga keselamatan pelayaran.

Sungai Barito merupakan jalur transportasi yang sangat penting bagi aktivitas ekonomi di Kalimantan Selatan, terutama untuk pengangkutan hasil tambang, logistik, dan berbagai komoditas lainnya. Tingginya frekuensi pergerakan kapal di wilayah ini menyebabkan ruang gerak kapal menjadi lebih terbatas dibandingkan dengan pelayaran di laut terbuka. Oleh karena itu, setiap manuver yang dilakukan harus mempertimbangkan kondisi lalu lintas, karakteristik alur pelayaran, serta kemampuan olah gerak kapal. Berdasarkan hasil observasi dan dokumentasi, diketahui bahwa kedua kapal pada awalnya telah melakukan komunikasi melalui radio VHF dan menyepakati manuver berpapasan kiri-kiri (*port to port passing*). Kesepakatan tersebut pada dasarnya telah sesuai dengan praktik navigasi yang umum diterapkan pada kondisi berpapasan di alur pelayaran sempit. Namun, ketika kedua kapal semakin mendekat, terjadi perubahan kesepakatan menjadi kanan-kanan (*starboard to starboard passing*).



Gambar 1 Alur Pelayaran dan Lokasi Tubrukan

Perubahan keputusan yang dilakukan pada jarak yang relatif dekat menyebabkan awak kapal memiliki waktu yang sangat terbatas untuk melakukan penyesuaian haluan maupun kecepatan. Akibatnya, tindakan penghindaran yang dilakukan tidak dapat berjalan secara efektif. Kondisi ini menunjukkan bahwa pengambilan keputusan yang terlambat dapat meningkatkan risiko kecelakaan, terutama pada daerah pelayaran yang memiliki keterbatasan ruang gerak seperti Sungai Barito.

Selain itu, karakteristik alur yang sempit menyebabkan kapal memiliki keterbatasan dalam melakukan manuver mendadak. Setiap perubahan arah membutuhkan ruang dan waktu tertentu sehingga keputusan navigasi harus dibuat sedini mungkin. Apabila tindakan dilakukan terlalu dekat dengan kapal

lain, maka risiko terjadinya tubrukan akan meningkat secara signifikan.

Dokumentasi Kerusakan Akibat Tubrukan

Setelah kejadian tubrukan, dilakukan pemeriksaan terhadap kondisi fisik kapal untuk mengetahui tingkat kerusakan yang ditimbulkan akibat benturan antara SPB. Lebam dan TB. Masada 25. Pemeriksaan dilakukan melalui observasi langsung serta dokumentasi visual pada bagian kapal yang mengalami dampak benturan. Kegiatan pemeriksaan ini bertujuan untuk mengidentifikasi lokasi kerusakan, tingkat keparahan kerusakan, serta dampaknya terhadap kondisi operasional kapal.

Berdasarkan hasil pemeriksaan ditemukan adanya kerusakan pada bagian lambung kapal yang ditandai dengan bekas gesekan, deformasi pada pelat lambung, serta kerusakan pada lapisan cat kapal. Bekas benturan yang terlihat menunjukkan bahwa kontak antara kedua kapal terjadi secara langsung ketika proses manuver berpapasan berlangsung. Meskipun kerusakan yang terjadi tidak menyebabkan kebocoran yang mengancam keselamatan kapal secara langsung, kondisi tersebut

tetap menimbulkan kerugian material dan memerlukan tindakan perbaikan.



Gambar 2 Kerusakan Lambung Kapal
Akibat Tubrukan

Berdasarkan hasil pemeriksaan ditemukan adanya kerusakan pada bagian lambung kapal yang ditandai dengan bekas gesekan, deformasi pelat lambung, serta kerusakan pada lapisan cat kapal. Kerusakan tersebut menunjukkan bahwa kedua kapal mengalami kontak langsung ketika melaksanakan manuver berpapasan. Temuan ini memperkuat hasil wawancara yang menunjukkan bahwa tindakan penghindaran yang dilakukan tidak mampu mencegah terjadinya benturan akibat keterbatasan ruang gerak dan waktu reaksi yang tersedia.

Faktor Penyebab Tubrukan

Hasil penelitian menunjukkan bahwa terdapat beberapa faktor yang berkontribusi terhadap terjadinya tubrukan antara SPB. Lebam dan TB. Masada 25. Faktor utama yang

ditemukan adalah kesalahan manusia (human error) yang berkaitan dengan pengambilan keputusan navigasi.

Perubahan kesepakatan manuver pada saat kedua kapal telah berada dalam jarak yang dekat menyebabkan awak kapal memiliki waktu yang terbatas untuk melakukan tindakan penghindaran secara efektif.

Selain faktor manusia, komunikasi navigasi yang kurang efektif juga menjadi penyebab penting terjadinya tubrukan. Meskipun komunikasi dilakukan melalui radio VHF, informasi yang disampaikan tidak menghasilkan pemahaman yang sama antara kedua kapal sehingga menimbulkan kebingungan dalam pelaksanaan manuver. Kondisi tersebut menunjukkan bahwa komunikasi yang jelas dan terstruktur sangat diperlukan untuk menjamin keselamatan pelayaran.

Faktor lainnya adalah kurang optimalnya pelaksanaan proper lookout. Pengamatan terhadap kondisi sekitar kapal belum dilakukan secara maksimal dengan memanfaatkan seluruh sarana yang tersedia seperti radar, AIS, maupun pengamatan visual. Akibatnya, risiko tubrukan tidak dapat diidentifikasi secara dini sehingga mengurangi

efektivitas tindakan pencegahan yang dapat dilakukan.

Penelitian juga menemukan bahwa prinsip kecepatan aman (safe speed) belum diterapkan secara optimal. Dalam kondisi alur pelayaran sempit dan lalu lintas yang padat, kapal seharusnya mempertahankan kecepatan yang memungkinkan pelaksanaan manuver penghindaran secara aman. Selain itu, tidak adanya pandu pada daerah wajib pandu turut meningkatkan risiko terjadinya kesalahan navigasi karena seluruh proses pengambilan keputusan hanya bergantung pada awak kapal yang bertugas di anjungan.

Upaya Pencegahan Tubrukan

Upaya pencegahan tubrukan dapat dilakukan melalui peningkatan pelaksanaan proper lookout dengan memanfaatkan seluruh sarana navigasi yang tersedia secara optimal. Pengamatan yang dilakukan secara terus-menerus memungkinkan awak kapal mendeteksi potensi bahaya lebih awal sehingga tindakan penghindaran dapat dilakukan dengan lebih efektif.

Selain itu, kepatuhan terhadap ketentuan COLREG 1972 perlu ditingkatkan, khususnya terkait pelaksanaan proper lookout, safe

speed, penilaian risiko tubrukan, dan tindakan penghindaran. Komunikasi navigasi juga harus dilakukan secara jelas dan konsisten sehingga tidak menimbulkan perbedaan persepsi antara kapal yang terlibat.

Penerapan Bridge Resource Management (BRM) juga perlu dioptimalkan untuk meningkatkan koordinasi, komunikasi, dan pengambilan keputusan di anjungan. Di samping itu, penggunaan jasa pandu pada daerah wajib pandu seperti Sungai Barito harus dilaksanakan sesuai ketentuan guna mendukung keselamatan dan kelancaran navigasi kapal.

D. Kesimpulan

Berdasarkan hasil penelitian dapat disimpulkan bahwa tubrukan antara SPB. Lebam dan TB. Masada 25 di perairan Sungai Barito disebabkan oleh beberapa faktor yang saling berkaitan, yaitu human error, komunikasi navigasi yang kurang efektif, kurang optimalnya pelaksanaan proper lookout, tidak diterapkannya prinsip kecepatan aman secara maksimal, serta tidak adanya pandu pada daerah wajib pandu. Karakteristik Sungai Barito yang memiliki alur sempit dan

kepadatan lalu lintas kapal yang tinggi turut meningkatkan kompleksitas navigasi dan risiko terjadinya tubrukan.

Upaya pencegahan yang dapat dilakukan meliputi peningkatan pelaksanaan proper lookout, kepatuhan terhadap ketentuan COLREG 1972, peningkatan efektivitas komunikasi navigasi, optimalisasi penerapan Bridge Resource Management (BRM), serta penggunaan jasa pandu pada daerah wajib pandu. Dengan menerapkan langkah-langkah tersebut secara konsisten, risiko terjadinya tubrukan dapat diminimalkan dan keselamatan pelayaran dapat lebih terjamin.

DAFTAR PUSTAKA

- Amin, M., & Jufrin. (2020). Peranan Pengangkutan Laut Sebagai Sarana Transportasi Masyarakat Indonesia. *FUNDAMENTAL Jurnal Ilmiah Hukum*, 9(2), 191–207. <https://doi.org/10.34304/fundamental.v9i2.26>
- Anggeranika, V., & Hidayatuloh, A. T. (2024). Optimalisasi kehandalan sarana bantu navigasi pelayaran dalam meningkatkan keselamatan kapal di Indonesia. *Journal Marine Inside*, 33–43. <https://doi.org/10.62391/ejmi.v6i1.88>
- Arleiny, A., Lestari, E. D., Suwondo, I., & Widhiari, N. P. B. (2020). Improving observation when watch keeping duty in bad weather conditions on the ship of KM. Binaiya. *Research Society and Development*, 9(8). <https://doi.org/10.33448/rsd-v9i8.3428>
- Cao, Y., Wang, X., Wang, Y., Fan, S., Wang, H., Yang, Z., ... Shi, R.-J. (2023). Analysis of factors affecting the severity of marine accidents using a data-driven Bayesian network. *Ocean Engineering*, 269, 113563–113563. <https://doi.org/10.1016/j.oceaneng.2022.113563>
- Cho, Y., Han, J., & Kim, J. (2020). Efficient COLREG-Compliant Collision Avoidance in Multi-Ship Encounter Situations. *IEEE Transactions on Intelligent Transportation Systems*, 23(3), 1899–1911. <https://doi.org/10.1109/tits.2020.3029279>
- Chowdhury, M. N., Shafi, S., Arzaman, A. F. M., Teoh, B. A., Kadhim, K. A., Salamun, H., ... Haz, M. (2024). Navigating Human Factors in Maritime Safety: A Review of Risks and Improvements in Engine Rooms of Ocean-Going Vessels. *International Journal of Safety and Security Engineering*, 14(1), 1–14. <https://doi.org/10.18280/ijss.140101>
- Dominguez, C., Vuddaraju, L. N. R., Corbett-Etchevers, I., & Tassabehji, R. (2021). Reducing maritime accidents in ships by tackling

- human error: a bibliometric review and research agenda. *Journal of Shipping and Trade*, 6(1). <https://doi.org/10.1186/s41072-021-00098-y>
- Erwin, R. (2022). Tanggung Jawab Negara Untuk Mencegah Terjadinya Kecelakaan Kapal Transportasi Laut Menurut Hukum Internasional Dan Hukum Nasional. *Supremasi Jurnal Hukum*, 4(2), 177–199. <https://doi.org/10.36441/Supremasi.V4i2.716>
- Habibi. (2018). Kegagalan Sistem Keselamatan Transportasi Laut di Indonesia. *Jurnal Aplikasi Pelayaran dan Kepelabuhanan*, 8(2), 95–106. <https://doi.org/10.30649/japk.v8i2.46>
- Koswara, I. Y., & Faridah, H. (2021). Sosialisasi Terhadap Penegakan Hukum Atas Transportasi Publik Akibat Tindak Pidana Kelalaian Lalu Lintas Kapal Laut (Perspektif Undang-Undang Nomor 17 Tahun 2008 Tentang Pelayaran). *Abdimas Papua Journal of Community Service*, 3(2), 42–53. <https://doi.org/10.33506/pjcs.v1i2.1383>
- Muammar, N., & Mosyofa, A. (2024). Kebijakan Maritim Indonesia Dalam Menunjang Sistem Keamanan Transportasi Laut. *Riset Sains Dan Teknologi Kelautan*, 46–50. <https://doi.org/10.62012/Sensistek.V7i1.31639>
- Namgung, H., & Kim, J.-S. (2021). Collision Risk Inference System for Maritime Autonomous Surface Ships Using COLREGs Rules Compliant Collision Avoidance. *IEEE Access*, 9, 7823–7835. <https://doi.org/10.1109/access.2021.3049238>
- Salamah, U., & Salamah, U. (2021). Perlunya Optimalisasi Tol Laut Sebagai Sarana Penunjang Peningkatan Pembangunan Ekonomi Indonesia. *Jurnal Pena Wimaya*, 1(1). <https://doi.org/10.31315/Jpw.V1i1.4649>
- Sarjito, A. (2024). Transformasi Keselamatan Transportasi Laut Indonesia melalui Teknologi dan Inovasi: Kajian Literatur. *Jurnal Transportasi Multimoda*, 22(1), 1–15. <https://doi.org/10.25104/mtm.v22i1.2359>
- Setyawan, A. M. A., Tehupeiori, A., & Widiarty, W. S. (2023). Bentuk Implementasi P2TL (Peraturan Pencegahan Tubrukan di Laut) guna Mencegah Terjadinya Kecelakaan Kapal di Laut dalam Rangka Mendukung Perekonomian Negara. *Syntax Idea*, 5(12), 2355–2371. <https://doi.org/10.46799/syntax-idea.v5i12.2653>
- Terengganu, U. M., SUHRAB, M. I. R., & Terengganu, U. M. (2023). NAVIGATIONAL SAFETY OF INLAND WATERWAY TRANSPORT SYSTEM (IWTS) IN SARAWAK: RAJANG RIVER. *Journal of Sustainability Science and Management*, 18(4), 102–118. <https://doi.org/10.46754/jssm.2023.04.008>
- Utomo, H. (2018). SIAPA YANG BERTANGGUNG JAWAB

MENURUT HUKUM DALAM
KECELAKAAN KAPAL. Jurnal
Legislasi Indonesia, 14(1), 57–75.
<https://doi.org/10.54629/jli.v14i1.75>
Wang, H., Liu, Z., Wang, X., Graham,
T., & Wang, J. (2021). An analysis
of factors affecting the severity of
marine accidents. Reliability
Engineering & System Safety, 210,
107513–107513.
[https://doi.org/10.1016/j.ress.2021.](https://doi.org/10.1016/j.ress.2021.107513)
107513