



P-ISSN: 2716-2656, E-ISSN: 2985-9638

JOURNAL MARINE INSIDE

VOLUME 7, ISSUE. 2, DECEMBER 2025

Web: <https://ejurnal.poltekpel-banten.ac.id/index.php/ejmi/>

Analisis faktor penyebab tubrukan KM Leuser pada proses olah gerak labuh jangkar di Teluk Lamong

Nursyamsu, Arief Hidayat Tumanggor*, Henni Sutryani,
Vidiana Anggeranika, Puspa Gina Agustien
Politeknik Ilmu Pelayaran Makassar

E-mail: * ariefhidayattumanggor.medan1985@gmail.com

ABSTRAK

Insiden tubrukan kapal masih menjadi salah satu permasalahan serius dalam keselamatan pelayaran, khususnya pada perairan sempit dan area labuh jangkar dengan lalu lintas padat. Penelitian ini bertujuan untuk menganalisis faktor penyebab terjadinya tubrukan KM Leuser saat proses olah gerak labuh jangkar di Teluk Lamong, Surabaya. Penelitian menggunakan pendekatan deskriptif kualitatif dengan sumber data primer berupa wawancara dengan nakhoda dan awak kapal serta observasi langsung, dan data sekunder berupa dokumen, berita acara, serta literatur terkait keselamatan pelayaran. Hasil penelitian menunjukkan bahwa insiden tubrukan dipengaruhi oleh dua faktor utama, yaitu faktor alam berupa arus dan angin kencang, serta faktor human error yang meliputi perencanaan pelayaran yang kurang optimal dan pengambilan keputusan saat olah gerak. Selain itu, kondisi kepadatan area labuh jangkar turut memperbesar risiko terjadinya tubrukan beruntun. Penelitian ini menekankan pentingnya perencanaan olah gerak yang matang, peningkatan kompetensi sumber daya manusia, serta koordinasi yang efektif dengan pihak terkait untuk meminimalkan risiko kecelakaan. Hasil penelitian diharapkan dapat menjadi bahan evaluasi dan referensi dalam upaya peningkatan keselamatan pelayaran, khususnya pada proses labuh jangkar di perairan sempit.

Kata Kunci: *Tubrukan kapal, olah gerak kapal, labuh jangkar, keselamatan pelayaran, perairan sempit.*

ABSTRACT

Ship collision incidents remain a critical issue in maritime safety, particularly in narrow waters and congested anchorage areas. This study aims to analyze the contributing factors to the collision involving KM Leuser during anchoring maneuver operations in Lamong Bay, Surabaya. A descriptive qualitative approach was employed, utilizing primary data obtained through structured interviews with the ship's master and crew, as well as direct onboard and situational observations. Secondary data were collected from official incident reports, logbooks, regulatory documents, and relevant maritime safety literature. The findings reveal that the collision was primarily influenced by two major factors: environmental conditions, notably strong currents and high wind intensity, and human factors, including suboptimal voyage planning and inadequate decision-making during maneuvering operations. Additionally, high traffic density within the anchorage area significantly increased the likelihood of chain-reaction collisions. This study underscores the importance of comprehensive maneuvering and anchoring planning, enhancement of seafarers' competence, and effective coordination with port authorities and related stakeholders. The results are expected to provide practical insights for improving navigational safety and risk mitigation during anchoring operations in narrow and congested waters.

Keywords: *Ship collision, ship maneuvering, anchoring operation, maritime safety, narrow waters.*



Journal Marine Inside is licensed under a Creative Commons Attribution-ShareAlike 4.0 International License.

Tersedia pada: <https://doi.org/10.62391/ejmi.v7i2.126>

Disubmit pada 30/10/2025	Direview pada 10/11/2025	Direvisi pada 20/11/2025
Diterima pada 30/11/2025	Diterbitkan pada 01/12/2025	

PENDAHULUAN

Keselamatan pelayaran merupakan aspek fundamental dalam operasional transportasi laut, khususnya pada perairan sempit dan area labuh jangkar dengan tingkat kepadatan lalu lintas yang tinggi. Insiden tubrukan kapal masih menjadi salah satu bentuk kecelakaan laut yang dominan dan berpotensi menimbulkan kerugian terhadap keselamatan manusia, kerusakan kapal, pencemaran lingkungan, serta gangguan operasional pelabuhan [1-2]. Oleh karena itu, upaya pencegahan tubrukan kapal menjadi perhatian utama dalam regulasi nasional maupun internasional.

Menurut *Convention on the International Regulations for Preventing Collisions at Sea* (COLREGs) 1972, khususnya Aturan 7, 8, dan 9, setiap kapal wajib melakukan penilaian risiko tubrukan secara terus-menerus, mengambil tindakan manuver yang tegas dan tepat waktu, serta memperhatikan keterbatasan olah gerak di perairan sempit [1]. Namun demikian, dalam praktiknya, penerapan aturan tersebut sering menghadapi tantangan akibat faktor lingkungan, keterbatasan ruang gerak, serta faktor manusia (*human factors*) yang memengaruhi pengambilan keputusan navigator [3-4].

Area labuh jangkar merupakan salah satu zona dengan tingkat risiko tubrukan yang relatif tinggi, terutama ketika kondisi arus dan angin kuat serta kepadatan kapal meningkat. Proses olah gerak labuh jangkar membutuhkan perencanaan pelayaran (*passage plan*) yang matang, pemahaman karakteristik kapal, serta koordinasi yang efektif dengan pihak pelabuhan dan otoritas setempat [5]. Kegagalan dalam mengantisipasi faktor-faktor tersebut dapat menyebabkan kapal mengalami hanyut (*drifting*), kehilangan kendali olah gerak, dan berujung pada tubrukan beruntun [6].

Berbagai penelitian sebelumnya menunjukkan bahwa penyebab utama tubrukan kapal umumnya bersifat multifaktorial, yang meliputi faktor lingkungan (arus, angin, dan cuaca), faktor teknis kapal, serta faktor manusia seperti kelelahan, kurangnya kewaspadaan, dan kesalahan dalam pengambilan keputusan navigasi [7-8]. Chauvin dkk. menegaskan bahwa faktor manusia dan organisasi (*human and organizational factors*) memiliki kontribusi signifikan dalam kecelakaan pelayaran, terutama pada kondisi operasi yang kompleks dan dinamis [9]. Sementara itu, penelitian lain menekankan bahwa risiko tubrukan meningkat secara signifikan di perairan sempit dengan lalu lintas padat apabila tidak disertai manajemen risiko yang memadai [10].

Insiden tubrukan yang melibatkan KM Leuser saat proses olah gerak labuh jangkar di Teluk Lamong, Surabaya, menjadi contoh nyata kompleksitas risiko keselamatan pelayaran di area labuh jangkar. Teluk Lamong merupakan wilayah dengan aktivitas pelayaran yang intensif, sehingga menuntut tingkat kewaspadaan dan perencanaan manuver yang tinggi. Meskipun sejumlah kajian sebelumnya telah membahas tubrukan kapal di perairan sempit, sebagian besar penelitian masih berfokus pada kronologi kejadian atau analisis umum tanpa mengkaji secara mendalam keterkaitan antara faktor lingkungan, faktor manusia, serta implikasi kebijakan keselamatan yang diterapkan oleh pihak terkait.

Berdasarkan latar belakang tersebut, penelitian ini bertujuan untuk menganalisis faktor penyebab terjadinya tubrukan KM Leuser pada proses olah gerak labuh jangkar di Teluk Lamong. Analisis difokuskan pada identifikasi faktor lingkungan dan faktor *human error*, serta evaluasi terhadap praktik keselamatan dan kebijakan yang relevan dalam upaya pencegahan insiden serupa. Hasil penelitian ini diharapkan dapat memberikan kontribusi praktis dan akademik dalam meningkatkan keselamatan pelayaran, khususnya pada operasi labuh jangkar di perairan sempit dan padat lalu lintas.

METODOLOGI PENELITIAN

Penelitian ini menggunakan pendekatan deskriptif kualitatif untuk menganalisis faktor penyebab terjadinya tubrukan KM Leuser pada proses olah gerak labuh jangkar di Teluk Lamong. Pendekatan kualitatif dipilih karena penelitian ini berfokus pada pemahaman mendalam terhadap suatu peristiwa keselamatan pelayaran yang bersifat kompleks dan dipengaruhi oleh berbagai faktor, baik lingkungan maupun manusia, dalam kondisi operasi nyata (*natural setting*) [11-12].

Jenis dan Pendekatan Penelitian

Pendekatan deskriptif kualitatif digunakan untuk menggambarkan secara sistematis kronologi kejadian tubrukan, kondisi operasional kapal, serta proses pengambilan keputusan saat olah gerak berlangsung. Metode ini memungkinkan peneliti untuk menginterpretasikan hubungan antara faktor lingkungan, faktor manusia (*human factors*), dan penerapan aturan keselamatan pelayaran sebagaimana diatur dalam COLREGs 1972 [1, 9].

Sumber dan Jenis Data

Sumber data dalam penelitian ini terdiri atas data primer dan data sekunder.

1. Data Primer. Data primer diperoleh melalui wawancara terstruktur dengan nakhoda dan awak kapal yang terlibat atau memiliki pengalaman dalam olah gerak kapal di perairan sempit dan area labuh jangkar padat. Wawancara dilakukan untuk menggali informasi terkait perencanaan pelayaran (*passage plan*), pengambilan keputusan saat manuver, serta respons terhadap kondisi arus dan angin saat kejadian [7, 9]. Selain itu, observasi dilakukan terhadap penerapan aturan pencegahan tubrukan, khususnya COLREGs Aturan 7 (penilaian risiko tubrukan), Aturan 8 (tindakan menghindari tubrukan), dan Aturan 9 (perairan sempit) [1].
2. Data Sekunder. Data sekunder diperoleh dari dokumen resmi seperti *log book* kapal, berita acara kejadian, laporan perusahaan, serta peraturan dan kebijakan keselamatan pelayaran yang relevan. Selain itu, studi literatur dilakukan terhadap jurnal ilmiah, buku referensi, dan regulasi nasional maupun internasional yang berkaitan dengan tubrukan kapal, olah gerak, dan manajemen risiko keselamatan pelayaran [2, 5, 10].

Teknik Pengumpulan Data

Teknik pengumpulan data yang digunakan dalam penelitian ini meliputi:

1. Wawancara, untuk memperoleh informasi langsung mengenai kondisi operasional kapal dan faktor manusia yang memengaruhi keputusan navigasi [11].

2. Observasi, untuk menilai penerapan prosedur keselamatan dan praktik olah gerak di perairan sempit [6].
3. Studi pustaka, untuk memperkuat analisis dengan teori dan temuan penelitian sebelumnya yang relevan [8, 12].

Penggunaan beberapa teknik pengumpulan data ini bertujuan untuk meningkatkan keandalan informasi melalui triangulasi sumber data.

Teknik Analisis Data

Analisis data dilakukan secara kualitatif melalui beberapa tahapan, yaitu:

1. Pengumpulan data, dengan menghimpun seluruh data primer dan sekunder yang relevan dengan peristiwa tubrukan.
2. Reduksi data, dengan menyaring dan mengelompokkan data berdasarkan tema utama, yaitu faktor lingkungan, faktor manusia, dan aspek operasional kapal [12].
3. Penyajian data, dalam bentuk uraian naratif yang sistematis serta, bila diperlukan, tabel atau diagram pendukung untuk memperjelas hubungan antar faktor.
4. Penarikan kesimpulan, dengan menginterpretasikan temuan penelitian dan mengaitkannya dengan regulasi keselamatan pelayaran serta hasil penelitian terdahulu [7, 10].

Melalui tahapan analisis tersebut, penelitian ini diharapkan mampu memberikan gambaran yang komprehensif mengenai penyebab terjadinya tubrukan serta implikasinya terhadap peningkatan keselamatan pelayaran, khususnya pada proses labuh jangkar di perairan sempit.

HASIL DAN PEMBAHASAN

Gambaran Umum Kejadian Tubrukan

KM Leuser merupakan kapal penumpang dengan kapasitas sekitar 1.000 penumpang yang beroperasi pada rute tetap dan terjadwal di wilayah Indonesia timur dan tengah. Sebagai kapal penumpang, KM Leuser memiliki karakteristik olah gerak yang menuntut tingkat kehatihan tinggi, terutama saat beroperasi di perairan sempit dan area labuh jangkar dengan kepadatan lalu lintas tinggi. Insiden tubrukan yang terjadi di Teluk Lamong berlangsung pada saat kapal melakukan proses olah gerak untuk berlabuh jangkar dalam kondisi arus dan angin yang relatif kuat.

Berdasarkan data *log book* kapal dan berita acara kejadian, pada saat manuver menuju area labuh jangkar, kapal mengalami kondisi hanyut akibat pengaruh arus dan angin, sehingga menabrak buoy navigasi. Kejadian ini kemudian berkembang menjadi tubrukan beruntun yang melibatkan kapal lain yang sedang berlabuh jangkar. Temuan ini menunjukkan bahwa proses olah gerak labuh jangkar di area padat memiliki tingkat risiko yang tinggi apabila tidak disertai perencanaan dan pengendalian manuver yang optimal.

Analisis Faktor Penyebab Tubrukan

Berdasarkan hasil observasi, wawancara, dan analisis dokumen, faktor penyebab tubrukan KM Leuser dapat dikelompokkan ke dalam dua kategori utama, yaitu faktor lingkungan dan faktor manusia (*human error*).

Faktor Lingkungan

Faktor lingkungan berperan signifikan dalam terjadinya insiden tubrukan. Kondisi arus

dan angin yang kuat pada saat kejadian menyebabkan kapal mengalami penurunan kemampuan kendali olah gerak, khususnya pada kecepatan rendah saat mendekati area labuh jangkar. Dalam kondisi tersebut, gaya dorong lingkungan dapat mengalahkan respons kemudi dan mesin, sehingga meningkatkan risiko hanyut (*drifting*) ke arah objek navigasi maupun kapal lain.

Temuan ini sejalan dengan penelitian sebelumnya yang menyatakan bahwa arus dan angin merupakan faktor dominan dalam peningkatan risiko tubrukan kapal di perairan sempit dan area terbatas [6, 10]. Pada kondisi pasang tertinggi, pengaruh arus cenderung lebih sulit diprediksi dan memerlukan antisipasi melalui penyesuaian kecepatan serta sudut haluan yang tepat. Ketidakmampuan dalam mengantisipasi dinamika lingkungan ini menjadi salah satu pemicu awal terjadinya tubrukan.

Faktor Manusia (*Human Error*)

Selain faktor lingkungan, faktor manusia juga memberikan kontribusi besar terhadap terjadinya insiden. Hasil wawancara menunjukkan bahwa perencanaan pelayaran (*passage plan*) menuju area labuh jangkar belum sepenuhnya mempertimbangkan kondisi lingkungan aktual dan tingkat kepadatan lalu lintas di Teluk Lamong. Perencanaan yang kurang optimal dapat mengurangi waktu dan ruang bagi navigator untuk mengambil tindakan korektif yang efektif.

Kesalahan dalam pengambilan keputusan saat manuver, termasuk penyesuaian kecepatan dan arah kemudi, turut memperbesar risiko tubrukan. Hal ini sejalan dengan temuan Chauvin dkk. yang menegaskan bahwa faktor manusia dan organisasi memiliki peran penting dalam kecelakaan pelayaran, terutama pada situasi operasi yang kompleks dan menuntut respons cepat [9]. Selain itu, aspek pengalaman, kondisi fisik, dan beban kerja navigator juga dapat memengaruhi kualitas keputusan navigasi.

Keterkaitan dengan Regulasi Pencegahan Tubrukan

Jika dikaitkan dengan ketentuan COLREGs 1972, khususnya Aturan 7, 8, dan 9, insiden tubrukan KM Leuser menunjukkan adanya tantangan dalam penerapan penilaian risiko tubrukan dan tindakan penghindaran yang efektif di perairan sempit [1]. Aturan 7 menekankan pentingnya penilaian risiko secara terus-menerus, sementara Aturan 8 mengharuskan tindakan manuver yang tegas dan cukup besar untuk menghindari tubrukan. Dalam kasus ini, keterbatasan ruang gerak dan pengaruh lingkungan mengurangi efektivitas tindakan penghindaran yang diambil.

Selain itu, Aturan 9 tentang perairan sempit menegaskan bahwa kapal harus bernavigasi dengan kehati-hatian tinggi dan mempertimbangkan keterbatasan olah gerak. Temuan penelitian ini memperkuat pandangan bahwa kepatuhan terhadap regulasi internasional perlu didukung oleh perencanaan yang matang dan kompetensi navigator agar dapat diterapkan secara efektif dalam kondisi nyata.

Implikasi Keselamatan dan Upaya Pencegahan

Hasil penelitian ini menunjukkan bahwa pencegahan insiden tubrukan di area labuh jangkar tidak dapat hanya bergantung pada kepatuhan terhadap aturan, tetapi juga memerlukan pendekatan manajemen risiko yang komprehensif. Perencanaan pelayaran yang mempertimbangkan kondisi lingkungan, kepadatan lalu lintas, serta karakteristik kapal menjadi

faktor kunci dalam mengurangi risiko kecelakaan [5, 10].

Selain itu, peningkatan kompetensi sumber daya manusia melalui pelatihan olah gerak di perairan sempit, penguatan koordinasi dengan otoritas pelabuhan dan pandu, serta evaluasi kebijakan perusahaan pelayaran merupakan langkah strategis dalam meningkatkan keselamatan pelayaran. Dengan demikian, hasil penelitian ini dapat menjadi dasar evaluasi bagi pemangku kepentingan dalam merumuskan langkah-langkah pencegahan tubrukan yang lebih efektif di masa mendatang.

Tabel 1. Faktor penyebab tubrukan dan upaya mitigasi.

No	Kategori Faktor	Faktor Penyebab Utama	Dampak terhadap Olah Gerak	Upaya Mitigasi yang Disarankan	Referensi Utama
1	Lingkungan	Arus dan angin kencang pada kondisi pasang tertinggi	Kapal mengalami hanyut (<i>drifting</i>) dan kehilangan kendali arah saat kecepatan rendah	Penyesuaian waktu labuh jangkar berdasarkan kondisi pasang surut dan prakiraan cuaca; peningkatan margin kecepatan aman saat manuver	[1], [6], [10]
2	Lingkungan	Kepadatan kapal di area labuh jangkar	Risiko tubrukan beruntun meningkat akibat ruang gerak terbatas	Pengaturan zona labuh jangkar yang lebih ketat dan pembatasan jumlah kapal di area tertentu	[5], [10]
3	Manusia (<i>Human Error</i>)	<i>Passage plan</i> yang kurang mempertimbangkan kondisi lingkungan aktual	Tindakan manuver menjadi reaktif dan tidak optimal	Penyusunan <i>passage plan</i> berbasis risiko dengan memperhitungkan arus, angin, dan kepadatan lalu lintas	[1], [5], [7]
4	Manusia (<i>Human Error</i>)	Pengambilan keputusan yang terlambat saat olah gerak	Tindakan penghindaran tidak cukup besar dan tidak efektif	Peningkatan pelatihan <i>bridge resource management</i> dan simulasi manuver di perairan sempit	[3], [9]
5	Operasional	Koordinasi yang kurang optimal dengan pihak pelabuhan dan pandu	Informasi situasional tidak tersampaikan secara efektif	Penguatan komunikasi dan koordinasi antara kapal, pandu, dan otoritas pelabuhan	[2], [5]
6	Regulasi & Manajemen	Penerapan COLREGs yang belum optimal di kondisi nyata	Penilaian risiko tubrukan tidak dilakukan secara berkelanjutan	Penguatan pengawasan dan evaluasi penerapan COLREGs Aturan 7, 8, dan 9	[1], [9]

KESIMPULAN DAN SARAN

Kesimpulan

Berdasarkan hasil analisis terhadap insiden tubrukan KM Leuser saat proses olah gerak labuh jangkar di Teluk Lamong, dapat disimpulkan bahwa kejadian tersebut disebabkan oleh kombinasi faktor lingkungan dan faktor manusia (*human error*). Faktor lingkungan berupa arus dan angin kencang pada kondisi pasang tertinggi berpengaruh signifikan terhadap penurunan kendali olah gerak kapal, khususnya pada kecepatan rendah. Sementara itu, faktor manusia tercermin dari perencanaan pelayaran (*passage plan*) yang belum sepenuhnya berbasis risiko

serta pengambilan keputusan manuver yang kurang optimal dalam kondisi operasional yang kompleks dan padat lalu lintas.

Hasil penelitian juga menunjukkan bahwa penerapan aturan pencegahan tubrukan sebagaimana diatur dalam COLREGs 1972, khususnya Aturan 7, 8, dan 9, menghadapi tantangan nyata di area labuh jangkar dengan keterbatasan ruang gerak dan pengaruh lingkungan yang kuat. Oleh karena itu, upaya pencegahan tubrukan tidak hanya bergantung pada kepatuhan terhadap regulasi, tetapi juga memerlukan peningkatan kualitas perencanaan, kompetensi sumber daya manusia, serta koordinasi yang efektif dengan otoritas pelabuhan dan pihak terkait. Temuan ini menegaskan pentingnya pendekatan manajemen risiko yang komprehensif dalam meningkatkan keselamatan pelayaran, khususnya pada operasi labuh jangkar di perairan sempit.

Saran

Berdasarkan kesimpulan tersebut, beberapa saran yang dapat diajukan adalah sebagai berikut. Pertama, perusahaan pelayaran perlu memperkuat penyusunan *passage plan* berbasis risiko dengan mempertimbangkan kondisi arus, angin, kepadatan lalu lintas, dan karakteristik area labuh jangkar sebelum pelaksanaan manuver. Kedua, peningkatan kompetensi navigator dan awak kapal melalui pelatihan olah gerak di perairan sempit, *bridge resource management*, serta simulasi kondisi darurat perlu dilakukan secara berkelanjutan. Ketiga, koordinasi dan komunikasi antara kapal, pandu, dan otoritas pelabuhan harus dioptimalkan, khususnya dalam pengaturan zona labuh jangkar dan pengendalian lalu lintas kapal pada kondisi cuaca dan arus ekstrem. Selain itu, hasil penelitian ini diharapkan dapat menjadi bahan evaluasi bagi pemangku kepentingan dalam merumuskan kebijakan keselamatan pelayaran yang lebih adaptif terhadap kondisi operasional di lapangan.

DAFTAR PUSTAKA

- [1] International Maritime Organization. (2019). *Convention on the International Regulations for Preventing Collisions at Sea (COLREGs), 1972 (as amended)*. London: IMO Publishing.
- [2] International Maritime Organization. (2018). *International Safety Management (ISM) Code and Guidelines on Implementation*. London: IMO Publishing.
- [3] International Maritime Organization. (2017). *Bridge Procedures Guide* (5th ed.). London: IMO Publishing.
- [4] Republik Indonesia. (2008). *Undang-Undang Republik Indonesia Nomor 17 Tahun 2008 tentang Pelayaran*. Jakarta: Sekretariat Negara.
- [5] Menteri Perhubungan Republik Indonesia. (2011). *Peraturan Menteri Perhubungan Nomor PM 25 Tahun 2011 tentang Sarana Bantu Navigasi Pelayaran*. Jakarta.
- [6] Lušić, Z., Kos, S., & Brčić, D. (2015). Risk assessment of ship collisions in narrow waterways. *The Journal of Navigation*, 68(5), 965–980. <https://doi.org/10.1017/S0373463315000130>
- [7] Montewka, J., Hinz, T., Kujala, P., & Matusiak, J. (2010). Probability modelling of vessel collisions. *Reliability Engineering & System Safety*, 95(5), 573–589. <https://doi.org/10.1016/j.ress.2010.01.009>
- [8] Goerlandt, F., & Kujala, P. (2014). On the reliability and validity of ship–ship collision risk analysis. *Safety Science*, 62, 182–196. <https://doi.org/10.1016/j.ssci.2013.08.010>

- [9] Chauvin, C., Lardjane, S., Morel, G., Clostermann, J. P., & Langard, B. (2013). Human and organizational factors in maritime accidents: Analysis of collisions at sea using the HFACS method. *Accident Analysis & Prevention*, 59, 26–37. <https://doi.org/10.1016/j.aap.2013.05.006>
- [10] Psaraftis, H. N., & Kontovas, C. A. (2010). Balancing safety and efficiency in maritime transport. *Maritime Policy & Management*, 37(4), 341–356. <https://doi.org/10.1080/03088839.2010.493005>
- [11] Salmaa. (2023). Studi literatur: Pengertian, ciri-ciri, dan teknik pengumpulan datanya. Deepublish. <https://penerbitdeepublish.com/studi-literatur/>.
- [12] Sugiyono. (2019). *Metode penelitian kualitatif, kuantitatif, dan R&D*. Bandung: Alfabeta.