

Analisis Faktor Penyebab Terjadinya Benturan KM Dharma Rucitra VII dengan Dermaga Wae Kelambu saat Olah Gerak Sandar

Bramanta Asadhika Bagaskara^{1*}, Hadi Setiawan², Nurul Fadliana³

¹⁻³Politeknik Ilmu Pelayaran Makassar, Indonesia

Email: bagaskara016@gmail.com¹, hdsetiawan15@gmail.com², nfadliana@pipmakassar.ac.id³

*Penulis Korespondensi: bagaskara016@gmail.com

Abstract. Maritime transportation plays a vital role in trade, distribution of goods, and inter-regional and inter-island connectivity, ensuring that shipping safety remains a priority. One of the high-risk stages is the ship's maneuvering during berthing, as this phase generates significant momentum due to the influence of internal and eksternal forces. This study aims to analyze the factors causing the collision between the KM Dharma Rucitra VII and Wae Kelambu Pier during berthing and to identify preventive measures to prevent similar incidents from recurring. Furthermore, this study emphasizes the importance of compliance with the Regulation of the Minister of Transportation of the Republic of Indonesia Number 57 of 2015 concerning the use of tugboats and pilotage vessels. The study was conducted on the KM Dharma Rucitra VII owned by PT Dharma Lautan Utama from August 2024 to August 2025 using a qualitative descriptive method. Data were obtained through interviews and written and oral reports. The focus of the study included the factors causing the collision and preventive measures. The results showed that the collision was influenced by both internal and eksternal factors. Fixed internal factors include the ship's technical limitations, particularly the use of a single screw propulsion system and the utilization of a bow thruster. Internal factors that are not fixed are related to human resources, such as suboptimal anticipation and coordination between the captain and crew during the berthing process. Meanwhile, eksternal factors such as sudden weather changes, such as heavy rain, strong winds, reduced visibility, and ocean currents, also affect the stability and control of the ship. Preventive measures are carried out through improving crew competency, careful maneuver planning that takes into account weather conditions and the water environment, and a thorough evaluation of each berthing process to minimize the risk of similar incidents in the future.

Keywords: Berthing Maneuver; Maritime Safety; Ship Collision; Tugboat Assistance; Weather Conditions.

Abstrak. Transportasi laut memiliki peran penting dalam perdagangan, distribusi barang, serta konektivitas antarwilayah dan antarpulau sehingga keselamatan pelayaran harus selalu menjadi prioritas. Salah satu tahapan yang memiliki risiko tinggi adalah olah gerak kapal saat sandar karena pada fase ini terjadi momentum besar akibat pengaruh gaya internal maupun eksternal. Penelitian ini bertujuan untuk menganalisis faktor penyebab benturan KM Dharma Rucitra VII dengan Dermaga Wae Kelambu saat olah gerak sandar serta mengidentifikasi upaya pencegahan agar kejadian serupa tidak terulang. Selain itu, penelitian ini menekankan pentingnya kepatuhan terhadap Peraturan Menteri Perhubungan Republik Indonesia Nomor 57 Tahun 2015 terkait penggunaan kapal tunda dan pandu. Penelitian dilaksanakan di KM Dharma Rucitra VII milik PT Dharma Lautan Utama pada periode Agustus 2024 hingga Agustus 2025 dengan menggunakan metode deskriptif kualitatif. Data diperoleh melalui wawancara dan dokumentasi laporan tertulis maupun lisan. Fokus penelitian meliputi faktor penyebab terjadinya benturan dan upaya pencegahannya. Hasil penelitian menunjukkan bahwa penyebab benturan dipengaruhi oleh faktor internal dan eksternal. Faktor internal yang bersifat tetap meliputi keterbatasan teknis kapal, khususnya penggunaan sistem propulsi *single screw* dan pemanfaatan *bow thruster*. Faktor internal yang tidak tetap berkaitan dengan aspek sumber daya manusia, seperti kurang optimalnya antisipasi dan koordinasi antara nahkoda serta awak kapal selama proses sandar. Sementara itu, faktor eksternal berupa perubahan cuaca secara tiba-tiba, seperti hujan lebat, angin kencang, penurunan visibilitas, dan arus laut, turut memengaruhi stabilitas serta pengendalian kapal. Upaya pencegahan dilakukan melalui peningkatan kompetensi awak kapal, perencanaan manuver yang matang dengan mempertimbangkan kondisi cuaca dan lingkungan perairan, serta evaluasi menyeluruh terhadap setiap proses sandar guna meminimalkan risiko kejadian serupa di masa mendatang.

Kata kunci: Benturan Kapal; Keselamatan Pelayaran; Kondisi Cuaca; Olah Gerak Sandar; Penggunaan Kapal Tunda.

1. LATAR BELAKANG

Transportasi laut adalah sistem transportasi yang memanfaatkan laut, samudra, atau selat sebagai jalur pergerakan. Jenis transportasi ini digunakan untuk mengangkut penumpang dan barang melalui perairan. Kapal feri, kapal kargo, kapal penumpang, kapal tanker, dan kapal kontainer merupakan beberapa jenis kapal yang digunakan dalam transportasi ini. Dalam konteks perdagangan internasional serta distribusi barang antar wilayah dan antar pulau di berbagai negara, transportasi laut memiliki peran yang sangat penting. Oleh karena itu, pelayaran yang nyaman dan aman sangat penting sebagai komponen keselamatan pelayaran. Seluruh awak kapal dapat memaksimalkan upaya mereka jika seluruh persyaratan keselamatan pelayaran telah dipenuhi (Wardono & Vega Fonsula Andromeda, 2018).

Regulasi nasional dan internasional sangat memperhatikan keamanan industri pelayaran. Berdasarkan Undang-Undang Republik Indonesia Nomor 17 Tahun 2008 tentang Pelayaran, keselamatan dan keamanan pelayaran didefinisikan sebagai kondisi terpenuhinya persyaratan keselamatan dan keamanan dalam penyelenggaraan pelayaran, yang mencakup aspek kapal, awak kapal, muatan, serta sarana dan prasarana pendukung lainnya. Pada skala internasional, *International Maritime Organization (IMO)* mengeluarkan *Safety of Life at Sea (SOLAS)* pada 22 Mei 1982. Di sinilah peraturan ini berkonsentrasi pada navigasi, struktural kapal, dan peralatan komunikasi (Maulidia et al., 2024). Keselamatan pelayaran sangat penting untuk kegiatan operasional kapal, terutama saat sandar di pelabuhan. Manuver merupakan aspek yang paling krusial karena melibatkan pengendalian kapal dalam ruang yang sempit dan juga terdapat pengaruh dari faktor internal maupun eksternal.

Oleh karena itu, untuk memastikan keselamatan manuver, proses olah gerak kapal saat sandar membutuhkan keahlian, ketelitian, dan koordinasi yang baik antara nahkoda, mualim, dan awak kapal, dengan dukungan dari pandu dan kapal tunda (Ansar, 2021). Berdasarkan Peraturan Menteri Perhubungan Republik Indonesia (PM 57 Tahun 2015) tentang Pemanduan dan Penundaan Kapal, setiap kapal dengan ukuran tertentu yang akan bersandar di pelabuhan tertentu wajib menggunakan jasa pandu dan kapal tunda.

Demikian pula dengan penulis, saat melaksanakan Praktik Laut (PRALA), terjadi dua insiden benturan kapal dengan dermaga, yaitu pada tanggal 16 Maret 2025 dan 6 Mei 2025, yang dialami oleh KM Dharma Rucitra VII saat melaksanakan proses olah gerak sandar di Dermaga Wae Kelambu. Hasilnya menunjukkan bahwa proses sandar kapal memiliki banyak risiko jika tidak didukung oleh perencanaan manuver yang baik, pengendalian kapal yang ideal, dan antisipasi yang memadai terhadap kondisi internal dan eksternal yang memengaruhi pergerakan kapal. Faktor internal terutama berkaitan dengan faktor manusia, terutama tingkat

kehati-hatian dan ketepatan pengambilan keputusan nahkoda ketika mempertimbangkan kondisi manuver secara menyeluruh. Faktor-faktor eksternal, seperti kondisi perairan dan karakteristik dermaga, memengaruhi keberhasilan olah gerak sandar. Sebaliknya, ketidakmampuan untuk mengantisipasi perubahan kondisi selama proses sandar menyebabkan pengendalian kapal menjadi kurang efektif. Karena insiden ini, haluan kapal dan fender dermaga rusak, jadwal operasional tertunda, dan perusahaan dan otoritas pelabuhan mengalami kerugian material. Penulis tertarik untuk melakukan penelitian dengan judul “**Analisis Faktor Penyebab Terjadinya Benturan KM Dharma Rucitra VII dengan Dermaga Wae Kelambu saat Olah Gerak Sandar**”.

2. KAJIAN TEORITIS

Kapal

Kapal adalah sarana transportasi yang digunakan untuk mengangkut manusia dan barang melalui perairan dengan menggunakan tenaga mesin, dayung, angin, atau ditarik oleh kapal lain secara aman, tepat, cepat, dan selamat (Simanjuntak et al., 2018). Merujuk pada Kitab Undang-Undang Hukum Dagang (Pasal 309) Tahun 1971, mendefinisikan “Kapal adalah semua alat berlayar, bagaimanapun namanya dan apa pun sifatnya.

Pengertian Olah Gerak

Kemampuan kendali (*controllability*), yang juga dikenal sebagai kemampuan olah gerak (*maneuverability*), adalah kemampuan kapal untuk mengatur dan mengendalikan kecepatan, arah, serta kinerjanya sebagai respons terhadap perintah yang diberikan melalui kemudi atau alat penggerak tetap maupun yang dapat digerakkan (Jamaludin & Samudro, 2011). Istilah manuver kapal (*ship maneuvering*) merujuk pada proses mengendalikan kapal, baik dalam kondisi bergerak maupun diam, dengan menggunakan mesin, kemudi, dan sistem lainnya untuk mencapai pelayaran yang aman dan efisien (Aulia, 2023).

Dermaga

Dermaga adalah salah satu bentuk konstruksi pelabuhan yang digunakan kapal untuk melakukan kegiatan bongkar muat barang dan penumpang (Zurkiyah dan Asfiati, 2021). Dermaga juga berfungsi sebagai fasilitas penunjang seperti penyediaan saluran limbah, air minum, dan air bersih. Berdasarkan Kamus Besar Bahasa Indonesia (KBBI) tahun 2026, dermaga adalah bangunan berupa tembok rendah yang memanjang di tepi pantai dan menjorok ke laut di kawasan pelabuhan. Dermaga digunakan untuk kegiatan bongkar muat barang serta dapat berfungsi sebagai penahan gelombang.

Pelabuhan

Pelabuhan adalah suatu kawasan daratan dan perairan dengan batas-batas tertentu yang berfungsi sebagai pusat kegiatan ekonomi dan pemerintahan, tempat kapal bersandar, serta melakukan kegiatan bongkar muat penumpang dan/atau barang. Terminal dan dermaga di pelabuhan dirancang sesuai dengan ketentuan dalam Undang-Undang Republik Indonesia Nomor 17 Tahun 2008 tentang Pelayaran, yang berkaitan dengan penyelenggaraan pelayaran yang aman dan tertib, penyediaan jasa kepelabuhanan, serta kelancaran perpindahan intra dan antarmoda transportasi.

Kapal Sandar

Kapal akan melakukan sandar ketika berada pada jarak yang cukup dekat dengan dermaga dan menunggu *fender* dermaga memberikan permukaan yang aman dan terkendali bagi lambung kapal. Proses sandar merupakan tahapan penting dalam operasional pelayaran karena membawa kapal mendekati titik tambat atau dermaga untuk memastikan proses berhenti yang aman dan terkendali. Pada tahap ini, kapal tidak hanya harus berhenti sepenuhnya, tetapi juga menyesuaikan arah agar terhindar dari kondisi tidak stabil dan benturan yang dapat merusak kapal maupun infrastruktur pelabuhan (Rahman, 2025).

3. METODE

Jenis Penelitian

Penelitian ini menggunakan metode deskriptif kualitatif untuk memahami secara mendalam faktor-faktor yang menyebabkan benturan KM Dharma Rucitra VII dengan Dermaga Wae Kelambu saat olah gerak sandar. Metode kualitatif digunakan karena penelitian berfokus pada fenomena yang terjadi secara alamiah melalui observasi langsung, wawancara, dan dokumentasi, dengan peneliti sebagai instrumen utama dalam pengumpulan data (Sugiyono, 2021).

Aspek yang Dikaji

Penelitian mengkaji dua aspek utama, yaitu faktor penyebab benturan kapal dan kejadian benturan kapal dengan dermaga. Faktor penyebab meliputi kompetensi dan pengalaman nahkoda serta mualim, komunikasi dan koordinasi anjungan, kepatuhan terhadap prosedur olah gerak sandar, kondisi mesin induk, fungsi kemudi, serta pemanfaatan *bow thruster*. Sementara itu, aspek benturan kapal mencakup terjadinya kontak langsung dengan dermaga, kerusakan pada kapal maupun fasilitas dermaga, gangguan proses sandar, dan risiko keselamatan awak kapal serta penumpang.

Teknik Pengumpulan Data

Data penelitian dikumpulkan melalui observasi, wawancara, dokumentasi, dan studi kepustakaan. Observasi dilakukan secara langsung selama proses olah gerak sandar KM Dharma Rucitra VII. Wawancara dilakukan kepada nahkoda, mualim, dan juru mudi untuk memperoleh informasi mengenai pelaksanaan manuver sandar dan faktor penyebab benturan (Sarosa, 2021). Dokumentasi berupa foto, catatan kegiatan, dan laporan kejadian digunakan untuk mendukung hasil observasi, sedangkan studi kepustakaan dilakukan melalui penelaahan buku, jurnal, dan sumber ilmiah yang relevan (Hairani et al., 2023).

Teknik Analisis Data

Analisis data dilakukan secara deskriptif kualitatif melalui tiga tahapan, yaitu reduksi data, penyajian data, dan penarikan kesimpulan (Nasution, 2023). Reduksi data dilakukan dengan memilih dan memfokuskan data yang relevan dengan tujuan penelitian.

Data yang telah direduksi kemudian disajikan dalam bentuk narasi dan tabel untuk memudahkan identifikasi pola dan hubungan antarvariabel. Tahap akhir berupa penarikan kesimpulan dilakukan dengan menginterpretasikan hasil observasi, wawancara, dan dokumentasi guna mengidentifikasi faktor-faktor yang menyebabkan benturan kapal serta upaya pencegahannya dalam mendukung keselamatan pelayaran.

4. HASIL DAN PEMBAHASAN

Hasil Penelitian

Gambaran Umum KM Dharma Rucitra VII

PT Dharma Lautan Utama memiliki sejumlah kapal berbendera Indonesia, salah satunya adalah KM Dharma Rucitra VII. Kapal ini dibangun pada tahun 1994 oleh Kitanihon Shipbuilding Co.Ltd. Kapal ini jenis *roro passenger* yang memuat kendaraan dan penumpang. Kapal ini memiliki berat kotor 15.854 GT dengan panjang kapal 142.5 meter dan lebar 22 meter.

Untuk memenuhi kebutuhan operasional, kapal ini diawaki oleh total 48 orang. Awak kapal terdiri atas nahkoda, mualim 1, mualim 2, mualim 3, mualim 4 senior dan junior, serta markonis dengan total 7 perwira dek. Di bagian mesin terdapat 6 perwira, yaitu KKM, masinis 2, masinis 3, masinis 4, masinis 5 senior, dan masinis 5 junior. Selain itu, kapal juga didukung oleh 15 awak kapal dek dan 6 awak kapal mesin yang bertugas melaksanakan pekerjaan teknis operasional. Terdapat pula 2 petugas medis, 1 koki, 1 petugas layanan jasa, 3 satpam, serta 3 *cadet* dek dan 4 *cadet* mesin yang turut serta dalam kegiatan pembelajaran praktik laut.

Faktor-Faktor yang Menyebabkan Terjadinya Benturan KM Dharma Rucitra VII dengan Dermaga

Dalam proses manuver sandar, terdapat dua kelompok utama faktor yang memengaruhi keselamatan kapal, yaitu faktor internal yang berasal dari kondisi kapal, serta faktor eksternal yang berasal dari lingkungan dan dukungan fasilitas pelabuhan. Keduanya harus berada dalam kondisi yang seimbang agar proses sandar dapat berlangsung aman dan terkendali. Ketidakseimbangan antara kedua faktor tersebut berpotensi menimbulkan kegagalan manuver dan berdampak pada kerusakan kapal maupun fasilitas pelabuhan. Faktor internal dalam penelitian ini dapat dibedakan menjadi dua kategori, yaitu faktor yang bersifat tetap dan faktor yang bersifat dinamis.

Faktor internal yang bersifat tetap merupakan faktor yang berkaitan dengan karakteristik teknis kapal yang relatif tidak berubah dalam jangka waktu tertentu. (1) Aspek teknis kapal, seperti penggunaan sistem penggerak *single screw*, yang memiliki keterbatasan dalam kemampuan manuver dibandingkan dengan kapal yang menggunakan sistem *twin screw*. Keterbatasan tersebut memengaruhi respons kapal saat melakukan olah gerak sandar, terutama pada perairan sempit atau ketika kapal dipengaruhi oleh angin dan arus. (2) Selain itu, penggunaan *bow thruster* belum mampu memberikan bantuan manuver secara optimal. Hal ini disebabkan oleh keterbatasan daya dorong serta batasan waktu pengoperasian alat tersebut, sehingga efektivitasnya dalam mendukung proses sandar menjadi terbatas.

Sementara itu, berdasarkan hasil temuan lapangan, terdapat pula faktor internal yang bersifat tidak tetap. Faktor ini berkaitan dengan aspek-aspek situasional yang dapat berubah sesuai dengan kondisi dan dinamika pelaksanaan kegiatan operasional di lapangan. Faktor internal yang bersifat tidak tetap tersebut meliputi: Sumber daya manusia, khususnya kemampuan dan keterampilan nahkoda dalam mengantisipasi kondisi yang berkembang saat proses sandar berlangsung. Kurangnya ketepatan dalam membaca situasi serta memperkirakan pengaruh faktor eksternal, seperti arus dan angin, dapat menyebabkan keterlambatan dalam pengambilan keputusan. Kondisi tersebut berpotensi meningkatkan risiko terjadinya benturan kapal dengan dermaga.

Adapun hasil temuan terkait faktor eksternal menunjukkan bahwa terdapat kondisi-kondisi di luar kendali internal kapal yang turut memengaruhi kelancaran dan keselamatan proses manuver sandar. Faktor-faktor eksternal tersebut antara lain meliputi: (1) Cuaca, di mana pada saat menjelang pelaksanaan sandar, langit mendung dan arus laut agak tenang. (2) Angin, pada saat kejadian bertiup dengan kecepatan kurang lebih 25 knots. Kecepatan angin yang meningkat sangat memengaruhi stabilitas dan kemampuan pengendalian kapal. (3) Arus,

yang pada saat kejadian di Dermaga Wae Kelambu terpantau cukup kuat dan tidak stabil. (4) Kapal tunda, fasilitas pelabuhan yang seharusnya membantu proses manuver, tidak tersedia di pelabuhan tersebut. Akibatnya, dalam kondisi cuaca buruk, kapal sulit bergerak. (5) Pandu, tidak tersedianya di pelabuhan menjadi salah satu kendala dalam proses navigasi dan manuver kapal. Tanpa pandu yang memahami kondisi perairan setempat, risiko kesalahan manuver dan kecelakaan meningkat, terutama dalam kondisi cuaca buruk.

Aspek Prosedural yang Belum Dilaksanakan dengan Baik pada Saat Manuver Sandar

Berdasarkan hasil pengamatan dan temuan lapangan, ditemukan adanya beberapa aspek prosedural yang belum dilaksanakan dengan baik pada saat proses manuver sandar berlangsung. Hal tersebut tercermin dalam beberapa kondisi sebagai berikut: (1) Tidak dilaksanakannya *briefing* secara menyeluruh oleh nahkoda kepada perwira dan awak kapal yang terlibat dalam proses sandar. (2) Pada saat kejadian, nahkoda dan mualim tidak memanfaatkan informasi cuaca terbaru dari Badan Meteorologi, Klimatologi, dan Geofisika (BMKG) secara efektif. Mungkin perubahan kondisi cuaca, terutama peningkatan kecepatan angin dan intensitas hujan, tidak sepenuhnya diantisipasi sejak awal karena kurangnya pemantauan dan analisis informasi tersebut. (3) Pelaksanaan proses sandar dilakukan tanpa bantuan kapal tunda, anjungan dan awak kapal harus bekerja sama dengan baik saat melakukan manuver sandar tersebut. (4) Jangkar tidak dipersiapkan sebagai sarana bantu penahan atau pemberhentian darurat, sehingga kapal tidak memiliki cadangan kendali tambahan ketika kehilangan stabilitas.

Dampak Terjadinya Benturan KM Dharma Rucitra VII dengan Dermaga

Akibat benturan kapal yang terjadi selama proses olah gerak sandar di Dermaga Wae Kelambu, kapal KM Dharma Rucitra VII dan fasilitas dermaga mengalami kerusakan yang signifikan. Kapal mengalami kerusakan pada bagian *bulbous bow*. Kerusakan pada bagian ini dapat menyebabkan perubahan bentuk konstruksi, deformasi pelat baja, dan retakan pada sambungan las. Kondisi ini sangat berbahaya karena dapat menyebabkan lambung kapal bocor. Oleh karena itu, KM Dharma Rucitra VII harus diperiksa secara menyeluruh setelah benturan untuk memastikan bahwa tidak ada kebocoran yang mengancam keselamatan kapal selama pelayaran jarak jauh.



Gambar 5. Kerusakan *Bulbous Bow*.

Sumber: Dokumentasi saat penulis melaksanakan prala 2025.

Selain itu, kerusakan *bulbous bow* dapat berdampak negatif pada kemampuan olah gerak kapal itu sendiri. Ketidaksempurnaan bentuk haluan akibat benturan dapat meningkatkan hambatan air, mengurangi efisiensi propulsi, dan mempengaruhi stabilitas dan respon kemudi kapal. Kerusakan *fender* di Dermaga Wae Kelambu menunjukkan bahwa ada kesalahan dalam proses olah gerak sandar kapal atau bahwa energi benturan yang terjadi melebihi kemampuan *fender*. Akibat kerusakan ini, fungsi perlindungan dermaga menjadi tidak optimal.



Gambar 6. Kerusakan *Fender* Dermaga.

Sumber: Dokumentasi saat penulis melaksanakan prala 2025.

Kegiatan operasional pelabuhan langsung terpengaruh oleh kerusakan *fender*. Dermaga yang mengalami kerusakan tidak dapat digunakan sepenuhnya, yang menghambat kegiatan sandar, bongkar muat, dan layanan penumpang. Kondisi ini dapat menyebabkan jadwal kapal tertunda serta penurunan kualitas pelayanan pelabuhan. Kerusakan dermaga mengganggu operasional pelabuhan, tetapi kerusakan kapal meningkatkan risiko keselamatan pelayaran. Akibatnya, kejadian ini menunjukkan bahwa pengendalian olah gerak sandar yang tepat, kesiapan teknis kapal, dan kondisi fasilitas dermaga yang memadai sangat penting untuk mencegah hal-hal serupa terjadi di masa depan.

Pembahasan

Berdasarkan hasil analisis, persiapan dan pelaksanaan olah gerak sandar pada KM Dharma Rucitra VII belum dilaksanakan dengan baik sehingga berkontribusi terhadap terjadinya benturan dengan Dermaga Wae Kelambu. Secara ideal, nahkoda beserta mualim perlu melakukan langkah-langkah antisipatif yang komprehensif terhadap berbagai potensi risiko, khususnya pada fase kritis manuver sandar. Kejadian benturan umumnya dipengaruhi oleh kombinasi faktor manusia, teknis, dan kondisi lingkungan yang dinamis, sehingga kewaspadaan situasional serta ketepatan pengambilan keputusan menjadi kunci pencegahan. Oleh karena itu, pembahasan pada bab ini difokuskan pada analisis faktor internal dan eksternal yang menyebabkan terjadinya benturan, serta perumusan strategi untuk mencegah kejadian serupa di masa mendatang.

Faktor-Faktor yang Menyebabkan Terjadinya Kegagalan Olah Gerak Sandar KM Dharma Rucitra VII

Berdasarkan hasil wawancara dan observasi yang dilakukan terhadap awak kapal, peneliti menemukan bahwa kejadian tersebut dipengaruhi oleh faktor internal dan eksternal.

Dalam pelaksanaan manuver sandar, terdapat berbagai faktor yang saling berkaitan dan memengaruhi kinerja kapal. Faktor-faktor tersebut dapat dikelompokkan menjadi dua kategori utama, yaitu faktor yang berasal dari dalam kapal (internal) dan faktor yang berasal dari luar kapal (eksternal). Faktor internal selanjutnya terbagi menjadi faktor tetap dan faktor tidak tetap, yang keduanya berperan penting dalam menentukan kinerja dan keselamatan olah gerak kapal selama proses sandar.

a. Faktor Internal yang Bersifat Tetap

Salah satu penyebab terjadinya benturan KM Dharma Rucitra VII dengan Dermaga Wae Kelambu adalah adanya gangguan pada kondisi teknis kapal. Faktor ini termasuk dalam kategori faktor internal yang bersifat tetap, karena berkaitan dengan karakteristik dan kondisi mesin atau peralatan kapal yang relatif tidak berubah dalam waktu singkat. Penggunaan sistem propulsi *single screw* memengaruhi kemampuan manuver kapal, khususnya pada saat olah gerak sandar. Selain itu, karakteristik baling-baling, meliputi jumlah, dimensi, daya mesin, serta jenis sistem penggerak, turut menentukan efektivitas pengendalian kapal dalam kondisi manuver terbatas. Efek *kick*, yaitu kondisi ketika buritan kapal cenderung menyimpang ke salah satu sisi saat mesin dijalankan mundur, dapat terjadi pada kapal dengan sistem baling-baling tunggal (*single screw*). Hal ini disebabkan oleh arah putaran baling-baling yang

memengaruhi pergerakan kapal. Efek ini merupakan karakteristik tetap dari sistem propulsi dan harus diperhitungkan secara cermat dalam setiap perencanaan manuver.

Pada kejadian ini, pemanfaatan *bow thruster* untuk olah gerak sandar dianggap belum ideal. Secara teknis, *bow thruster* memberikan gaya dorong lateral pada haluan kapal. Ini meningkatkan kemampuan manuver kapal dan membantu menjaga posisi kapal terkendali ketika mendekati dermaga, terutama pada kecepatan rendah. *Bow thruster* sangat penting untuk mengimbangi pengaruh luar seperti angin dan arus, yang dapat menyebabkan penyimpangan arah. Namun demikian, dalam peristiwa ini penggunaan *bow thruster* yang terbatas, baik dari segi durasi maupun intensitas operasionalnya, menyebabkan kapal tidak mampu mempertahankan stabilitas posisi haluan secara optimal terhadap dermaga. Kondisi tersebut berkontribusi terhadap meningkatnya risiko terjadinya benturan pada bagian haluan kapal.

Faktor *internal* yang berasal dari dalam kapal bersifat tetap, sedangkan sebagian lainnya bersifat tidak tetap (dinamis) dipengaruhi oleh kondisi situasional dan kinerja awak kapal saat kejadian, yaitu : Faktor manusia merupakan salah satu faktor *internal* yang dominan dalam terjadinya benturan KM Dharma Rucitra VII dengan Dermaga Wae Kelambu. Dalam proses olah gerak sandar, nahkoda memegang tanggung jawab utama dalam pengambilan keputusan navigasi, pengaturan kecepatan, serta penilaian terhadap kondisi lingkungan sekitar dermaga. Analisis menunjukkan bahwa kurangnya antisipasi angin dan arus menyebabkan respons pengendalian kapal tidak efektif, terutama saat kapal berada dekat dermaga. Selain itu, koordinasi dan komunikasi yang buruk antara nahkoda dan awak kapal meningkatkan kemungkinan kesalahan manuver.

b. Faktor Eksternal

Kemampuan olah gerak kapal tidak hanya dipengaruhi oleh faktor *internal*, tetapi juga oleh faktor eksternal yang berasal dari kondisi lingkungan perairan tempat kapal beroperasi. Faktor eksternal bersifat dinamis, fluktuatif, dan relatif sulit diprediksi, sehingga menuntut tingkat kewaspadaan yang tinggi serta kemampuan pengambilan keputusan yang cepat dan tepat, khususnya pada saat pelaksanaan manuver sandar.

Kondisi cuaca adalah salah satu faktor eksternal yang berpengaruh dalam kegagalan olah gerak sandar, dan faktor eksternal ini sangat memengaruhi keselamatan manuver sandar kapal. Pada saat kejadian, perairan di sekitar Dermaga Wae Kelambu tiba-tiba mengalami hujan deras yang disertai angin kencang. Kondisi tersebut tidak sepenuhnya diantisipasi, menurunkan visibilitas dan membuat sulit bagi

nahkoda untuk menghitung jarak dan kecepatan kapal saat mendekati dermaga. Selain cuaca, angin adalah salah satu faktor eksternal yang paling berpengaruh pada kegagalan olah gerak sandar. Kondisi angin di Dermaga Wae Kelambu yang awalnya tenang secara tiba-tiba berubah menjadi kencang. Perubahan kondisi angin yang semula relatif tenang menjadi kencang secara tiba-tiba menimbulkan gangguan terhadap stabilitas dan arah gerak kapal, sehingga menyulitkan pengendalian selama proses sandar berlangsung.

Angin menimbulkan gaya dorong lateral yang signifikan pada kapal, sehingga mengganggu kemampuan kapal dalam mempertahankan jalur pendekatan dan posisi sandar yang telah direncanakan. Perubahan kondisi angin yang terjadi secara tiba-tiba menuntut adanya koreksi kemudi dan pengaturan tenaga mesin secara cepat dan tepat. Selain angin, arus laut juga merupakan salah satu faktor eksternal yang memengaruhi pergerakan kapal saat proses sandar. Arus dapat menyebabkan efek hanyutan yang cukup besar dan mengubah haluan kapal secara mendadak, terutama dalam kondisi cuaca yang kurang stabil. Oleh karena itu, untuk menjaga stabilitas dan kendali kapal selama proses sandar, diperlukan pemantauan kondisi arus secara berkelanjutan serta pembaruan informasi cuaca sebagai dasar pengambilan keputusan.

Arus laut merupakan faktor yang berada di luar kendali manusia, namun memiliki pengaruh yang signifikan terhadap keberhasilan proses sandar kapal. Kapal sangat rentan terhadap gaya *set* dan *drift* yang ditimbulkan oleh arus, yang dapat mengubah arah dan kecepatan kapal saat mendekati dermaga, terutama pada kecepatan rendah. Dalam kondisi tersebut, kemampuan kendali kapal menjadi lebih terbatas sehingga setiap perubahan arah akibat arus harus segera diantisipasi melalui koreksi kemudi dan pengaturan mesin yang tepat. Oleh karena itu, dalam pelaksanaan manuver sandar diperlukan identifikasi arah dan kecepatan arus secara cermat sebelum dan selama proses pendekatan.

Selain faktor lingkungan, kondisi infrastruktur pelabuhan dan karakteristik perairan juga memengaruhi keselamatan olah gerak sandar. Secara keseluruhan, kedalaman perairan dan luas kolam pelabuhan di Dermaga Wae Kelambu masih memenuhi persyaratan operasional yang diperlukan untuk kegiatan sandar kapal. Ini menunjukkan secara teknis bahwa fasilitas perairan tersebut dapat melakukan manuver secara aman dengan perencanaan dan pengendalian yang tepat.

Kewajiban penggunaan kapal tunda merupakan aspek krusial dalam menjamin keselamatan pelayaran, khususnya pada saat kapal melakukan manuver sandar dan

lepas dari dermaga. Selain itu, keberadaan pandu juga sangat penting karena berperan memberikan arahan navigasi berdasarkan pengetahuan kondisi lokal perairan. Setiap kapal dengan panjang antara 70 hingga 150 meter wajib menggunakan kapal tunda dengan *bollard pull* sebesar 24 ton dan daya mesin minimum 2.000 DK, sebagaimana diatur dalam Pasal 38 ayat (3) Peraturan Menteri Perhubungan Republik Indonesia PM 57 Tahun 2015 tentang Pemanduan Dan Penundaan Kapal.

Sehubungan dengan itu, ketersediaan kapal tunda dan pandu di Dermaga Wae Kelambu wajib dipenuhi sebagai bagian dari pemenuhan standar keselamatan operasional pelabuhan. Keberadaan kedua fasilitas tersebut tidak hanya mendukung kelancaran proses pemanduan dan penundaan, tetapi juga secara signifikan mengurangi risiko kecelakaan, termasuk benturan kapal dengan dermaga akibat keterbatasan kemampuan olah gerak kapal tanpa bantuan.

Upaya yang Dilakukan untuk Mencegah Terulangnya Kegagalan Olah Gerak Sandar KM Dharma Rucitra VII

Hasil pengamatan dan analisis pelaksanaan manuver sandar menunjukkan bahwa ada beberapa masalah dalam prosedur dan koordinasi yang perlu diperbaiki. Penulis menyajikan diskusi ini sebagai bentuk evaluasi hasil penelitian dan sebagai dasar untuk merencanakan perbaikan untuk mencegah kegagalan olah gerak sandar di masa mendatang.

(1) Tidak dilaksanakannya *briefing* secara menyeluruh oleh nahkoda kepada perwira dan awak kapal yang terlibat dalam proses sandar merupakan salah satu faktor yang berkontribusi terhadap kurang optimalnya pelaksanaan manuver. Apabila tidak diberikan instruksi yang jelas, awak kapal dapat memiliki perbedaan pemahaman mengenai tugas dan tanggung jawab masing-masing serta cara pelaksanaan pekerjaan selama proses sandar.

Dalam konteks manajemen keselamatan pelayaran, *briefing* sebelum manuver memiliki peran penting sebagai sarana penyamaan persepsi, koordinasi awal, serta penegasan rencana tindakan apabila terjadi kondisi darurat.

Oleh karena itu, pemahaman yang komprehensif mengenai teknik olah gerak kapal, disertai dengan penyampaian instruksi yang jelas dan sistematis sebelum pelaksanaan sandar, merupakan langkah penting untuk mendukung keselamatan manuver. *Briefing* yang efektif dapat memastikan seluruh awak kapal memahami perannya masing-masing serta mampu bertindak secara cepat dan terkoordinasi dalam mendukung keberhasilan proses sandar.

(2) Nahkoda dan mualim belum secara optimal memanfaatkan informasi cuaca terkini yang diterbitkan oleh Badan Meteorologi, Klimatologi, dan Geofisika (BMKG) pada hari kejadian. Kurangnya pemantauan dan analisis terhadap informasi tersebut mengakibatkan

potensi perubahan kondisi cuaca, khususnya peningkatan kecepatan angin dan intensitas hujan, tidak terantisipasi secara memadai sejak tahap awal. Faktor arus, angin, serta karakteristik perairan di sekitar Dermaga Wae Kelambu terbukti memiliki pengaruh signifikan terhadap keberhasilan proses sandar. Oleh karena itu, sebelum pelaksanaan manuver, kondisi cuaca dan arus perlu diamati secara cermat serta didukung oleh pembaruan informasi prakiraan cuaca terkini.

(3) Koordinasi antara anjungan dan awak kapal di dek sangat penting untuk menjamin keselamatan manuver saat proses sandar dilakukan tanpa bantuan kapal tunda. Karena seluruh kendali olah gerak kapal sepenuhnya bergantung pada kemampuan nahkoda dan dari awak kapal, kondisi ini menuntut tingkat kerja sama yang tinggi. Namun, temuan menunjukkan bahwa hujan yang deras dan angin kencang membuat komunikasi melalui *Handy Talkie (HT)* menjadi kurang efektif. Miskomunikasi di lapangan dapat terjadi karena gangguan suara yang menghambat transmisi arahan yang jelas dan tepat waktu. Situasi ini membuat nahkoda lebih bergantung pada kemampuan mereka dalam olah gerak kapal dan pengalaman mereka dalam mempertimbangkan faktor angin dan arus saat manuver sandar. Sebaliknya, keberhasilan proses sandar bergantung pada kesiapsiagaan awak kapal saat menerima dan melaksanakan perintah.

(4) Kesiapan jangkar sangat penting untuk memastikan keselamatan olah gerak sandar, terutama sebagai alat pengendali tambahan dalam situasi darurat. Dalam praktik pelayaran, jangkar tidak hanya membantu berlabuh, tetapi juga dapat membantu penahan atau pemberhentian darurat saat kapal mengalami gangguan kendali saat mendekati dermaga. Pada kejadian ini, jangkar tidak dipersiapkan dengan baik sebagai langkah antisipatif selama proses sandar. Oleh karena itu, evaluasi dan pembelajaran dari setiap kejadian selama proses sandar perlu dilaksanakan secara sistematis. Setiap peristiwa hendaknya dicatat dan dianalisis untuk mengidentifikasi kelemahan dalam prosedur maupun pelaksanaan di lapangan sebagai bahan perbaikan bagi awak kapal. Dengan demikian, diperlukan pendekatan terpadu yang mencakup peningkatan kualitas sumber daya manusia, kesiapan teknis kapal, perencanaan manuver yang matang, serta koordinasi yang efektif dengan pihak pelabuhan guna meningkatkan keselamatan dan kelancaran proses sandar pada pelayaran berikutnya.

5. KESIMPULAN DAN SARAN

Kesimpulan

Berdasarkan hasil penelitian, benturan KM Dharma Rucitra VII dengan Dermaga Wae Kelambu saat olah gerak sandar disebabkan oleh kombinasi faktor internal dan eksternal. Faktor internal meliputi keterbatasan teknis kapal, khususnya penggunaan sistem propulsi single screw dan pemanfaatan bow thruster yang belum optimal, serta faktor sumber daya manusia berupa kurang optimalnya antisipasi nahkoda dan koordinasi awak kapal selama proses sandar. Faktor eksternal meliputi perubahan cuaca yang terjadi secara tiba-tiba, seperti hujan lebat, angin kencang, penurunan visibilitas, dan arus laut yang memengaruhi stabilitas serta pengendalian kapal. Selain itu, tidak tersedianya kapal tunda dan pandu sesuai ketentuan turut meningkatkan risiko terjadinya benturan. Upaya pencegahan dapat dilakukan melalui peningkatan kompetensi dan kesiapsiagaan awak kapal, pemanfaatan informasi cuaca secara optimal, komunikasi yang efektif, perencanaan manuver sandar yang matang, serta evaluasi berkelanjutan terhadap setiap kegiatan sandar guna meningkatkan keselamatan pelayaran.

Saran

Untuk meningkatkan keselamatan dan keberhasilan olah gerak sandar, pihak kapal perlu meningkatkan kemampuan dalam mengantisipasi faktor internal maupun eksternal, terutama perubahan kondisi cuaca. Selain itu, penyediaan dan penggunaan kapal tunda serta pandu sesuai ketentuan Peraturan Menteri Perhubungan Nomor 57 Tahun 2015 perlu dioptimalkan guna mengurangi risiko kegagalan manuver sandar. Peningkatan kesiapsiagaan awak kapal melalui briefing sebelum sandar, komunikasi yang efektif, perencanaan manuver berdasarkan kondisi cuaca dan karakteristik perairan, serta kesiapan jangkar sebagai alat bantu darurat juga perlu diterapkan secara konsisten. Evaluasi rutin terhadap setiap kegiatan sandar diharapkan dapat menjadi sarana pembelajaran dan perbaikan berkelanjutan untuk mencegah terulangnya kejadian serupa di masa mendatang.

DAFTAR REFERENSI

- Ansar, A. A. (2021). *Olah Gerak dan Pengendalian Kapal*. Politeknik Pelayaran Sulawesi Utara.
- Aulia, A. R. (2023). *Analisis Prosedur Olah Gerak Saat Berlabuh Jangkar Pada MT. Gas Kahayan*. Politeknik Pelayaran Sumatera Barat.
- Fakhri, M. N. (2024). *Analisis Penyebab Terjadinya Tubrukan MV. Selili baru Dengan TB. MTS 39 Saat Olah Gerak di Alur Sungai Siak*.

- Hairani, Muhammad, I., Rachman, D. F., Fathoni, A., & Hadi, S. (2023). Sosialisasi Internet Sehat, Cerdas, Kreatif, Dan Produktif Pada Masyarakat Kalijaga Baru. *Valid Jurnal Pengabdian*, 1(3), 1–10.
- Honggo Wijoyo, P. (2021). *Terminal Penumpang Kapal Laut Pelabuhan Harbour Bay Pulau Batam*. 08(01), 15–58.
- International Maritime Organization. (2022). *International Convention for the Safety of Life at Sea (SOLAS), 1974, as amended: Chapter V – Safety of Navigation*. London: IMO Publishing.
- Iqbal, M. (2024). *Analisis Pengaruh Angin dan Arus Dalam Olah Gerak Kapal Saat Proses Sandar Di Pelabuhan Di MV Great Han*.
- Jamaludin, A., & Samudro, S. (2011). Analisa dan Evaluasi Faktor-Faktor Yang Mempengaruhi Karakteristik Olah-Gerak (MANEUVER) Kapal. *Warta Penelitian Perhubungan*, 23(11), 17–26. <https://doi.org/10.25104/warlit.v23i1.1048>
- Kitab Undang-Undang Hukum Dagang (Pasal 309) Tahun 1971.
- Komite Nasional Keselamatan Transportasi. (2022). Laporan Akhir Insiden Senggolan Musthika Kencana I dengan Gangway Dermaga No. 2 Pelabuhan penyeberangan Bakauheni, Lampung. In *KNKT*.
- Maulidia, D., Faris Ardani, M., Sulistiawati, S., Narantaka, & Maruf. (2024). Analisis keselamatan dan evaluasi risiko kecelakaan: studi kasus kerusakan dermaga akibat keputusan olah gerak di pelabuhan xyz. *Jurnal Sains dan Teknologi Maritim (JSTM)*, 25(1), 14–28. <https://doi.org/10.33556/jstm>
- Nasution, A. F. (2023). *Metode Penelitian Kualitatif*. Harfa Creative.
- Peraturan Menteri Perhubungan Republik Indonesia (PM 57 Tahun 2015) Tentang Pemanduan Dan Penundaan Kapal.
- Peraturan Menteri Perhubungan Republik Indonesia (PM 60 Tahun 2014) Tentang Penyelenggaraan Dan Pengusahaan Bongkar Muat Barang Dari Dan Ke Kapal.
- Peraturan Pemerintah Republik Indonesia Tentang Angkutan Di Perairan (PP Nomor 82 Tahun 1999).
- Pratama, M. A. (2023). *Analisis Perawatan Mooring Line Untuk Kelancaran Dan Keselamatan Sandar Di MT. Petromax*. Politeknik Pelayaran Sumatra Barat.
- Rahman, M. A. (2025). *Analisis Olah Gerak Sandar Dengan Arus Kuat Dari Depan di Alur Pelayaran Sempit di KM. STB 38*. 1–6.
- Rengkuan, N. H. M., Liando, D. M., & Monintja, D. K. (2023). Efektifitas Kinerja Pemerintah Dalam Progam Reaksi Respon Realief Daerah (R3D) Di Kabupaten Minahasa. *Jurnal Governance*, 3(1), 1–11.
- Sandy, A. P. (2021). Implementasi Kegiatan Claerance in Dan Clearance Out Kapal Uv. Royal King Ali Pada PT. Bahtera Adhiguna Cabang Banyuwangi. *Jurnal Kemaritiman Dan Transportasi*, 3(2), 84–95.
- Sarosa, S. (2021). *Analisis Data Penelitian Kualitatif* (F. Maharani (ed.)). PT Kanisius. <https://books.google.co.id/books?id=YY9LEAAQBAJ&printsec=copyright&hl=id#v=onepage&q&f=false>

- Simanjuntak, B. E., Amiruddin, W., Teknik, F., Diponegoro, U., Gerak, O., Batang, K., & Tengah, P. J. (2018). Analisa Desain Bentuk Lambung Pada Kapal Ikan Tradisional 200 Gt Ditinjau Berdasarkan Kriteria Perancangan Kapal. *Jurnal Teknik Perkapalan*, 6(1), 207–216.
- Strijker, D. (2020). Research methods in rural studies: Qualitative, Quantitative and Mixed Methods. *Journal of Rural Studies*. <https://www.sciencedirect.com/science/article/abs/pii/S074301671830740X>
- Sugiyono. (2021). *Metode Penelitian Kuantitatif, Kualitatif, dan R&D*. Alfabeta.
- Sutryani, H., Rikardo, D., & Galib, I. (2022). Pengaruh Olah Gerak MV. Sarana Lintas Utama saat memasuki Alur Pelayaran Dangkal dan Sempit. *Journal Marine Inside*, 4(1), 55–64. <https://doi.org/10.56943/ejmi.v4i1.39>
- Tim FIP-IKIP Semarang. (1985). *Olah Gerak Kapal*. Tim FIP- IKIP Semarang.
- Undang-Undang Republik Indonesia Nomor 17 Tahun 2008 Tentang Pelayaran.
- Wardono, & Vega Fonsula Andromeda. (2018). Keadaan Darurat Pada Saat Olah Gerak Memasuki Alur Pelayaran Sempit Sungai Kapuas Di MT. Anggraini Excellent. *Jurnal Dinamika Bahari*, 9(1), 2243–2258. <https://doi.org/10.46484/db.v9i1.91>
- Waruwu, M. (2023). Pendekatan Penelitian Pendidikan: Metode Penelitian Kualitatif, Metode Penelitian Kuantitatif dan Metode Penelitian Kombinasi (Mixed Method). *Jurnal Pendidikan Tambusai*, 7(1), 2896–2910. <https://doi.org/10.36706/jbti.v9i2.18333>
- Yusuf, G. (2024). *Faktor Penyebab Terjadinya Tubrukan Antara MV. Curug Mas Dengan Dermaga Merauke Saat Olah Gerak Sandar*.
- Zurkiyah, & Asfiati, S. (2021). Analisis Tingkat Pelayanan Dermaga Pelabuhan Penumpang Teluk Nibung Asahan, Tanjung Balai Sumatera Utara. *Semnastek Uisu*, 248–252.