



TESIS (MS53240)

ANALISIS KESELAMATAN KAPAL FERRY PENYEBERANGAN
DENGAN MENGGUNAKAN METODE FORMAL SAFETY
ASSESSMENT (FSA)

AHMAD RAFII

NRP. 0523050001

DOSEN PEMBIMBING

Prof. Dr. Eng. I PUTU SINDHU ASMARA, S.T., M.T., MRINA.

DIKA RAHAYU WIDIANA, S.ST., M.T., Ph.D.

PROGRAM STUDI MAGISTER TERAPAN TEKNIK KESELAMATAN DAN RISIKO
POLITEKNIK PERKAPALAN NEGERI SURABAYA
SURABAYA

2026

halaman ini sengaja dikosongkan

TESIS
ANALISIS KESELAMATAN KAPAL FERRY PENYEBERANGAN DENGAN
MENGGUNAKAN METODE FORMAL SAFETY ASSESSMENT (FSA)

Disusun Oleh :

Ahmad Rafii

0523050001

Diajukan Untuk Memenuhi Salah Satu Syarat Kelulusan

Program Studi S2 Teknik Keselamatan dan Risiko

POLITEKNIK PERKAPALAN NEGERI SURABAYA

Disetujui oleh Tim penguji Tesis, Tanggal Ujian : 18 Juli 2026

Periode Wisuda : Oktober 2026

Menyetujui,

Dosen Penguji

1. Prof. Dr. Eng. I Putu Sindhu Asmara, S.T., M.T.
2. Dika Rahayu Widiana, S.ST., M.T., Ph.D.
3. Dr. Eng. Imam Sutrisno, S.T., M.T.
4. Burniadi Moballa, S.T., M.Sc., Ph.D.

Dosen Pembimbing

1. Prof. Dr. Eng. I Putu Sindhu Asmara, S.T., M.T.
2. Dika Rahayu Widiana, S.ST., M.T., Ph.D.

NIDN

Tanda Tangan

(0009047006)

(0018058503)

(0016017502)

(0011097908)

NIDN

Tanda Tangan

(0009047006)

(0018058503)

Menyetujui

Wakil Direktur I

Aang Wahidin, S.T., M.T.
NIP. 197208191995011001

Mengetahui

Koordinator Program Studi

Dr. Dewi Kurniasih, S.KM., M.Kes.
NIP. 198303162009122001

halaman ini sengaja dikosongkan

	PERNYATAAN BEBAS PLAGIAT	No. : F.PBP.001 Date : 01 Juli 2026 Rev : 00 Page : 01
---	---	--

Yang bertandatangan di bawah ini :

Nama : Ahmad Rafii

NRP : 0523050001

Jurusan/Prodi : Magister Terapan Teknik Keselamatan dan Risiko

Dengan ini menyatakan dengan sesungguhnya bahwa : Tesis yang saya kerjakan dengan judul :

“Analisis Keselamatan Kapal Ferry Penyeberangan Dengan Menggunakan Metode Formal Safety Assessment (FSA)”

Adalah benar karya saya sendiri dan bukan plagiat dari karya orang lain.

Apabila dikemudian hari terbukti terdapat plagiat dalam karya ilmiah tersebut, maka saya bersedia menerima sanksi sesuai ketentuan peraturan yang berlaku.

Demikian surat pernyataan ini saya buat dengan penuh tanggung jawab.

Surabaya, 01 Juli 2026
Yang,
.....


Ahmad Rafii
NRP. 0523050001

halaman ini sengaja dikosongkan

KATA PENGANTAR

Assalamu'alaikum Wr. Wb.

Alhamdulillah rabbil 'alamin, puji syukur ke hadirat Allah Swt. yang senantiasa memberikan perlindungan, pertolongan, serta petunjuk-Nya sehingga penulis dapat menyelesaikan tesis yang berjudul **“Analisis Keselamatan Kapal Ferry Penyeberangan dengan Menggunakan Metode Formal Safety Assessment (FSA)”** dengan baik dan lancar.

Tesis ini disusun sebagai salah satu syarat untuk menyelesaikan pendidikan pada Program Studi S2 Teknik Keselamatan dan Risiko serta memperoleh gelar Magister Sains Terapan Teknik. Penulis menyadari bahwa keberhasilan dalam penyusunan tesis ini tidak terlepas dari dukungan, bantuan, dan bimbingan dari berbagai pihak. Oleh karena itu, pada kesempatan ini penulis menyampaikan ucapan terima kasih yang sebesar-besarnya kepada:

1. Allah SWT. atas segala rahmat, ridho, dan karunia-Nya sehingga penulis dapat menyelesaikan penyusunan tesis ini.
2. Kedua orang tua tercinta yang senantiasa memberikan do'a, dukungan, nasihat, serta motivasi kepada penulis.
3. Bapak Rachmad Tri Soelistijono, S.T., M.T., selaku Direktur Politeknik Perkapalan Negeri Surabaya.
4. Ibu Dr. Dewi Kurniasih, S.KM., M.Kes., selaku Koordinator Program Studi Teknik Keselamatan dan Risiko Politeknik Perkapalan Negeri Surabaya.
5. Bapak Dr. Imam Sutrisno, S.T., M.T., selaku Koordinator Tesis S2 Teknik Keselamatan dan Risiko Politeknik Perkapalan Negeri Surabaya.
6. Bapak Prof. Dr. Eng. I Putu Sindhu Asmara, S.T., M.T., MRINA selaku Dosen pembimbing I yang telah memberikan waktu, bimbingan, serta arahan kepada penulis selama proses penyusunan tesis ini..
7. Ibu Dika Rahayu Widiana, S.ST. MT. Ph. D., selaku Dosen pembimbing II yang telah memberikan waktu, bimbingan, serta arahan kepada penulis selama proses penyusunan tesis ini.

8. Bapak dan Ibu dosen Program Studi Teknik Keselamatan dan Risiko Politeknik Perkapalan Negeri Surabaya yang telah memberikan ilmu dan wawasan yang bermanfaat kepada penulis.
9. PT. Dharma Lautan Utama yang telah memberikan kesempatan kepada penulis untuk melaksanakan OJT dan penelitian, khususnya dalam proses penyebaran kuesioner kepada beberapa Nakhoda dan KKM armada kapal.
10. Semua pihak yang tidak dapat disebutkan satu per satu yang telah memberikan bantuan, dukungan, dan motivasi kepada penulis dalam berbagai bentuk.

Penulis menyadari bahwa tesis ini masih jauh dari sempurna. Oleh karena itu, penulis sangat mengharapkan kritik dan saran yang membangun demi penyempurnaan tesis ini. Semoga tesis ini dapat memberikan manfaat bagi pengembangan ilmu pengetahuan dan teknologi di masa yang akan datang.

Surabaya, 01 Juli 2026



Penulis

ANALISIS KESELAMATAN KAPAL FERRY PENYEBERANGAN DENGAN MENGUNAKAN METODE FORMAL SAFETY ASSESSMENT (FSA)

Ahmad Rafii

ABSTRAK

Meskipun regulasi maritim telah diterapkan di Indonesia, kecelakaan kapal masih menjadi perhatian utama dan umumnya disebabkan oleh faktor kegagalan manusia. Data kecelakaan menunjukkan bahwa jumlah kecelakaan operasional kapal penyeberangan mengalami peningkatan selama periode 2020–2024. Penelitian ini bertujuan mengidentifikasi solusi yang tepat untuk mengurangi risiko kecelakaan kapal melalui integrasi metode *Formal Safety Assessment* (FSA) dan *Analytic Hierarchy Process* (AHP). Penilaian risiko dilakukan dengan mengevaluasi frekuensi dan konsekuensi setiap jenis kecelakaan, yang menunjukkan bahwa kapal tenggelam memiliki tingkat risiko tertinggi, sedangkan tubrukan merupakan jenis kecelakaan yang paling sering terjadi. Kedua jenis kecelakaan kemudian dianalisis menggunakan taksonomi SHIELD untuk mengidentifikasi faktor penyebab dan menyusun *Risk Control Options* (RCO). Selanjutnya, RCO dievaluasi menggunakan AHP berdasarkan kriteria biaya, *applicability*, efektivitas terhadap frekuensi, dan tingkat keparahan, kemudian dinilai menggunakan pendekatan *Cost–Benefit Analysis*. Hasil penelitian menunjukkan bahwa RCO yang direkomendasikan untuk kapal tenggelam diperkirakan mampu menurunkan frekuensi kecelakaan menjadi satu kejadian dalam tujuh tahun serta mengurangi dampaknya hingga 27,72%. Sementara itu, RCO untuk kapal tubrukan diperkirakan mampu menurunkan jumlah kecelakaan menjadi 21 kejadian dalam lima tahun dan mengurangi dampak kecelakaan hingga 15,54%.

Kata kunci: *Formal Safety Analysis, Analytical Hierarchy Process, Penilaian Risiko, SHIELD Taxonomy*

halaman ini sengaja dikosongkan

SAFETY ANALYSIS OF FERRY PASSENGER VESSELS USING THE FORMAL SAFETY ASSESSMENT (FSA) METHOD

Ahmad Rafii

ABSTRACT

Although maritime regulations have been implemented in Indonesia, ship accidents remain a major concern and are generally caused by human error. Accident data indicate that the number of ferry operational accidents increased during the 2020–2024 period. Therefore, this study aims to identify appropriate solutions for reducing ship accident risks by integrating the Formal Safety Assessment (FSA) and the Analytic Hierarchy Process (AHP). Risk assessment was conducted by evaluating the frequency and consequences of each accident type, revealing that sinking accidents have the highest risk level, while collisions are the most frequently occurring accidents. Both accident types were further analyzed using the SHIELD taxonomy to identify their contributing factors and develop appropriate Risk Control Options (RCOs). The proposed RCOs were then evaluated using the AHP method based on four criteria: cost, applicability, effectiveness in reducing accident frequency, and effectiveness in mitigating accident severity, followed by a Cost–Benefit Analysis within the FSA framework. The results indicate that the recommended RCOs for sinking accidents are expected to reduce accident frequency to approximately one case every seven years and decrease accident severity by up to 27.72%. Meanwhile, the recommended RCOs for collision accidents are expected to reduce the number of accidents to 21 cases over five years and decrease accident severity by up to 15.54%.

Keywords: Formal Safety Analysis, Analytical Hierarchy Process, Risk Assessment, SHIELD Taxonomy

halaman ini sengaja dikosongkan

DAFTAR ISI

HALAMAN JUDUL	1
LEMBAR PENGESAHAN	iii
PERNYATAAN BEBAS PLAGIAT	v
KATA PENGANTAR	vii
ABSTRAK	ix
ABSTRACT	xi
DAFTAR ISI	xiii
DAFTAR TABEL	xv
DAFTAR GAMBAR.....	xvii
DAFTAR LAMPIRAN	xviii
BAB 1 PENDAHULUAN	1
1.1 Latar Belakang	1
1.2 Rumusan Masalah	6
1.3 Tujuan Penelitian.....	6
1.4 Batasan Masalah.....	7
1.5 Manfaat Penelitian.....	7
BAB 2 KAJIAN PUSTAKA DAN DASAR TEORI.....	8
2.1 Pengetahuan Umum Kapal.....	8
2.2 Manajemen Risiko.....	8
2.2.1 Analisis Risiko	9
2.2.2 Evaluasi Risiko	11
2.2.3 Pelaporan Risiko	11
2.2.4 Penanganan Risiko	12
2.2.5 <i>Monitoring</i> Risiko	12
2.3 <i>Formal Safety Assessment (FSA)</i>	13
2.3.1 Identifikasi Bahaya	18
2.3.2 Penilaian Risiko	20
2.3.3 Pilihan Dalam Pengendalian Risiko	20
2.3.4 Penilaian Biaya dan Mamfaat (<i>Cost Benefit Analysis / CBA</i>)	23

2.3.5	Rekomendasi Pengambilan Keputusan.....	24
2.4	Analytical Hierarchy Process (AHP).....	25
2.5	SHIELD <i>Taxonomy</i>	30
BAB 3 METODOLOGI PENELITIAN.....		37
3.1	Bagan Metode Penelitian	38
3.2	Rencana Jadwal Kerja dan Penyusunan Tesis.....	42
BAB 4 HASIL DAN PEMBAHASAN.....		44
4.1.	Penentuan Tingkat Frekuensi Berdasarkan Jenis Kecelakaannya.....	44
4.2.	Penentuan Tingkat Keparahannya Berdasarkan Jenis Kecelakaannya	52
4.3.	Penentuan Tingkat Resiko pada Setiap Jenis Kecelakaan	54
4.4.	Penyebab Kecelakaan.....	56
4.4.1	Penyebab Kecelakaan Kapal Tenggelam	57
4.4.2	Penyebab Kecelakaan Kapal Tubrukan	58
4.5.	<i>Risk Control Option</i>	59
4.5.1	<i>Risk Control Option</i> (RCO) untuk Kecelakaan Kapal Tenggelam.....	59
4.5.2	<i>Risk Control Option</i> (RCO) untuk Kecelakaan Kapal Tubrukan.....	62
4.6.	<i>Analytical Hierarchy Process</i> (AHP)	66
4.6.1	Hasil AHP untuk Kecelakaan Kapal Tenggelam.....	66
4.6.2	Hasil AHP untuk Kecelakaan Kapal Tubrukan	70
4.7.	<i>Cost-Benefit Assessment</i> (CBA).....	72
4.7.1	Ekspektasi Penurunan Resiko.....	72
4.7.2	Perhitungan <i>Benefit</i>	77
4.7.3	Perhitungan <i>Cost</i> dan <i>Benefit-Cost Ratio</i>	80
4.8.	Penilaian CBA-AHP.....	82
4.9.	Klasifikasi <i>Risk Control Options</i> (RCO)	84
BAB 5 KESIMPULAN		88
DAFTAR PUSTAKA.....		91

DAFTAR TABEL

Tabel 1.1 Data Kecelakaan Kapal Ferry Penyeberangan di PT. X tahun 2020-2024	2
Tabel 2.1 Deskripsi Aspek Risiko (The Institute of Risk Management, 2002)	10
Tabel 2.2 Tabel Terminologi FSA	15
Tabel 2.3 Skala Penilaian AHP (Saputra & Nugraha, 2020)	28
Tabel 2.4 Nilai Indeks Random Konsistensi (RCI) (Yanti, Safitri, & Alamsyah, 2020)	29
Tabel 3.1 Daftar List Informan (Expert Judgement)	39
Tabel 3.2 Jadwal Kerja Penelitian	43
Tabel 4.1 Data Kecelakaan Kapal Ferry Penyeberangan di PT. X tahun 2020-2024.....	45
Tabel 4.2 Data RIT operasional armada kapal di PT. X tahun 2020-2024.....	46
Tabel 4.3 Probabilitas kemungkinan terjadinya kecelakaan pertahun.....	48
Tabel 4.4 Definisi Indeks Frekuensi FI (IMO, 2018).....	48
Tabel 4.5 Indeks Frekuensi pada Setiap Jenis Kecelakaan per tahun.....	49
Tabel 4.6 Data Kasus Kecelakaan pada Setiap Ukuran Kapal	50
Tabel 4.7 Data Operasional Kapal Penyebrangan Berdasarkan Rentang Ukuran.....	50
Tabel 4.8 Probabilitas Kecelakaan pada Setiap Ukuran Kapal	51
Tabel 4.9 Indeks Frekuensi Kecelakaan Berdasarkan Ukuran Kapal.....	51
Tabel 4.10 Definisi Indeks Keparahan SI (IMO, 2018).....	52
Tabel 4.11 Indeks Keparahan Setiap Data Kecelakaan.....	53
Tabel 4.12 Indeks Resiko Berdasarkan FI dan SI (IMO, 2018).....	55
Tabel 4.13 Rekapitan Hasil Indeks Resiko Berdasarkan FI dan SI (IMO, 2018).....	55
Tabel 4.14 Jumlah Frekuensi Terjadinya Penyebab Kecelakaan	58
Tabel 4.15 Hasil Priority Value Kasus Kapal Tenggelam dengan Metode AHP	67
Tabel 4.16 Hasil Penilaian RCO Kasus Kapal Tenggelam (Kuisisioner).....	68
Tabel 4.17 Hasil Penilaian Akhir RCO Kasus Kapal Tenggelam (Perhitungan)	69
Tabel 4.18 Hasil Priority Value Kasus Kapal Tubrukan dengan Metode AHP	70
Tabel 4.19 Hasil Penilaian RCO Kasus Kapal Tubrukan (Kuisisioner).....	70
Tabel 4.20 Hasil Penilaian Akhir RCO Kasus Kapal Tubrukan (Perhitungan)	71

Tabel 4.21 Penurunan Frekuensi dan Dampak pada Pelaksanaan RCO Kapal Tenggelam	75
Tabel 4.22 Penurunan Frekuensi dan Dampak pada Pelaksanaan RCO Kapal Tubrukan	77
Tabel 4.23 Perhitungan Benefit dari Pelaksanaan RCO Kapal Tenggelam.....	78
Tabel 4.24 Perhitungan Benefit dari Pelaksanaan RCO Kapal Tubrukan	79
Tabel 4.25 Benefit Cost Ratio Pelaksanaan RCO Kapal Tenggelam	81
Tabel 4.26 Benefit Cost Ratio Pelaksanaan RCO Kapal Tubrukan.....	82
Tabel 4.27 Hasil Akhir Penilaian CBA-AHP pada RCO Kapal Tenggelam	83
Tabel 4.28 Hasil Akhir Penilaian CBA-AHP pada RCO Kapal Tubrukan.....	84

DAFTAR GAMBAR

Gambar 1.1 Hasil Pemetaan Variabel Dalam Kecelakaan Pelayaran.....	4
Gambar 2.1 Bagan Proses Manajemen Risiko (The Institute of Risk Management, 2002)	9
Gambar 2.2 Bagan FSA.....	18
Gambar 2.3 Struktur Hierarki AHP (Teknomo, 2012).....	26
Gambar 3.1 Diagram Alur Pengerjaan Tesis.....	37
Gambar 4.1 Diagram Balok Indeks Frekuensi	49
Gambar 4.2 Diagram Balok Indeks Keparahan.....	54
Gambar 4.3 Diagram Balok Indeks Resiko.....	56

DAFTAR LAMPIRAN

Lampiran 1 Data Kecelakaan Kapal Penyeberangan di PT. X tahun 2020 - 2024.....	96
Lampiran 2 Data RIT operasional kapal PT. X tahun 2020 - 2024.....	127
Lampiran 3 Data Keparahan Kecelakaan kapal PT. X tahun 2020 - 2024.....	138
Lampiran 4 Penyebab Setiap Kecelakaan Kapal Jenis Tubrukan PT. X tahun 2020 – 2024 Berdasarkan Shield Taxonomy.....	182
Lampiran 5 Kuesioner Penilaian Pentingnya Kriteria AHP dan Penilaian Risk Control Options.....	201

BAB 1

PENDAHULUAN

1.1 Latar Belakang

Transportasi laut, sebagai salah satu jalur utama penghubung antar pulau di Indonesia, harus memenuhi standar tertentu untuk menjamin keamanan dan keselamatan baik bagi penumpang maupun logistik. Dalam Undang-Undang Republik Indonesia Nomor 17 Tahun 2008 tentang Pelayaran, dijelaskan bahwa penerapan ISM Code 1998 dan ISPS Code 2002 mengatur berbagai aspek keselamatan dalam pelayaran (UU No. 17, 2008). Aspek-aspek ini mencakup material yang digunakan, proses konstruksi kapal, spesifikasi bangunan, sistem permesinan dan kelistrikan, stabilitas kapal, serta tata susunan dan kelengkapan lainnya (Teperi, Lappalainen, Puro, & Perttula, 2018). Persyaratan ini juga meliputi peralatan penyelamatan dan peralatan radio elektronik kapal yang harus memenuhi standar keselamatan yang ditetapkan. Kepatuhan terhadap standar ini akan diverifikasi melalui pemeriksaan dan pengujian oleh otoritas yang berwenang, dan jika kapal telah memenuhi semua persyaratan tersebut, sertifikat akan diberikan sebagai bukti bahwa kapal tersebut telah memenuhi standar keselamatan. Namun, kecelakaan kapal masih sering terjadi di Indonesia. Faktor-faktor utama yang menyebabkan kecelakaan kapal termasuk sistem navigasi laut yang tidak memadai dan kesalahan manusia (*Human Error*) (Habibi, 2023).

Pada tanggal 29 Juni 2021, KMP. Yunistee sandar di Dermaga *Movable Bridge* (MB) 1 Pelabuhan penyeberangan Ketapang dengan posisi sandar kiri dan pintu rampa haluan turun ke MB. Dalam satu hari, rata-rata KMP. Yunistee dapat berlayar sebanyak 8 kali perjalanan dari Ketapang ke Gilimanuk dan sebaliknya. Saat kejadian, KMP. Yunistee melakukan pelayaran untuk trip ke-empat. Pukul 17.29 WIB, KMP. Yunistee memulai pelayarannya menuju Pelabuhan penyeberangan Gilimanuk, Bali. KMP. Yunistee mengambil haluan ke arah selatan, lalu berbelok ke kiri dengan haluan 30 derajat dan selanjutnya haluan kapal menyesuaikan pergerakan arus. Sesuai dengan keterangan perwira kapal, kapal berlayar dengan kecepatan rata-rata 5 knot. Waktu itu KMP. Yunistee telah berlayar sejauh lebih dari 2 mil laut, saat KMP. Yunistee posisi *idle* menunggu

panggilan sandar dari *Local Port Service* (LPS) 4 di Pelabuhan Penyeberangan Gilimanuk. Tiba-tiba cuaca mulai berubah dan arus kuat bergerak ke selatan, dengan angin bertiup dari tenggara selatan mengakibatkan kapal oleng. Pukul 18.05 WIB, KMP. Yunicce berada sekitar 500 meter dari Pelabuhan Penyeberangan Gilimanuk. Saat itu air laut semakin bergelombang. Nakhoda, Mualim II dan Juru Mudi yang berada di anjungan merasakan kapal mulai miring kiri dan melihat *clinometer* menunjukkan kemiringan 5 derajat. Berdasarkan video yang dibuat oleh salah seorang pengemudi truk dan kesaksian dari awak kapal, menyatakan bahwa air laut masuk melalui lubang pembebasan (*freeing port*) yang terdapat pada buritan kiri. Salah satu penumpang melihat air laut menggenang di geladak kendaraan. Berdasarkan keterangannya, air laut masuk melalui lubang pembebasan di buritan kiri. Pukul 18.10 WIB, KMP. Yunicce kembali terkena ombak dan semakin miring hampir mendekati 10 derajat ke kiri. Ketika kemiringan terus bertambah penumpang dan awak kapal melompat ke laut. Kapal terbalik ke kiri dan dalam waktu kurang dari 5 menit kemudian posisi lunas kapal berada di atas. KMP. Yunicce terbalik pada posisi terakhir $08^{\circ} 10'26.56''$ LS dan $114^{\circ} 25'42.18''$ BT atau sekitar kurang lebih 500 meter sebelah barat laut dari Pelabuhan Penyeberangan Gilimanuk. Kecelakaan ini mengakibatkan 11 orang meninggal dunia dan 13 orang hilang (KNKT RI, 2021).

Tabel 1.1 Data Kecelakaan Kapal Ferry Penyeberangan di PT. X tahun 2020-2024

No	Kasus Kecelakaan	Tahun					Jumlah
		2020	2021	2022	2023	2024	
1	Terbakar	0	0	2	2	4	8
2	Kandas	1	1	2	2	1	7
3	Tabrakan / Tubrukan	6	10	5	8	16	45
4	Tenggelam	0	0	1	0	0	1
5	Miring	0	0	0	0	1	1
6	Kebocoran	3	0	1	1	2	7
7	Kendaraan Tercebur	0	0	1	0	0	1
8	Muatan terbalik	0	0	0	1	1	2
	Total	10	11	12	14	25	72

Pada Tabel 1.1, terlihat bahwa dalam lima tahun terakhir terdapat 72 kasus kecelakaan kapal penyeberangan di PT. X, yang terdiri dari 8 klasifikasi kasus. Jumlah kasus kecelakaan berdasarkan klasifikasi kasus tersebut meliputi 8 kasus kapal terbakar,

7 kasus kapal kandas, 45 kasus kapal tabrakan, 1 kasus kapal tenggelam, 1 kasus kapal miring, 7 kasus kebocoran, 1 kasus kendaraan tercebur dan 2 kasus muatan terbalik dengan rata-rata peningkatan kecelakaan kapal mencapai 21,6%. Beberapa faktor yang menyebabkan kejadian ini meliputi mesin yang memanans dan kecepatan kapal yang melebihi batas maksimum (Rohmah, Zudhan, & Setiaji, 2023). Peningkatan rata-rata kecelakaan kapal per tahun menunjukkan tren yang mengkhawatirkan dalam keselamatan maritim. Kejadian-kejadian ini menegaskan pentingnya penerapan metode yang efektif dalam meningkatkan keselamatan dan mengurangi risiko kecelakaan kapal. Dengan adanya berbagai data kecelakaan ini, diperlukan suatu metode yang mampu meningkatkan probabilitas keselamatan kapal dan mengurangi risiko terjadinya kecelakaan.

Melihat data kecelakaan kapal penyeberangan di PT. X, jelas terlihat bahwa risiko kecelakaan masih tinggi. Meskipun berbagai upaya telah dilakukan untuk meningkatkan keselamatan maritim, jumlah kecelakaan kapal penyeberangan tetap signifikan setiap tahunnya. Fakta ini menunjukkan bahwa risiko kecelakaan kapal penyeberangan masih berpeluang tinggi, menegaskan perlunya penerapan metode yang lebih efektif dan inovatif untuk meningkatkan keselamatan dan mengurangi risiko kecelakaan di masa mendatang.

Peneliti kemudian melakukan pemetaan kecelakaan pelayaran secara menyeluruh, menganalisis berbagai faktor yang berkontribusi terhadap insiden tersebut. Tujuannya adalah untuk menentukan metode paling efektif yang dapat meningkatkan probabilitas keselamatan kapal dan secara signifikan mengurangi risiko kecelakaan. Dalam proses ini, mempertimbangkan data historis, kondisi cuaca, pola lalu lintas laut, serta teknologi navigasi yang digunakan. Dengan pendekatan komprehensif ini, berharap dapat menciptakan perairan yang lebih aman bagi semua pelaut, sekaligus meminimalkan potensi bahaya di masa depan dan memastikan bahwa setiap pelayaran berakhir dengan selamat. Hasil penelitian ini diharapkan dapat memberikan panduan berharga bagi para pemangku kepentingan di industri maritim untuk mengimplementasikan langkah-langkah keselamatan yang lebih baik dan inovatif.

(Zhang, Yan, Wall, & Wang, 2013) (Koromila, Nivolianitou, & Giannakopoulos, 2014). Sementara itu, kolaborasi FSA dengan *Fault Tree Analysis* (FTA) menunjukkan bahwa FSA menyempurnakan FTA (Cai, Liu, & Wu, 2009) dalam hal pemilihan keputusan dan memudahkan integrasi matriks risiko dalam pengoperasian kapal seismik (Asuelimen, Davis, Wang, Yang, & Matellini, 2020).

FSA dipilih sebagai metode penelitian karena mencakup tahapan peningkatan keselamatan kapal dan pengurangan risiko kecelakaan kapal melalui identifikasi bahaya (Kirk & Thompson, 2020). Meskipun banyak metode yang berkolaborasi dengan FSA, peneliti belum menemukan kolaborasi metodologi antara FSA dan AHP (*Analytical Hierarchy Process*). Kelebihan AHP adalah memiliki penilaian yang terstruktur dan mampu memberikan hasil yang lebih konsisten berupa skor komposit berdasarkan Indeks Konsistensi (CI) dan Rasio Konsistensi (CR) (Teknomo, 2012) (Hsu, Chen, Huynh, & Lin, 2022). Kolaborasi AHP dan FSA diharapkan dapat menghasilkan berbagai opsi keputusan yang lebih melimpah, sehingga output dari *Cost Benefit Analysis* (CBA) dalam FSA dapat menghasilkan keputusan yang lebih efektif dan efisien.

Penelitian sebelumnya telah berfokus pada identifikasi jenis kecelakaan yang memiliki frekuensi paling tinggi di lokasi spesifik, yaitu Pelabuhan Kendari, dengan menggunakan metode *Formal Safety Assessment* (FSA) yang dikombinasikan dengan *Incident and Casualty Analysis Reporting* (ICAR). Studi tersebut berhasil memberikan wawasan mendalam tentang pola kecelakaan di pelabuhan tersebut dan mengidentifikasi faktor-faktor yang berkontribusi terhadap tingginya frekuensi kecelakaan. Namun, penelitian ini mengambil pendekatan yang lebih luas dengan menganalisis kecelakaan pada semua kapal penyeberangan di wilayah Indonesia. Dalam penelitian ini menggunakan metode FSA yang sama, namun mengkolaborasikannya dengan *Analytical Hierarchy Process* (AHP) untuk memberikan penilaian yang lebih komprehensif dan kuantitatif. Dengan mengaplikasikan AHP, penelitian ini dapat menimbang berbagai faktor risiko secara sistematis dan memberikan prioritas berdasarkan tingkat keparahan dan probabilitas kejadian.

Tujuan penelitian ini adalah untuk mengetahui tingkat risiko dan merekomendasikan pengendalian risiko yang efektif dan efisien menggunakan

metodologi *Formal Safety Assessment* (FSA) dan *Analytical Hierarchy Process* (AHP). Objek penelitian ini adalah kapal penyeberangan di wilayah perairan Indonesia, yang dianalisis berdasarkan data laporan kecelakaan maritim dari Komite Nasional Keselamatan Transportasi (KNKT) periode 2018-2022. Dengan menggunakan pendekatan yang terstruktur dan sistematis ini, penelitian ini diharapkan dapat memberikan wawasan yang mendalam tentang faktor-faktor risiko utama serta langkah-langkah mitigasi yang dapat diambil untuk meningkatkan keselamatan pelayaran di Indonesia.

1.2 Rumusan Masalah

Dengan melihat fakta yang telah dijabarkan di atas maka dirumuskanlah masalah yang nantinya akan diselesaikan dari tesis ini yaitu:

1. Bagaimana tingkat frekuensi kecelakaan kapal penyeberangan berdasarkan jenis kecelakaannya?
2. Bagaimana tingkat keparahan kecelakaan kapal penyeberangan berdasarkan jenis-jenis kecelakaan tersebut?
3. Apakah tingkat risiko pada setiap jenis kecelakaan tersebut memenuhi batas ambang sesuai standar internasional?
4. Tindakan dan kebijakan apa saja yang dapat diupayakan untuk mengendalikan tingkat frekuensi?
5. Tindakan dan kebijakan apa saja yang digunakan untuk mengendalikan tingkat keparahan?
6. Berdasarkan metode CBA-AHP, bentuk pengendalian apakah yang paling logis atau rasional untuk direkomendasikan?

1.3 Tujuan Penelitian

Dari rumusan masalah maka tujuan yang ingin dicapai dari penelitian ini adalah sebagai berikut:

1. Mengetahui tingkat frekuensi kecelakaan kapal penyeberangan berdasarkan jenis kecelakaan.

2. Mengetahui tingkat keparahan kecelakaan kapal penyeberangan berdasarkan kategori kecelakaan.
3. Mengetahui apakah tingkat risiko setiap jenis kecelakaan memenuhi batas ambang sesuai dengan standar internasional.
4. Mengetahui tindakan dan kebijakan apa yang dapat diterapkan untuk mengendalikan frekuensi kecelakaan.
5. Mengetahui tindakan dan kebijakan apa yang dapat diterapkan untuk mengendalikan keparahan kecelakaan.
6. Mengetahui bentuk pengendalian apakah yang paling logis atau rasional untuk direkomendasikan menggunakan metode CBA-AHP.

1.4 Batasan Masalah

Untuk lebih memfokuskan permasalahan, maka akan dibatasi permasalahan yang akan dibahas sebagai berikut:

1. Penelitian lebih berfokus pada kapal penumpang untuk menghindari keberagaman data dari kapal yang beda tipe.
2. Data rentang waktu kecelakaan kapal penumpang terbatas untuk lima tahun terakhir.
3. Objek dari penelitian ini yaitu kapal penyeberangan pada wilayah perairan Indonesia berdasarkan data laporan kecelakaan armada kapal milik Perusahaan PT. X periode 2020 – 2024.

1.5 Manfaat Penelitian

Penelitian akan dapat diselesaikan dengan dapat memberikan manfaat yang berguna baik bagi perusahaan maupun akademis serta masyarakat diantaranya yaitu:

1. Manfaat penelitian bagi perusahaan atau korporasi yaitu sebagai acuan evaluasi dalam meminimalisir terjadinya kecelakaan.
2. Manfaat penelitian bagi akademis yaitu untuk memberikan wawasan baru dalam aplikasi FSA terhadap kapal penumpang
3. Manfaat penelitian bagi masyarakat yaitu untuk memberikan edukasi akan pentingnya keselamatan dan keamanan kapal.

BAB 2

KAJIAN PUSTAKA DAN DASAR TEORI

Dalam kajian pustaka ini akan dibahas mengenai dasar dan kajian literatur yang berpengaruh dalam penelitian ini. Pada permasalahan mengenai prospek keberlanjutan keselamatan dan keamanan kapal terlebih pada kebijakan sebuah perusahaan pelayaran, maka diperlukan sebuah metode yang mampu mengakomodir permasalahan secara komprehensif dan dinamis. Sudut pandang secara dinamis diperlukan dalam menyelesaikan permasalahan karena dalam lingkup sebuah perusahaan pelayaran akan terjadi kejadian yang secara dinamis terjadi pada waktu tertentu. Kebutuhan akan metode dengan proyeksi waktu kedepan akan sangat dibutuhkan untuk meminimalisir terjadinya kecelakaan kapal.

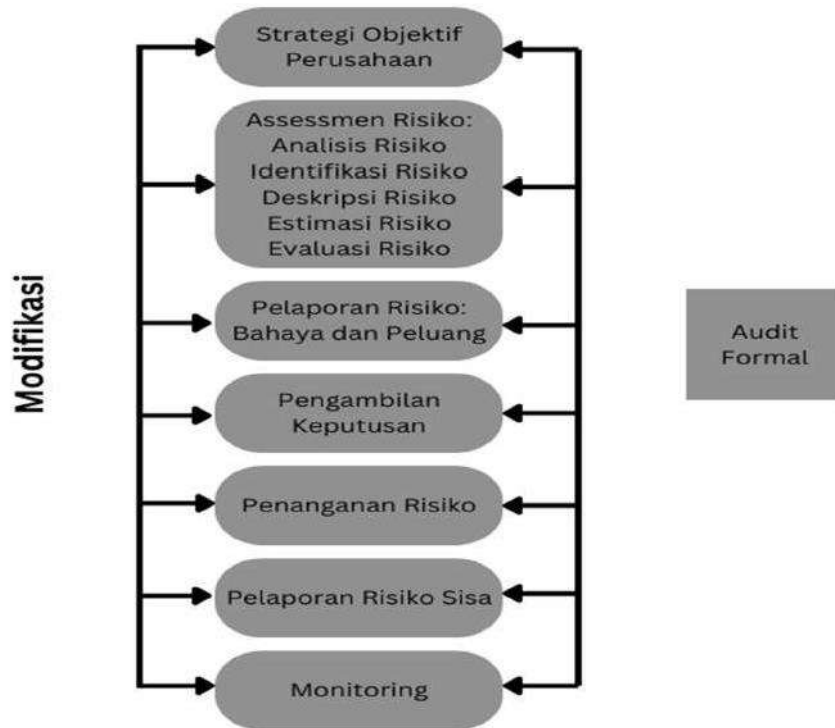
2.1 Pengetahuan Umum Kapal

Kapal merupakan sebuah jenis kendaraan air yang memiliki bentuk dan ragam tertentu, yang bisa bergerak melalui tenaga angin, tenaga mekanik, atau sumber energi lainnya, baik ditarik maupun ditunda. Ini mencakup berbagai jenis kendaraan yang dapat mengapung, termasuk yang berdaya dukung dinamis, yang beroperasi di bawah permukaan air, serta peralatan dan struktur terapung yang tetap di satu tempat (UU No. 17, 2008).

2.2 Manajemen Risiko

Manajemen Risiko adalah suatu proses formal di mana suatu organisasi atau perusahaan menetapkan tujuan dan sasaran risiko, mengidentifikasi dan menganalisis risiko serta menerapkan langkah-langkah untuk mengatasi risiko secara terorganisir dan terkoordinasi. Tujuan dari penilaian risiko adalah untuk mengidentifikasi dan mengembangkan pemahaman komprehensif tentang risiko suatu organisasi. Penilaian risiko yang efektif melibatkan proses yang sistematis dan berkelanjutan untuk mengidentifikasi dan memeriksa risiko serta memutuskan risiko mana yang penting (Channing, 2013).

International Risk Management (IRM) membuat peta konsep dari proses manajemen risiko pada tahun 2002 seperti yang ditampilkan pada Gambar 2.1. Tahapan tersebut meliputi penilaian risiko yang meliputi analisis dan evaluasi risiko, pelaporan risiko, penanganan risiko, dan *monitoring* risiko (The Institute of Risk Management, 2002).



Gambar 2.1 Bagan Proses Manajemen Risiko (The Institute of Risk Management, 2002)

2.2.1 Analisis Risiko

Proses analisis risiko meliputi identifikasi risiko, deskripsi risiko dan penilaian risiko. Identifikasi risiko bertujuan untuk mengidentifikasi paparan organisasi terhadap ketidakpastian. Identifikasi risiko harus dilakukan secara metodologi untuk memastikan bahwa semua aktivitas penting dalam organisasi telah diidentifikasi dan semua risiko yang timbul dari aktivitas tersebut telah ditentukan. Menurut IRM, proses identifikasi risiko harus dilakukan dengan beberapa pertimbangan seperti strategi yang akan diusulkan sesuai dengan kategori tertentu dan kepatuhan dalam menaati standar operasional yang berlaku. Beberapa contoh Teknik identifikasi risiko yaitu dengan metode HAZOP (*Hazard and Operabilities Study*) dan pemberian kuisioner.

Berdasarkan Tabel 2.1, deskripsi risiko dilakukan untuk memberikan gambaran yang lebih komprehensif mengenai karakteristik setiap risiko yang telah diidentifikasi. Deskripsi tersebut tidak hanya memuat aspek probabilitas dan dampak risiko, tetapi juga mencakup stakeholder yang terdampak, mekanisme pengendalian yang telah diterapkan, tindakan potensial untuk perbaikan, serta strategi pengembangan kebijakan. Informasi tersebut menjadi dasar dalam proses penilaian risiko karena memungkinkan setiap risiko dianalisis berdasarkan tingkat signifikansi, kemungkinan terjadinya, serta efektivitas pengendalian yang telah ada sehingga dapat ditentukan prioritas penanganannya.

Tabel 2.1 Deskripsi Aspek Risiko (The Institute of Risk Management, 2002)

Aspek Risiko	Deskripsi Aspek
Cakupan Risiko	Deskripsi kualitatif peristiwa, ukuran, jenis, jumlah dan ketergantungannya
Sifat Risiko	Misalnya strategis, operasional, keuangan, pengetahuan atau kepatuhan
Stakeholder	Pemangku kepentingan dan harapan mereka
Kuantifikasi Risiko	Signifikansi dan Probabilitas
Toleransi Risiko	Potensi kerugian dan dampak finansial terhadap risiko Nilai risiko Probabilitas dan besarnya potensi kerugian/keuntungan Sasaran untuk mengendalikan risiko dan tingkat kinerja yang diinginkan
Mekanisme Penanganan & Pengendalian Risiko	Sarana Utama yang digunakan untuk mengelola risiko saat ini Tingkat Keyakinan terhadap pengendalian yang ada Identifikasi Protokol untuk pemantauan dan peninjauan
Tindakan Potensial untuk Perbaikan	Rekomendasi mengurangi risiko
Strategi dan Pengembangan Kebijakan	Identifikasi Fungsi Bertanggung jawab untuk mengembangkan strategi dan kebijakan

Penilaian Risiko bisa dilakukan dengan metode kuantitatif, semi kuantitatif, maupun kualitatif berdasarkan kemungkinan dari suatu kejadian. Untuk menilai dampak risiko dari segi bahaya bisa dilakukan dengan berbagai teknik. Kemudian untuk risiko tersebut dapat dilakukan penilaian dalam segi keuntungan. Penilaian risiko dari segi keuntungan dan bahaya juga bisa dilakukan dengan metode *Formal*

Safety Assessment (FSA), *SWOT (Strength, Weakness, Opportunities, Threat)* dan *Event Tree Analysis (ETA)*. Hasil dari analisis risiko dapat digunakan untuk menciptakan profil risiko yang memberikan penilaian tingkat pentingnya terhadap masing-masing risiko dan memberikan sarana untuk menetapkan prioritas dalam mengatasi risiko. Ini mengurutkan setiap risiko yang telah diidentifikasi untuk memberikan gambaran tentang tingkat kepentingannya yang relatif.

2.2.2 Evaluasi Risiko

Setelah menyelesaikan analisis risiko, penting untuk membandingkan estimasi risiko dengan standar risiko yang telah ditetapkan oleh organisasi. Risiko dapat dipertimbangkan dari berbagai segi seperti aspek finansial, kewajiban hukum, dampak sosial dan ekonomi, kekhawatiran dari pihak yang berkepentingan, dan lain sebagainya. Maka, evaluasi risiko dipergunakan untuk mengambil keputusan mengenai seberapa pentingnya risiko bagi organisasi serta apakah setiap risiko khusus dapat diterima atau ditangani.

Evaluasi risiko merupakan tahapan yang menentukan prioritas penanganan terhadap risiko yang telah dianalisis dengan membandingkan tingkat risiko terhadap kriteria atau batas penerimaan risiko (*risk acceptance criteria*) yang telah ditetapkan. Melalui proses ini, organisasi dapat mengidentifikasi risiko yang masih dapat diterima (*acceptable risk*) maupun risiko yang memerlukan tindakan pengendalian lebih lanjut (*unacceptable risk*). Hasil evaluasi risiko menjadi dasar dalam menentukan strategi mitigasi yang paling sesuai, mengalokasikan sumber daya secara efektif, serta mendukung proses pengambilan keputusan dalam pengelolaan risiko. Oleh karena itu, evaluasi risiko tidak hanya berfungsi untuk mengetahui besarnya risiko, tetapi juga memastikan bahwa tindakan pengendalian yang dipilih mampu menurunkan tingkat risiko hingga berada pada batas yang dapat diterima.

2.2.3 Pelaporan Risiko

Pelaporan Risiko terbagi menjadi dua bentuk yaitu laporan internal dan laporan eksternal. Laporan internal ditujukan jajaran direksi, unit bisnis yang bersangkutan, serta setiap individu yang bekerja pada bagian yang terdapat risiko.

Kemudian laporan eksternal ditujukan untuk kepada para *stakeholder* terkait kebijakan manajemen risiko yang terjadi dan efektivitasnya dalam penanganan risiko.

2.2.4 Penanganan Risiko

Penanganan risiko adalah proses memilih dan menerapkan tindakan untuk mengubah risiko. Penanganan risiko mencakup elemen utamanya, yaitu pengendalian/mitigasi risiko, namun diperluas lebih jauh lagi. Setiap sistem untuk mengurangi risiko minimal harus memastikan bahwa organisasi beroperasi secara efektif dan efisien, memiliki kontrol internal yang efektif, dan mematuhi hukum serta peraturan yang berlaku.

Analisis risiko memperkuat kinerja operasional organisasi dengan mengenali risiko-risiko yang butuh perhatian manajemen, sehingga operasi dapat berjalan dengan efektif dan efisien. Mereka harus mengutamakan langkah-langkah untuk mengendalikan risiko dengan mempertimbangkan manfaat potensialnya bagi perusahaan. Keberhasilan pengendalian internal diukur dari seberapa jauh risiko dapat diminimalkan atau di atasi melalui tindakan pengendalian yang direncanakan. Efisiensi biaya dalam pengendalian internal terkait dengan biaya yang dikeluarkan untuk menerapkan pengendalian dibandingkan dengan manfaat pengurangan risiko yang diantisipasi. Sarannya adalah untuk menilai pengendalian yang diajukan dengan membandingkan potensi dampak ekonominya jika tidak ada tindakan dengan biaya dari tindakan yang diusulkan. Ini selalu memerlukan detail informasi dan asumsi lebih lanjut daripada yang ada saat ini.

2.2.5 Monitoring Risiko

Manajemen risiko yang berhasil membutuhkan sistem pelaporan dan evaluasi yang terstruktur guna memastikan identifikasi dan penilaian risiko yang efektif, serta penerapan pengendalian dan tindakan respons yang sesuai pemeriksaan secara berkala terhadap kepatuhan terhadap kebijakan dan standar perlu dilakukan, sambil meninjau kinerja standar untuk mencari peluang perbaikan. Penting diingat bahwa organisasi senantiasa berubah dan beroperasi dalam lingkungan yang selalu

berubah pula. Perlu mengenali perubahan di dalam organisasi dan lingkungan tempat organisasi beroperasi, serta melakukan penyesuaian yang tepat pada sistem.

Proses pengawasan harus memeriksa bahwa ada pengaturan yang tepat untuk kegiatan organisasi dan bahwa prosedur-prosedur tersebut dipahami dan dilaksanakan. Setiap langkah pengawasan dan evaluasi perlu memeriksa apakah tindakan yang diambil memberikan hasil yang diinginkan, apakah prosedur yang digunakan tepat, dan apakah data yang terkumpul memadai untuk evaluasi; peningkatan pemahaman akan mendukung pengambilan keputusan yang lebih efektif dan pengenalan pelajaran yang berguna untuk evaluasi dan pengelolaan risiko di masa mendatang.

2.3 Formal Safety Assessment (FSA)

Rumusan metode *Formal Safety Assessment (FSA)* mulai diteliti pada tahun 1988 oleh Froome dan Monahan. Tujuan pembuatan metode FSA awalnya untuk mengilustrasikan peran metode formal dalam pembuatan *software* peningkatan keamanan yang kritis dalam industri (Froome & Monahan, 1988). Kemudian dilakukan uji coba metode FSA dalam meningkatkan keamanan di pantai lautan lepas. Beberapa studi membuktikan bahwa metode FSA mampu digunakan sebagai metode dalam peningkatan keselamatan yang terjadi dalam area laut (Bellamy & Geyer, 1992). Kesuksesan metode FSA dalam mengurangi bahaya yang ada di laut membuat *International Maritime Organization (IMO)* berencana menjadikan FSA sebagai panduan dalam penilaian identifikasi bahaya yang terjadi di laut. Akhirnya pada tahun 2002, IMO mengeluarkan panduan metode FSA sebagai standar internasional transportasi laut (IMO, 2018).

FSA adalah pendekatan terstruktur dan komprehensif yang digunakan dalam industri maritim untuk mengevaluasi dan mengelola risiko yang terkait dengan operasi kapal secara sistematis. Pada intinya, FSA bertujuan untuk meningkatkan keselamatan maritim dengan mengidentifikasi potensi bahaya, menilai konsekuensinya, dan mengusulkan langkah-langkah pengendalian risiko. Organisasi Maritim Internasional (IMO) telah menjadi pendukung penting penerapan FSA, dengan menekankan pentingnya hal ini dalam pengembangan peraturan dan pedoman keselamatan untuk sektor maritim. FSA sangat berharga

dalam mengatasi sifat dinamis dan kompleks dari risiko yang melekat dalam aktivitas pelayaran, mulai dari desain dan konstruksi kapal hingga pengoperasian dan manajemen. Sifat sistematis FSA memungkinkan dilakukannya pemeriksaan menyeluruh terhadap potensi risiko, sehingga berkontribusi pada pendekatan proaktif dibandingkan reaktif terhadap keselamatan dalam operasi maritim (Reniers, Ale, Dullaert, & Foubert, 2006).

FSA telah mendapat pengakuan luas sebagai komponen integral dari kerangka peraturan yang mengatur keselamatan maritim (Kontovas & Psaraftis, 2009). Penerapannya tidak hanya mencakup keselamatan kapal secara individu, namun juga mencakup pengembangan kebijakan dan pedoman keselamatan yang menyeluruh. Dukungan IMO terhadap FSA menggarisbawahi pentingnya FSA dalam proses pembuatan peraturan bagi industri maritim, menekankan perlunya pendekatan sistematis dan proaktif terhadap manajemen risiko (IMO, 2018). Dampak FSA meluas hingga membina kerja sama internasional mengenai standar keselamatan, mempromosikan pendekatan terpadu dan terstandar dalam penilaian keselamatan maritim di berbagai yurisdiksi. Hasilnya, FSA berfungsi sebagai landasan dalam upaya berkelanjutan untuk meningkatkan keselamatan, keandalan, dan keberlanjutan di sektor maritim global.

Tujuan dari FSA adalah untuk menciptakan suatu alat yang dapat digunakan oleh IMO atau badan pengatur internasional dan nasional serta masyarakat kelas lainnya untuk membuat atau mengevaluasi peraturan yang ada berdasarkan probabilitas dan konsekuensi bahaya, risiko dan efektivitas biaya, semuanya dengan tujuan untuk membandingkan alternatif. Ini dilakukan dengan tujuan untuk meningkatkan keselamatan di laut, melindungi kehidupan, lingkungan, dan aset yang berada di sana. Metode ini berlaku untuk memvalidasi peraturan yang ada dan/atau peraturan baru yang dikembangkan dengan menerapkan prinsip preskriptif atau berbasis risiko. Hal ini juga dapat diterapkan dalam situasi di mana risiko perlu dikurangi namun keputusan yang diperlukan tidak didefinisikan dengan jelas perlu dianalisis. FSA dapat digunakan sebagai alat proaktif yang dapat diterapkan untuk mengevaluasi keselamatan sistem kapal secara umum dan/ atau holistik dalam tahap desain atau untuk kapal yang sudah ada. Proses ini berlaku untuk mempertimbangkan keselamatan subsistem kapal atau aspek individual dari operasi

pelayaran. FSA akan mengukur keselamatan berdasarkan probabilitas bahaya dan tingkat risiko yang dapat diterima masyarakat. Proses ini diharapkan bersifat obyektif dan transparan dengan semua asumsi dan ketidakpastian diidentifikasi dan didefinisikan dengan jelas di awal untuk validasi dan penerimaan atau penolakannya.

Sebelum memasuki tahapan aplikasi FSA, terdapat beberapa istilah yang harus diketahui. Tabel 2.2 menunjukkan deskripsi dari beberapa terminologi yang biasa digunakan dalam pengendalian resiko dengan metode *formal safety assessment*.

Tabel 2.2 Tabel Terminologi FSA

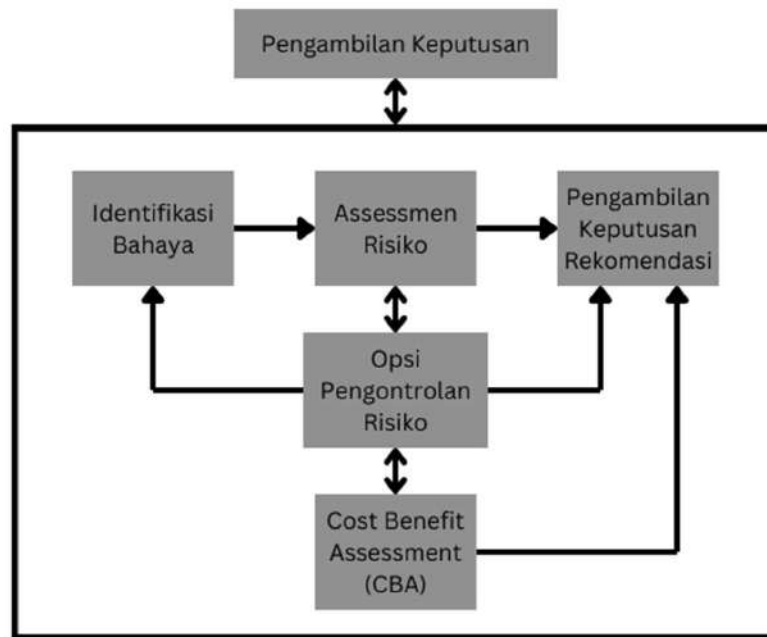
Terminologi		Deskripsi
Kecelakaan (<i>Accident</i>)	:	Suatu insiden yang tak terduga, yang berujung pada kehilangan nyawa, luka-luka, atau kerugian materi, meliputi kerusakan atau kehilangan kapal, merugikan hak milik lainnya, serta menciptakan dampak negatif pada lingkungan.
Kategori Kecelakaan (<i>Accident Category</i>)	:	Sebuah insiden yang dilaporkan sifatnya, seperti kebakaran, tabrakan, atau kapal yang kandas, adalah contoh dari situasi yang dapat menyebabkan kerusakan atau bahaya.
Skenario Kecelakaan (<i>Accident Scenario</i>)	:	Sebuah susunan kronologis yang menggambarkan rangkaian peristiwa atau kejadian dari titik awal hingga mencapai akhir fase atau momen yang bersangkutan.
Konsekuensi (<i>Consequence</i>)	:	Akibat dari suatu kecelakaan
Frekuensi (<i>Frequency</i>)	:	Jumlah kejadian tiap satuan waktu (misalnya tiap tahun)
Model Umum (<i>Generic Model</i>)	:	Sejumlah fungsi yang berlaku secara umum untuk seluruh kapal atau domain-domain yang sedang dipertimbangkan menjadi hal yang penting untuk dipahami.
Bahaya (<i>Hazard</i>)	:	Sebuah potensi yang dapat mengancam keberlangsungan hidup manusia, hak milik, maupun kelestarian lingkungan.

Terminologi		Deskripsi
Kejadian Awal (<i>Initiating Event</i>)	:	Peristiwa/kejadian pertama yang mengarah pada suatu situasi yang berbahaya atau kecelakaan
Risiko (<i>Risk</i>)	:	Sebuah metrik untuk mengukur potensi kerugian yang dipengaruhi oleh seberapa sering suatu kejadian terjadi dalam satu periode (kejadian per tahun) dan seberapa besar dampak atau konsekuensi dari setiap kejadian tersebut, atau bisa juga merupakan hasil dari kombinasi antara frekuensi kejadian dan besarnya dampak yang diakibatkannya.
Analisis Risiko (<i>Risk Analysis</i>)	:	Proses estimasi kuantitatif melalui evaluasi perekayasa yang berbasis risiko secara matematik untuk mengkombinasikan frekuensi dan konsekuensi kejadian
Penilaian Risiko (<i>Risk Assessment</i>)	:	Suatu rangkaian langkah yang timbul dari evaluasi risiko, seperti penaksiran risiko, yang dimanfaatkan untuk mengambil langkah-langkah tindakan, baik dengan menerapkan strategi pengurangan risiko yang berurutan sesuai tingkat kepentingannya maupun dengan membandingkan sasaran risiko yang ditetapkan.
Manajemen Risiko (<i>Risk Management</i>)	:	Cara-cara yang digunakan untuk merencanakan, mengorganisasikan, memimpin, dan mengontrol tindak dan aktivitas organisasi, yang dapat meminimalkan efek kerugian bagi operasional dan keuangan organisasi
Pohon Kontribusi Risiko (<i>Risk Contribution Tree / RCT</i>)	:	Kombinasi dari semua pohon kesalahan (<i>fault trees</i>) dan pohon kejadian (<i>event trees</i>) yang mendasari model risiko
Tindakan Pengendalian Risiko (<i>Risk Control Measure / RCM</i>)	:	Cara pengendalian suatu elemen tindakan dari risiko
Pilihan Pengendalian Risiko (<i>Risk Control Option / RCO</i>)	:	Suatu kombinasi dari tindakan-tindakan untuk mengendalikan risiko;
Kriteria Evaluasi Risiko (<i>Risk Evaluation Criteria</i>)	:	Kriteria yang digunakan untuk mengevaluasi keterimaan (<i>acceptability</i>) atau kebolehan (<i>tolerability</i>) dari risiko.

Beberapa hal juga perlu diperhatikan sebelum melakukan metode FSA. Perlunya dilakukan pengecekan dalam ketersediaan data yang memadai dalam melaksanakan metode FSA. Jika tidak tersedia, alternatif yang bisa dipertimbangkan meliputi mengumpulkan pendapat dari para ahli, membuat model fisik, melakukan simulasi, serta mengembangkan model analitis. Kemudian, upaya untuk mengurangi risiko meningkat dengan mengevaluasi data yang relevan guna mengenali ketidakpastian serta memahami batasan yang ada. Faktor manusia juga memiliki peran vital dalam terjadinya kecelakaan, oleh karena itu, diperlukan pendekatan teknis yang tepat dalam mengintegrasikan berbagai faktor manusia, seperti melalui Teknik *Human Reliability Analysis* (HRA). Setelah tahap itu, aturan yang berlaku dianalisis untuk mengetahui hubungannya dengan menggunakan berbagai teknik identifikasi bahaya dan analisis risiko seperti *Fault Tree Analysis* (FTA), *Event Tree Analysis* (ETA), *Failure Mode and Effect Analysis* (FMEA), *Hazard and Operability Studies* (HAZOP) dan *Risk Contribution Tree* (RCT). Memeriksa kembali catatan masa lalu sebagai langkah awal untuk menyusun penelitian lebih mendalam dengan menggunakan matriks kehilangan.

Pendefinisian masalah perlu diperlakukan sebelum memasuki tahapan FSA. Tujuannya adalah menjelaskan masalah dengan menganalisisnya dalam konteks peraturan yang sedang diperiksa ulang atau sedang dalam proses pengembangan. Pendefinisian masalah harus memperhatikan pengalaman praktis dan persyaratan yang berlaku, serta mempertimbangkan semua aspek yang relevan. Aspek ini mencakup berbagai hal, seperti jenis kapal, sistem atau fungsi kapal, kegiatan operasional kapal, dampak dari faktor eksternal terhadap kapal, jenis kecelakaan, dan risiko yang terkait dengan hasil dari peristiwa tersebut. Dalam pengimplementasian FSA, diperlukan suatu kerangka kerja yang mencakup fungsi, fitur, karakteristik, dan atribut umum yang relevan bagi semua jenis kapal, terutama kapal penumpang. Kerangka kerja ini tidak sekadar menggambarkan kapal sebagai entitas individu, melainkan sebagai kumpulan sistem yang terintegrasi, termasuk organisasi, manajemen, operasional, manusia, elektronik, lingkungan, dan aspek perangkat keras. Hasil dari proses definisi masalah ini adalah penetapan batasan-batasan dan pengembangan kerangka kerja yang bersifat umum.

Pada Gambar 2.2, digambarkan tahapan prosedur pada metode FSA. Metode ini memiliki lima tahapan prosedur untuk dilakukan seperti identifikasi bahaya, penilaian risiko, opsi pengontrolan resiko, penilaian manfaat dan biaya, hingga mendapatkan rekomendasi pemilihan keputusan (IMO, 2018). Berdasarkan gambar ini, pengerjaan analisa dimulai dengan mengidentifikasi bahaya-bahaya pada suatu kejadian berdasarkan frekuensi dan tingkat keparahannya. Dari data tersebut, dapat dilanjutkan dengan menilai resiko atau bahaya dari setiap kejadian tersebut. Dengan penilaian risiko yang dilakukan pada suatu kejadian, dapat diambil beberapa opsi yang dapat mengontrol resiko dari bahaya tersebut. Pada akhirnya, opsi tersebut dilakukan penilaian berdasarkan manfaat dan biayanya untuk mengambil keputusan rekomendaasi opsi pengontrol resiko.



Gambar 2.2 Bagan FSA

2.3.1 Identifikasi Bahaya

Pendekatan yang diterapkan dalam mengidentifikasi bahaya mencakup gabungan teknik kreatif dan analitis, dengan tujuan untuk mengenali semua risiko yang relevan. Elemen kreatifnya adalah memastikan bahwa prosesnya bersifat proaktif dan tidak terbatas pada bahaya yang pernah terjadi di masa lalu. Biasanya terdiri dari tinjauan kelompok terstruktur yang bertujuan untuk mengidentifikasi

penyebab dan dampak kecelakaan dan bahaya yang relevan. Pertimbangan kegagalan fungsional dapat membantu dalam proses ini. Kelompok yang melakukan tinjauan terstruktur tersebut harus mencakup para ahli dalam berbagai aspek yang sesuai, seperti desain kapal, operasi dan manajemen serta spesialis untuk membantu dalam proses identifikasi bahaya dan penggabungan elemen manusia. Sesi tinjauan kelompok terstruktur dapat berlangsung selama beberapa hari. Elemen analitis memastikan bahwa pengalaman sebelumnya diperhitungkan dengan benar, dan biasanya memanfaatkan informasi latar belakang (misalnya peraturan dan kode yang berlaku, data statistik yang tersedia mengenai kategori kecelakaan dan daftar bahaya terhadap personel, zat berbahaya, sumber penyulutan, dll.) Analisis kasar terhadap kemungkinan penyebab dan kejadian awal serta hasil dari setiap skenario kecelakaan harus dilakukan. Analisis bisa dilakukan dengan menerapkan metode yang sudah ditetapkan, dipilih sesuai dengan isu yang dihadapi, jika memungkinkan dan relevan dengan lingkup FSA.

Bahaya-bahaya yang teridentifikasi dan skenario-skenario terkait yang relevan dengan masalah yang sedang dipertimbangkan harus diurutkan untuk menentukan prioritas bahaya-bahaya tersebut dan membuang skenario-skenario yang dinilai tidak signifikan. Perlu dilakukan penilaian terhadap frekuensi dan dampak dari hasil skenario. Pemeringkatan dilakukan dengan menggunakan data yang tersedia, didukung oleh penilaian, berdasarkan skenario. Kategori frekuensi dan tingkat dampak yang digunakan dalam matriks risiko perlu dijelaskan secara eksplisit. Gabungan antara frekuensi kejadian dan dampaknya mencerminkan tingkat risiko.

Hasil keluaran dari identifikasi bahaya adalah daftar bahaya dari setiap skenario dan penilaian dari prioritas skenario paling utama. Pemilihan prioritas dan urutan dapat didefinisikan dengan logaritmik konsekuensi dan logaritmik probabilitas. Indeks Risiko (RI) sebagai suatu skala penilaian risiko dapat didapatkan menggunakan persamaan (2.1) (IMO, 2018).

$$RI = \log_{10}(C) + \log_{10}(F) \quad (\text{Pers. 2.1})$$

Penilaian urutan prioritas didasari dengan nilai indeks risiko yang tertinggi sebagai skenario dengan prioritas penanggulangan yang paling tinggi. Sesuai

dengan persamaan (2.1), hal ini dipengaruhi dengan Indeks Frekuensi (FI) dan Indeks Keparahan (SI). Indeks frekuensi (IF) merupakan skala logaritmik yang menggambarkan seberapa sering suatu skenario kecelakaan terjadi. Indeks keparahan (SI) merupakan skala logaritmik yang menggambarkan seberapa parah dampak dari skenario kecelakaan ketika skenario tersebut terjadi.

2.3.2 Penilaian Risiko

Analisis risiko bertujuan untuk menyelidiki secara mendalam penyebab dan peristiwa awal, serta dampak dari skenario kecelakaan yang signifikan yang telah diidentifikasi dalam proses identifikasi bahaya. Ini bisa dilakukan dengan menerapkan metode yang tepat dalam memodelkan risiko. Ini memungkinkan fokus perhatian pada daerah-daerah yang berpotensi berisiko tinggi dan melakukan identifikasi serta evaluasi terhadap faktor-faktor yang memengaruhi tingkat risiko. Berbagai jenis risiko (yaitu risiko terhadap manusia, lingkungan atau properti) harus ditangani sesuai dengan masalah yang sedang dipertimbangkan.

Terdapat beberapa pendekatan yang dapat dimanfaatkan untuk melakukan evaluasi terhadap risiko yang mungkin terjadi. Ruang lingkup FSA, jenis bahaya yang diidentifikasi, dan tingkat data kegagalan yang tersedia semuanya akan mempengaruhi metode/alat mana yang paling sesuai untuk setiap aplikasi spesifik. Menghitung dengan memanfaatkan data insiden dan kegagalan, serta sumber informasi lain yang relevan dengan tingkat analisis yang diperlukan. Apabila informasi tidak ada, maka kita bisa menggunakan perhitungan, simulasi, atau teknik yang sudah ada yang umumnya digunakan oleh para ahli untuk melakukan evaluasi. Analisis sensitivitas dan analisis ketidakpastian harus dipertimbangkan secara kuantitatif dan/atau risiko dan model risiko yang memenuhi syarat dan hasilnya harus dilaporkan bersama dengan data kuantitatif dan penjelasan model yang digunakan. Metodologi analisis sensitivitas dan analisis ketidakpastian akan bergantung pada metode analisis risiko dan/atau model risiko yang digunakan.

2.3.3 Pilihan Dalam Pengendalian Risiko

Tujuan dari langkah 3 adalah pertama-tama mengidentifikasi tindakan pengendalian risiko (RCM) dan kemudian mengelompokkannya kedalam opsi

pengendalian risiko (RCO) dalam jumlah terbatas untuk digunakan sebagai pilihan peraturan praktis. Langkah 3 terdiri dari empat tahap berikut; berfokus pada area risiko yang memerlukan pengendalian, mengidentifikasi potensi RCM, mengevaluasi efektivitas RCM dalam mengurangi risiko dengan mengevaluasi ulang langkah 2 dan mengelompokkan RCM ke dalam opsi peraturan praktis. Langkah 3 bertujuan untuk menciptakan pilihan pengendalian risiko yang mengatasi risiko yang ada dan risiko yang ditimbulkan oleh teknologi baru atau metode operasi dan manajemen baru. Baik risiko historis maupun risiko yang baru teridentifikasi (dari langkah 1 dan 2) harus dipertimbangkan, sehingga menghasilkan serangkaian tindakan pengendalian risiko. Teknik yang dirancang untuk mengatasi risiko spesifik dan penyebab mendasar harus digunakan (IMO, 2018).

Tujuan dari pemfokusan risiko adalah untuk menyaring keluaran dari langkah 2 sehingga upaya difokuskan pada bidang-bidang yang paling memerlukan pengendalian risiko. Aspek utama dalam melakukan penilaian ini adalah meninjau:

1. Tingkat risiko, dengan mempertimbangkan frekuensi kejadian dan tingkat keparahan dampaknya. Kecelakaan dengan tingkat risiko yang tidak dapat diterima menjadi fokus utama;
2. Probabilitas, dengan mengidentifikasi area model risiko yang memiliki probabilitas kejadian tertinggi. Hal ini harus di atasi terlepas dari seberapa parah dampaknya;
3. Tingkat keparahan, dengan mengidentifikasi area model risiko yang berkontribusi terhadap hasil tingkat keparahan tertinggi. Hal ini harus di atasi terlepas dari kemungkinannya;
4. Keyakinan, dengan mengidentifikasi area di mana model risiko mempunyai ketidakpastian yang cukup besar baik dalam risiko, tingkat keparahan, atau probabilitas. Hal-hal yang tidak pasti ini harus di atasi.

Biasanya, metode penelitian terstruktur digunakan untuk menemukan RCM baru terhadap risiko yang tidak teratasi sepenuhnya oleh tindakan yang telah dilakukan sebelumnya. Metode ini bisa memacu pembentukan langkah-langkah yang sesuai, meliputi aspek risiko dan hubungan sebab-akibat. Atribut risiko

melibatkan pertimbangan terhadap berbagai strategi atau tindakan yang dapat digunakan untuk mengelola dan mengurangi risiko yang mungkin timbul, sementara rantai sebab akibat mengacu pada urutan peristiwa yang dimulai dari peristiwa awal dan berakhir pada dampak terakhir, yakni kematian, di mana upaya pengendalian risiko dapat diterapkan. RCM (dan selanjutnya RCO) memiliki serangkaian atribut. Atribut-atribut ini dapat dikategorikan. Penetapan atribut bertujuan mempermudah proses berpikir terstruktur dalam memahami konsep RCM, langkah-langkah implementasinya, dan tata cara penggunaannya. Atribut juga dapat dipertimbangkan untuk memberikan panduan mengenai berbagai jenis pengendalian risiko yang dapat diterapkan. Banyak risiko yang disebabkan oleh rangkaian peristiwa yang kompleks dan beragam penyebab. RCM harus dievaluasi mengenai efektivitas pengurangan risikonya dengan menggunakan metodologi langkah 2, termasuk pertimbangan potensi efek samping dari penerapan RCM.

Kemudian dilakukannya proses mengelompokkan RCM ke dalam sejumlah Opsi Pengendalian Risiko (RCO) yang telah dipikirkan dengan matang. Ada sejumlah pendekatan yang mungkin dilakukan untuk mengelompokkan tindakan-tindakan individual ke dalam pilihan-pilihan. Dua pendekatan berikut, terkait dengan kemungkinan dan eskalasi, dapat dipertimbangkan:

1. "Pendekatan Umum" yang memberikan pengendalian risiko dengan mengendalikan kemungkinan timbulnya kecelakaan dan mungkin efektif dalam mencegah beberapa rangkaian kecelakaan yang berbeda;
2. "Pendekatan Terdistribusi" yang memberikan kendali atas eskalasi kecelakaan, bersama dengan kemungkinan mempengaruhi tahap-tahap selanjutnya dari eskalasi kecelakaan lain, yang mungkin tidak berhubungan.

Dalam menghasilkan RCO, entitas yang berkepentingan, yang mungkin terkena dampak dari kombinasi tindakan yang diusulkan, harus diidentifikasi. Beberapa RCM/RCO mungkin menimbulkan bahaya baru atau tambahan, sehingga langkah 1, 2 dan 3 harus ditinjau dan direvisi sebagaimana mestinya. Sebelum mengadopsi kombinasi RCO yang tidak dilakukan penilaian kuantitatif terhadap dampak gabungannya, evaluasi kualitatif terhadap saling ketergantungan RCO harus dilakukan

2.3.4 Penilaian Biaya dan Mamfaat (*Cost Benefit Analysis* / CBA)

Langkah 4 bertujuan untuk menemukan dan menilai keuntungan serta biaya yang terlibat dalam menerapkan setiap RCO yang telah diidentifikasi dan dipilih pada langkah sebelumnya, yaitu langkah 3. Penilaian biaya-manfaat dapat terdiri dari tahapan berikut.

1. Mempertimbangkan risiko-risiko yang dinilai pada langkah 2, baik dari segi frekuensi maupun konsekuensinya, untuk menentukan kasus dasar dalam hal tingkat risiko dari situasi yang sedang dipertimbangkan;
2. Menyusun RCO, yang didefinisikan pada langkah 3, sedemikian rupa untuk memfasilitasi pemahaman tentang biaya dan manfaat yang dihasilkan dari penerapan RCO;
3. Perkiraan biaya dan manfaat terkait untuk semua RCO;
4. Memperkirakan dan membandingkan efektivitas biaya setiap opsi, dalam hal biaya per unit pengurangan risiko dengan membagi biaya bersih dengan pengurangan risiko yang dicapai sebagai hasil penerapan opsi;
5. Memberi peringkat RCO dari perspektif biaya-manfaat untuk memfasilitasi rekomendasi pengambilan keputusan pada langkah 5 (misalnya untuk menyaring rekomendasi yang tidak hemat biaya atau tidak praktis).

Pendekatan *Benefit Cost Ratio* (BCR) dapat digunakan sebagai salah satu metode untuk mengetahui kelayakan sistem pembangunan. Dalam pengevaluasian biaya pada metode FSA, terdapat beberapa metode yang tertulis dalam MSC.MEP2-Cir.12 yaitu dengan menggunakan metode *Disability Adjusted Life Years* (DALY), *Life Quality Index* (LQI), *Gross Cost of Averting a Fatality* (GCAF), dan *Net Cost of Averting a Fatality* (NCAF) (IMO, 2018). Namun metode ini menuntut adanya data korban jiwa yang diakibatkan dari kejadian kecelakaan.

Pendekatan lain yang berhubungan dengan manfaat dan biaya dalam pengevaluasian suatu proyek juga telah dikembangkan. Pendekatan ini mengevaluasi engineering cost berdasarkan manfaat dari proyek yang diajukan dibandingkan dengan total biaya dari proyek yang diajukan. Berikut rumus dari BCR yang dapat digunakan pada persamaan (2.2) berikut.

$$Net\ Benefit = \frac{Total\ Benefits}{Total\ Costs} \quad (Pers. 2.2)$$

Di mana *Net benefit* merupakan seluruh keuntungan yang diperoleh ketika program berjalan, dan/atau besarnya biaya yang dapat dihemat karena suatu program. Sedangkan *Net cost* merupakan seluruh komponen biaya yang dikeluarkan ketika menjalankan suatu program (Sullivan, Wicks, & Koelling, 2015).

Biaya harus dinyatakan dalam biaya siklus hidup dan dapat mencakup biaya awal, pengoperasian, pelatihan, inspeksi, sertifikasi, dekomisioning, dll. Manfaat dapat mencakup pengurangan korban jiwa, cedera, korban jiwa, kerusakan dan pembersihan lingkungan, serta ganti rugi bagi pihak ketiga kewajiban dan peningkatan umur rata-rata kapal. Evaluasi biaya dan manfaat di atas dapat dilakukan dengan menggunakan berbagai metode dan teknik. Proses seperti itu harus dilakukan untuk situasi keseluruhan dan kemudian untuk pihak-pihak berkepentingan yang paling terpengaruh oleh masalah yang dimaksud. Secara umum, entitas yang berkepentingan dapat didefinisikan sebagai orang, organisasi, perusahaan, Negara pantai, Negara bendera, dll., yang secara langsung atau tidak langsung terkena dampak kecelakaan atau efektivitas biaya dari usulan peraturan baru. Berbagai entitas berkepentingan dengan kepentingan serupa dapat dikelompokkan bersama untuk tujuan penerapan metodologi FSA dan mengidentifikasi rekomendasi pengambilan keputusan.

Hasil keluaran dari Langkah 4 yaitu; biaya serta manfaat bagi setiap RCO yang terdeteksi dalam tahap 3 dari ikhtisar perspektif, dicerminkan dalam biaya serta manfaat bagi pihak-pihak yang paling terpengaruh oleh isu tersebut, dan keefektifan biaya tersebut dievaluasi dalam indeks yang relevan.

2.3.5 Rekomendasi Pengambilan Keputusan

Langkah 5 bertujuan untuk menemukan saran yang perlu disampaikan kepada para pengambil keputusan dengan cara yang dapat diverifikasi dan dilacak. Rekomendasi tersebut akan disusun berdasarkan perbandingan dan penilaian terhadap semua risiko dan faktor penyebab utamanya; perbandingan dan pemeringkatan pilihan pengendalian risiko sebagai fungsi dari biaya dan manfaat yang terkait; dan identifikasi opsi pengendalian risiko yang menjaga risiko serendah

mungkin. Dasar yang digunakan untuk membuat perbandingan ini harus mempertimbangkan bahwa, secara ideal, semua entitas yang terkena dampak signifikan dalam bidang yang menjadi perhatian harus terkena dampak yang adil dari usulan peraturan baru tersebut. Namun, dengan mempertimbangkan kesulitan dari jenis penilaian ini, pendekatan yang digunakan harus, setidaknya pada tahap awal, sesederhana dan sepraktis mungkin.

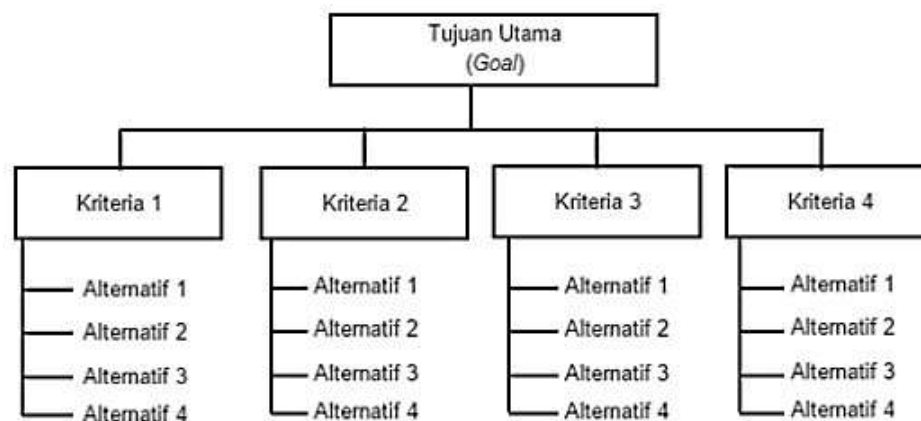
Rekomendasi harus disajikan dalam bentuk yang dapat dipahami oleh semua pihak terlepas dari pengalaman mereka dalam penerapan penilaian risiko dan manfaat biaya serta teknik terkait. Mereka yang menyampaikan hasil proses FSA harus memberikan akses yang tepat waktu dan terbuka terhadap dokumen pendukung yang relevan dan kesempatan yang masuk akal serta mekanisme untuk memasukkan komentar. Terdapat beberapa standar kriteria penerimaan risiko, namun belum ada satupun yang diterima secara universal. Meskipun Organisasi dan Negara Anggota yang mengusulkan peraturan baru atau modifikasi terhadap peraturan yang ada sebaiknya menentukan kriteria evaluasi risiko yang disepakati setelah pertimbangan yang luas dan mendalam, kriteria yang digunakan dalam FSA harus eksplisit.

Hasil keluaran dari Langkah 5 yaitu; menyusun perbandingan objektif antara opsi-opsi alternatif, dengan fokus pada potensi pengurangan risiko dan efisiensi biaya, dalam bidang-bidang di mana revisi atau pembuatan undang-undang dan peraturan diperlukan. Menggunakan umpan balik untuk mengevaluasi hasil dari langkah-langkah sebelumnya dan merekomendasikan RCO (Rekomendasi untuk Tindakan Perbaikan) yang mematuhi kriteria *cost-benefit assessment*.

2.4 Analytical Hierarchy Process (AHP)

Analytical Hierarchy Process (AHP) merupakan salah satu metode yang digunakan untuk pemilihan keputusan (Leal, 2020). *Analytical Hierarchy Process (AHP)* merupakan salah satu metode dalam pengambilan keputusan dengan banyaknya kriteria yang dikembangkan oleh Prof. Thomas L. Saaty (Teknomo, 2012). Sesuai dengan namanya, teori ini menjelaskan mengenai proses pemecahan masalah yang kompleks menjadi lebih terstruktur dan sistematis menggunakan metode pengaplikasian hierarki. Hierarki digunakan sebagai bentuk representatif

dalam pembuatan keputusan dari suatu permasalahan. Dengan metode hierarki, suatu permasalahan akan dibagi menjadi kelompok-kelompok besar yang kemudian setiap kelompoknya akan dipecah kembali menjadi kelompok-kelompok yang lebih kecil dan kemudian membentuk sebuah tingkatan atau level (Azizah, 2023). Hasil dari metode ini berupa opsi-opsi alternatif yang ada. Dari penjelasan tersebut diketahui bahwa AHP berkaitan erat dengan pengambilan keputusan (*decision-making*). Pengambilan keputusan (*decision-making*) adalah proses memilih salah satu alternatif yang tersedia berdasarkan beberapa kriteria (Teknomo, 2012). Dalam proses pengambilan keputusan seringkali dihadapi dengan banyaknya kriteria (multi kriteria) yang harus dipertimbangkan hingga menghasilkan beberapa opsi alternatif yang dapat digunakan. Akhir dari proses AHP berupa prioritas-prioritas dari alternatif yang ada di mana prioritas tersebut dapat digunakan dalam memilih alternatif terbaik (Cahyono & Wibisono, 2024). Pada Gambar 2.3, ditampilkan bahwa tujuan utama menjadi tingkatan paling atas yang didapatkan berdasarkan beberapa kriteria mulai dari kriteria 1 hingga kriteria 4. Alternatif yang telah dimodelkan diberi penilaian berdasarkan kriteria tersebut untuk mencapai tujuan utama yang diinginkan.



Gambar 2.3 Struktur Hierarki AHP (Teknomo, 2012)

Tujuan penggunaan metode AHP (*Analytical Hierarchy Process*) pada manajemen risiko yaitu untuk melakukan penilaian alternatif berdasarkan kondisi yang lebih aktual dan sesuai dengan menggunakan kriteria penilaian. Penggunaan metode AHP (*Analytical Hierarchy Process*) diperlukan indikator- indikator untuk menunjukan perspektif dalam validasi suatu nilai. Nilai indikator tersebut

didapatkan dari pakar ahli atau orang yang berpengalaman dibidangnya. Sehingga dapat memberikan tingkatan suatu perspektif permasalahan. Para ahli secara subjektif dapat menilai pentingnya setiap item BSC (*Balance Score Card*) dalam skala lima dengan istilah linguistik, di mana setiap istilah akan sesuai dengan angka fuzzy. Setiap indikator akan di lakukan pembobotan. Bobot masing-masing indikator/perspektif dapat dievaluasi dalam konteks pengambilan keputusan dengan banyak kriteria (*Multicriteria Decision Making*) dengan memanfaatkan sebuah metode AHP (Garg, Vinod, & Kant, 2023). Bobot masing – masing indikator/perspektif dalam BSC individu dapat diperoleh secara kuantitatif. Seorang pembuat keputusan dapat menilai evaluasinya secara terpisah di setiap level secara subjektif. Meskipun AHP didasarkan pada pengalaman dan penilaian pengguna, tetapi memiliki hasil objektif dan realistis.

Sistem pada pemilihan indikator/tindakan harus menggunakan perspektif mengenai manajemen risiko keselamatan kapal. Pada setiap indikator yang telah diketahui akan dilakukan klasifikasi permasalahan dengan 4 tingkatan. Tingkatan pertama yaitu mengenai perspektif pembelajaran dan pertumbuhan manajemen risiko di mana terdiri dari pengelolaan sumber daya manusia, manajemen inovasi, manajemen organisas dan manajemen pertumbuhan pembelajaran akan informasi. Tingkatan kedua yaitu mengenai perspektif bisnis internal. Perspektif bisnis internal terdiri dari analisa risiko, perencanaan, pelatihan dan evaluasi. Tingkatan ketiga yaitu mengenai perspektif pelanggan. Perspektif pelanggan terdiri dari pengelolaan reputasi, manajemen persaingan, manajemen kualitas dan produktifitas. Pada tahap akhir yaitu tingkatan keempat mengenai perspektif keuangan. Perspektif keuangan mengenai manajemen profit/keuntungan, manajemen pendapatan, manajemen pengeluaran dan pengelolaan penggunaan asset.

Dalam metode AHP perbandingan pasangan diantara kriteria memiliki angka yang terbatas. Metode AHP tidak sepenuhnya memperhitungkan ketidakpastian terkait dengan pemetaan penilaian seseorang ke suatu angka. AHP dinilai kurang karena memiliki ketidakseimbangan skala penilaian yang tepat dan ketidakjelasan dalam melakukan perbandingan secara komprehensif. Selain itu, metode AHP harus mengandalkan penilaian para ahli/pakar dibidangnya untuk memberikan input yang tepat pada setiap variabel penilaian. Para ahli harus menilai setiap variabel atau

kriteria menggunakan variabel linguistik (sama penting/cukup penting). Variabel linguistik adalah variabel yang nilainya bukan angka tetapi kata atau kalimat dalam sebuah bahasa.

Analytical Hierarchy Process (AHP) dapat digunakan untuk memperoleh skala rasio dari perbandingan berpasangan. AHP sebagai salah satu metode yang banyak dipilih dalam menjelaskan pengambilan keputusan yang sangat efektif dari permasalahan yang kompleks. Adapun langkah-langkah atau prosedur AHP yang dapat dilakukan sebagai berikut,

1. Mendefinisikan masalah dan menentukan solusi yang diinginkan.
2. Merancang struktur hierarki dimulai dari tujuan utama dilanjut dengan kriteria diakhiri dengan beberapa alternatif pilihan.
3. Menentukan berapa elemen yang ingin dibandingkan hingga membentuk perbandingan berpasangan beserta skala penilaian untuk mengukurnya dan kemudian diperoleh jumlah penilai seluruhnya yang ditentukan dengan persamaan berikut (Teknomo, 2012; Saputra & Nugraha, 2020).

$$\frac{n(n-1)}{2} \quad (\text{Pers. 2.2})$$

Di mana n adalah banyaknya elemen kriteria yang dibandingkan sesuai dengan persamaan di atas. Pengumpulan data penilaian perbandingan umumnya diperoleh melalui kuesioner. Berikut tabel skala penilaian perbandingan berpasangan. Skala penilaian berguna dalam penentuan nilai pada matriks perbandingan berpasangan. Jika semakin besar nilai intensitas kepentingannya maka semakin penting pilihan tersebut dibandingkan alternatif pilihan lainnya.

Tabel 2.3 Skala Penilaian AHP (Saputra & Nugraha, 2020)

Intensitas Kepentingan	Keterangan
1	Kedua elemen sama penting
3	Elemen yang satu sedikit lebih penting dari elemen lainnya
5	Elemen yang satu lebih penting dari elemen lainnya
7	Elemen yang satu sangat penting dari elemen lainnya
9	Elemen yang satu mutlak sangat penting dari elemen lainnya
2,4,6,8	Nilai-nilai antara dua nilai pertimbangan yang berdekatan

4. Membuat matriks perbandingan berpasangan yang menjelaskan kontribusi relatif atau pengaruh tiap elemen terhadap tujuan atau kriteria yang setingkat di atasnya. Perbandingan dilakukan berdasarkan penilaian atau *judgement* dari pembuat keputusan (*decision-maker*) dengan memperhatikan tingkat prioritas antar elemen dengan elemen pembandingnya.
5. Mengambil keputusan dengan memperhatikan nilai konsistensi yang digunakan menggunakan beberapa cara yaitu (Yanti, Safitri, & Alamsyah, 2020).
 - Menjumlahkan nilai-nilai dari setiap kolom pada matriks untuk memperoleh normalisasi matriks.
 - Menjumlahkan nilai dari setiap baris pada matriks dan membaginya dengan jumlah elemen untuk mendapatkan nilai rata-rata.
 - Mencari nilai *eigen* dengan menghitung rata-rata per baris.
 - Mencari lamda (λ) dengan mengalikan masing-masing nilai eigen per baris dengan jumlah total per kolom.
 - Mencari lamda maks (λ_{maks}) dengan menjumlahkan hasil seluruh lamda.
6. Menentukan nilai Indeks Konsistensi (CI) hierarki dengan rumus berikut (Teknomo, 2012).

$$CI = \frac{\lambda_{maks} - \lambda}{\lambda - n} \quad (\text{Pers. 2.3})$$

n merupakan banyaknya kriteria yang digunakan

7. Menentukan indeks random konsistensi berdasarkan tabel berikut. Di mana nilai random konsistensi dipengaruhi oleh banyaknya kriteria yang digunakan.

Tabel 2.4 Nilai Indeks Random Konsistensi (RCI) (Yanti, Safitri, & Alamsyah, 2020)

	Jumlah Kriteria (n)											
	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12
RCI	0	0	0.58	0.90	1.12	1.24	1.32	1.41	1.45	1.49	1.51	1.58

8. Menentukan Rasio Konsistensi (CR) hierarki dengan persamaan 2.4 (Teknomo, 2012).

$$CI = \frac{CI}{RI} \quad (\text{Pers. 2.4})$$

Diana CR menunjukkan rasio konsistensi, CI adalah indeks konsistensi, dan RCI adalah indeks random konsistensi

9. Memeriksa konsistensi hierarki. Jika nilai $CR < 0,1$ maka nilai perbandingan berpasangan pada matriks kriteria yang diberikan bersifat konsisten. Jika nilai $CR \geq 0,1$ maka nilai nilai perbandingan berpasangan pada matriks kriteria yang diberikan tidak bersifat konsisten. Sehingga pengulangan harus dilakukan terhadap pengisian nilai-nilai pada matriks berpasangan.

2.5 SHIELD Taxonomy

Proyek SHIELD merupakan proyek yang bertujuan untuk membuat taksonomi dan *database* pembelajaran keselamatan yang dapat diterapkan di sektor transportasi (penerbangan dan maritim). Kerangka kerjanya tetap menggunakan pendekatan sistemik untuk menganalisis kecelakaan akibat kelalaian manusia (Stroeve, 2022).

1. *Unsafe Acts*

Penjabaran ini berkaitan mengenai hal – hal apa saja yang terjadi atau yang tidak sesuai dengan perencanaan sehingga kegagalan atau kecelakaan terjadi. Penjabaran ini terdiri dari lima kategori. *Acts* memiliki 5 kategori di mana setiap kategori dijabarkan dengan penyebab penyebabnya yang meliputi:

a. *Perception*

Kegagalan persepsi terjadi ketika operator tidak dapat atau terlambat atau tidak akurat dalam menangkap suatu informasi yang dibutuhkan untuk membuat perencanaan aksi dan perencanaan keputusan terdiri dari

- Kegagalan deteksi visual
- Kegagalan deteksi auditori
- Kegagalan deteksi kinestetik
- Kegagalan deteksi dengan indera yang lain

b. *Planning and Decision Making*

Kegagalan perencanaan dan pengambilan keputusan terjadi ketika operator tidak, telat, ataupun salah dalam mengambil keputusan atau merencanakan tindakan solutif dalam menghadapi sebuah situasi dan masalah.

- Kesalahan pengambilan keputusan
- Keterlambatan pengambilan keputusan
- Tidak melakukan pengambilan keputusan

c. *Intentional Deviation*

Kesalahan terjadi ketika operator memutuskan untuk secara sadar menyimpang dari prosedur yang telah tersedia, prosedur yang telah dilatih, termasuk melakukan jalan pintas (*workarounds*) dan sabotase. Hal ini terdapat pada tahapan proses yang sama dengan *Planning and Decision Making* yaitu pada tahapan pengambilan keputusan.

- Jalan pintas (*workaround*) dalam kondisi normal.
- Jalan pintas (*workaround*) dalam kondisi rutin.
- Jalan pintas (*workaround*) dalam kondisi luar biasa.
- Sabotase (Tindakan sengaja merusak atau mengganggu sistem)

d. *Response Execution*

Kegagalan terjadi ketika operator telah melakukan perencanaan akan solusi dan keputusan yang diambil namun eksekusi atas perencanaan ini dilakukan dengan kurang tepat, tidak dalam waktu yang tepat, ataupun tidak dilakukan sama sekali.

- Kesalahan timing respon kegagalan
- Kesalahan urutan pengerjaan
- Kesalahan objek yang diberikan tindakan
- Kesalahan tindakan pada objek yang tepat
- Tidak melakukan aksi apapun

e. *Communication*

Kegagalan terjadi ketika operator telah melaksanakan perencanaan dalam pengambilan keputusan tetapi pada saat pengerjaannya terdapat kesalahan komunikasi, atau ketidak jelasan informasi, ataupun tidak dikomunikasikan sama sekali terhadap aktor yang lain

- Komunikasi kurang sehingga informasi tidak tersampaikan dengan jelas

- Tidak ada komunikasi sama sekali

2. ***Preconditions***

Penjabaran ini berkaitan mengenai hal – hal apa saja yang mempengaruhi performa yang dilakukan pada hari itu. Terdapat 12 kategori yang meliputi:

a. *Physical environment*

Sebuah kondisi lingkungan yang mampu mengganggu atau mempengaruhi persepsi dan/ atau performa dari operator

- Pengaruh visual
- Keterbatasan pergerakan
- Pengurangan kemampuan pendengaran
- Efek yang mengganggu mental
- Stres akibat temperatur
- Pengurangan operasional
- Akselerasi
- Tegangan berlebih akibat vibrasi
- Isolasi jangka panjang

b. *Equipment and Workplace*

Sebuah kondisi teknologi dan perlengkapan kerja yang mampu mengganggu atau mempengaruhi persepsi dan/ atau performa dari operator

- Masalah ergonomi dan *interface* manusia-mesin (tampilan atau kontrol alat).
- Teknologi menciptakan situasi yang tidak aman.
- Ruang kerja atau posisi kerja tidak kompatibel/sesuai dengan operasi yang dilakukan.
- Gangguan/hambatan yang disebabkan oleh Alat Pelindung Diri (APD).
- Peralatan komunikasi yang tidak memadai.
- Bahan bakar atau material/bahan (terkait aspek fisik atau kualitasnya).

c. *Interpersonal Communication*

Sebuah kondisi lingkungan yang mampu mengganggu atau mempengaruhi komunikasi dalam operasional

- Tidak cukup *briefing* dan *handover*.
- Ketidاكلancaran komunikasi karena kesenjangan posisi dan tingkatan

- Perbedaan bahasa
 - Komunikasi dengan bahasa yang kompleks dan tidak standar
- d. *Team or Group*
- Sebuah kondisi fungsional lingkungan tim dan grup yang mampu mengganggu atau mempengaruhi komunikasi dalam operasional
- Perbedaan visi
 - Tidak ada *cross-check* dan komunikasi anggota tim
 - Non monitoring pada anggota tim
 - Performa tim tidak dapat beradaptasi dalam tugasnya
 - Kemampuan tim dalam jangka panjang
 - Pemikiran group pada situasi kritis
- e. *Misperception*
- Sebuah kondisi lingkungan yang mampu mengganggu atau mempengaruhi persepsi operator dalam operasional
- Ilusi pergerakan
 - Ilusi visual
 - Mispersepsi dan penggantian lingkungan
 - Misinterpretasi instrumen
- f. *Awareness*
- Kurangnya fungsi kesadaran (*awareness*) yang fokus dan tepat menyebabkan salah penafsiran terhadap operasi oleh seorang operator.
- Perhatian terlalu terfokus
 - Kebingungan
 - Distraksi
 - Kurang perhatian
 - Tersesat secara geografis
 - Mental tidak sesuai
 - Gagasan yang telah terbentuk di awal
- g. *Memory*
- Kesalahan atau masalah ingatan mengarah pada kelupaan, ketidakakuratan mengingat, atau menggunakan informasi yang sudah lampau.
- Lupa terhadap aksi dan/ atau intensi

- Ketidakakuratan dalam mengingat informasi
 - Kebiasaan operasional yang negatif
- h. *Mental workload*
- Jumlah atau intensitas upaya atau pemrosesan informasi dalam suatu tugas menurunkan kinerja operator.
- Beban kerja tinggi
 - Beban kerja rendah
 - Kelebihan beban informasi
 - Efek kejut
- i. *Personal factors*
- Faktor personal berefek pada performa operator.
- Kadar emosional
 - Sifat
 - Level kepercayaan diri
 - Performa
 - Motivasi
 - Kondisi psikologis bawaan
 - Penilaian resiko
- j. *Physiological Condition*
- Kondisi fisik dapat mempengaruhi dari performa operator juga.
- Cedera atau sakit saat operasional
 - Kelelahan Fisik
 - Hipoksia
 - Sakit akibat kondisi operasional
 - Kelelahan mental
- k. *Drug and Nutrition*
- Penggunaan obat-obatan terlarang, alkohol, ataupun dalam perawatan medis juga dapat mengganggu operasional. Termasuk kekurangan nutrisi.
- Dalam pengaruh substantif
 - Dalam perawatan medis
 - Ketidacukupan nutrisi, air, atau dalam kondisi diet.
- l. *Competence, skills, and capability*

Kompetensi, kemampuan, kekuatan, dan *biomechanical capabilities* harus cukup untuk mengerjakan tugas dengan baik.

- Minim pengalaman
- Minim kemahiran
- Minim pelatihan
- Keterbatasan tubuh

3. Operational Leadership

Penjabaran ini berkaitan mengenai bagaimana efek dari kepemimpinan operasional. Terdapat 3 kategori yang meliputi:

a. Personnel Leadership

Ketidakcukupan *leadership* dan manajemen personel yang dimiliki pimpinan dapat menyebabkan kegagalan.

- Tidak ada tindakan pada perilaku beresiko dari sebuah tim
- Ketidaksesuaian perilaku mempengaruhi pelajaran
- Konflik personal
- *Feedback* yang tidak cukup terhadap laporan keselamatan

b. Operations Planning

Masalah pada perencanaan operational dari pemimpin operasional

- Ketidakcukupan penilaian resiko
- Ketidakcukupan anggota tim
- Ketidakcukupan tekanan untuk melakukan tugas
- Tugas yang dilaksanakan oleh *non-qualified personnel*
- Tugas yang dilaksanakan oleh *non-experienced personnel*
- Tugas yang dilaksanakan dengan perlengkapan tidak memadai

c. Task Leadership

Masalah pada *leadership* pada pemegang tanggung jawab pada setiap tugas.

- Ketidakcukupan pengawasan
- Tidak ada koreksi terhadap praktik tidak *safety*
- Tidak ada penegakan peraturan yang ada
- Memperbolehkan standar tidak tertulis
- Pengabaian resiko dengan sadar

4. Organisation

Penjabaran ini berkaitan mengenai dampak atau pengaruh dari organisasi atau perusahaan. Terdapat 4 kategori yang meliputi:

a. *Culture*

Budaya *safety* yang bermasalah dapat berujung pada ketidak sepahaman.

- Budaya keselamatan
- Faktor multikultural atau perbedaan budaya keselamatan

b. *Safety management*

Manajemen keselamatan yang terdapat pada suatu perusahaan tidak cukup untuk mencegah dan/ atau memitigasi resiko keselamatan.

- Struktur organisasi
- Manajemen resiko keselamatan
- Penerapan dan pemastian resiko keselamatan
- Promosi keselamatan
- Publikasi, prosedur, dan panduan tertulis

c. *Resources*

Perusahaan bisa saja tidak memberikan kelengkapan yang memadai untuk operasional yang selamat

- Personel terbatas
- Biaya terbatas
- Perlengkapan terbatas
- Program pelatihan yang tidak cukup
- Rancangan atau alat atau prosedur yang tidak cukup
- Informasi operasional minim

d. *Economy and Business*

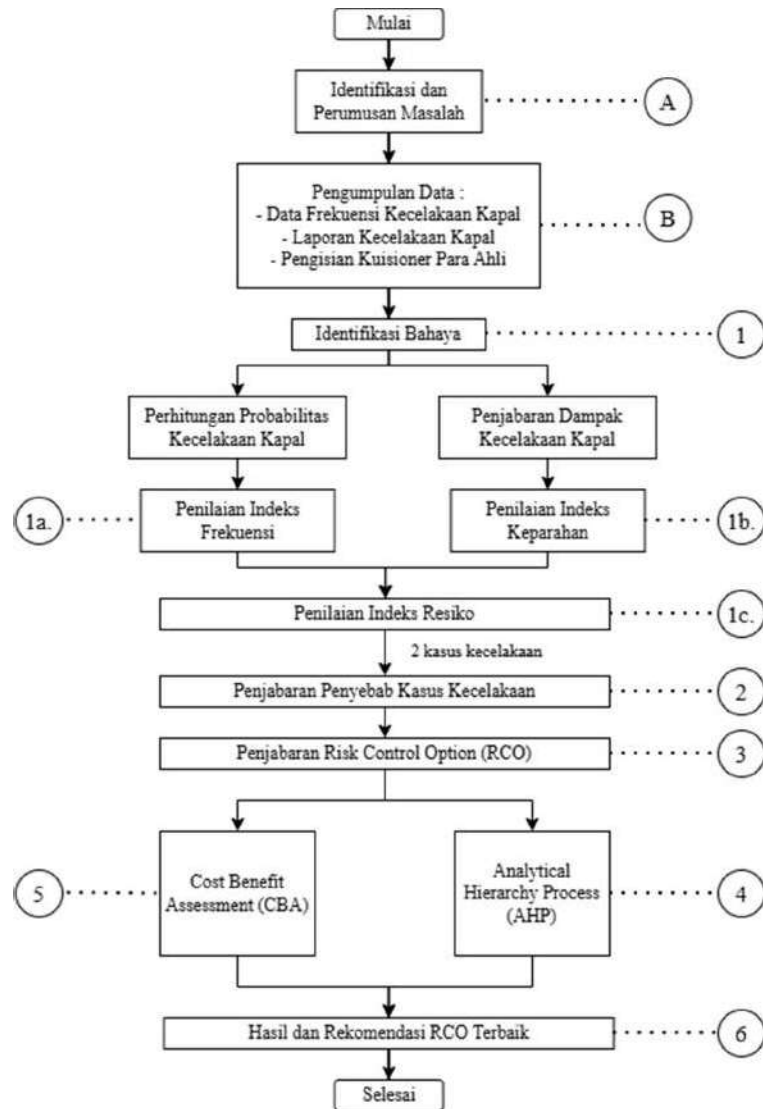
Ekonomi dan bisnis dari perusahaan bisa menjadi sebuah hambatan yang berpengaruh terhadap keselamatan.

- Kontraktor yang tidak berpengalaman dalam *safety*
- Lingkungan bisnis eksternal
- Tekanan pasar dan ekonomi
- Tempo dari kegiatan operasional.

BAB 3

METODOLOGI PENELITIAN

Bab Metodologi Penelitian akan menjelaskan langkah-langkah sistematis yang digunakan dalam proses penelitian. Metodologi adalah landasan utama yang memandu proses penyelesaian penelitian. Metodologi penelitian melibatkan semua langkah yang diambil untuk mendukung pemecahan masalah atau menganalisis masalah penelitian. Pada Bab metodologi penelitian diberikan informasi mengenai diagram alir penelitian yang dapat dilihat pada Gambar 3.1 Diagram Alur Pengerjaan Tesis.



Gambar 3.1 Diagram Alur Pengerjaan Tesis

Pada metodologi penelitian ini seperti yang juga tertampil pada Gambar 3.1., digunakan metode *Cost-Benefit Analysis (CBA)* dan *Analytical Hierarchy Process (AHP)* untuk menentukan opsi terbaik dalam menurunkan frekuensi dan konsekuensi kecelakaan kapal penyeberangan. Metode CBA digunakan untuk mengevaluasi biaya dan manfaat dari berbagai tindakan keselamatan yang dapat diimplementasikan, sehingga dapat menentukan solusi yang paling efisien dari segi ekonomi. Sementara itu, metode AHP digunakan untuk memberikan penilaian yang terstruktur dan konsisten terhadap berbagai kriteria keselamatan, dengan mempertimbangkan faktor-faktor seperti efektifitas tindakan, biaya, dan kemampuan implementasi. Kombinasi kedua metode ini memungkinkan penelitian untuk mengidentifikasi dan merekomendasikan strategi keselamatan yang tidak hanya efektif, tetapi juga ekonomis, dalam upaya mengurangi risiko kecelakaan di perairan Indonesia.

3.1 Bagan Metode Penelitian

Pada Gambar 3.1 merupakan gambaran singkat metodologi penelitian ini, Berikut adalah deskripsi singkat mengenai Langkah-langkah yang ada dalam penelitian:

A. Identifikasi Perumusan Masalah

Identifikasi perumusan masalah dilakukan dengan melakukan pendalaman pengetahuan dalam bidang pengendalian resiko keselamatan kecelakaan kapal sebagai latar belakang dari penulisan tesis ini. Dengan pengetahuan tersebut, penulis dapat menentukan metode yang tepat dan dapat dilakukan untuk mengurangi resiko keselamatan khususnya pada kasus kecelakaan kapal *ferry* penyebrangan. Referensi yang berkaitan dengan metode ini dapat menjadi acuan dan panduan bagi penulis untuk melakukan perumusan masalah.

B. Pengumpulan Data

Pengumpulan data dilakukan untuk penunjang pengerjaan tesis. Data yang diperlukan meliputi:

- Data kecelakaan kapal dalam rentang tahun 2020-2024
- Data laporan kecelakaan kapal (kronologi kejadian)
- Hasil kuisisioner yang diisi oleh para ahli

Data kecelakaan kapal akan digunakan untuk mengidentifikasi bahaya dengan menilai melalui frekuensi setiap kasus kecelakaan. Data laporan kecelakaan dari setiap kasus kecelakaan yang tercatat perlu didapatkan untuk melihat dengan skala luas mengenai kejadian kecelakaan pada saat itu. Melalui data ini, penulis dapat mengidentifikasi dampak yang ditimbulkan oleh setiap kasus kecelakaan dengan melihat efek terhadap lingkungan/ properti dan kepada manusia. Sedangkan penyebab kecelakaan dapat disimpulkan melalui laporan tersebut sebagai acuan pembuatan alternatif aksi yang dapat dilakukan untuk mengendalikan resiko kecelakaan ini. Hasil kuisioner akan dilakukan untuk menilai penjabaran alternatif yang telah disajikan sebagai data masuk bagi metode *Analytical Hierarchy Process (AHP)* dan *Cost Benefit Analysis (CBA)*.

Pengumpulan data juga dilakukan melalui observasi terhadap aktivitas tertentu atau dengan melakukan wawancara kepada personil yang terkait dengan aktivitas tersebut. Tabel di bawah ini menjelaskan detail para informan yang menjadi narasumber dalam pengumpulan data ini.

Tabel 3.1 Daftar List Informan (Expert Judgement)

No.	Nama Informan	Jabatan	Organisasi	Pengalaman (tahun)
1	Mohammad Yusuf, S.T.	Dir. ArTek	PT. DLU	24
2	Andi Wahyono, S.T., M.MT	Manajer Litbang	PT. DLU	21
3	Capt. Darmanto	Nakhoda	PT. DLU	
4	Capt. Asrofi	Nakhoda	PT. DLU	
5	Capt. Gunawan	Nakhoda	PT. DLU	
6	Capt. Solihin	Nakhoda	PT. DLU	
7	Capt. Melly Makin	Nakhoda	PT. DLU	22
8	Tri Rahman S.	Nakhoda	PT. DLU	8
9	Bambang S.	KKM	PT. DLU	24

No.	Nama Informan	Jabatan	Organisasi	Pengalaman (tahun)
10	Heriyansyah	KKM	PT. DLU	
11	Muhayadin	KKM	PT. DLU	
12	Agus S.	KKM	PT. DLU	
13	Ferry Susanto	KKM	PT. DLU	14
14	Sudarmawan	KKM	PT. DLU	13

1. Identifikasi Bahaya

Bahaya pada kecelakaan kapal penumpang dinilai berdasarkan metode *formal safety assessment*. Di mana tahap pertama dari metode ini yaitu menilai bahaya dari data kasus kecelakaan kapal yang terjadi. Identifikasi bahaya pada data tersebut didasari mengenai dua hal sesuai dengan IMO MSC-MEPC 2 Circ. 12 meliputi:

a) Penilaian Indeks Frekuensi (FI)

Indeks frekuensi sesuai dengan IMO, didapatkan melalui data probabilitas kejadian kecelakaan pada setiap tahunnya. Untuk itu, data frekuensi kecelakaan yang berbentuk jumlah atau kuantitas kecelakaan yang terjadi dalam rentang 2020-2024, diolah supaya mendapatkan probabilitas setiap kasus kecelakaannya per tahun. Setelah perhitungan probabilitas kasus kecelakaan telah dilakukan, dapat dinilai indeks frekuensi setiap kasus berdasarkan nilai tersebut.

b) Penilaian Indeks Keparahan (SI)

Penilaian indeks keparahan juga dilakukan mengacu pada panduan yang telah dipublikasikan oleh IMO. Di mana terdapat dua data yang menentukan nilai indeks keparahan yaitu dampak yang ditimbulkan terhadap manusia dan juga data yang ditimbulkan terhadap properti. Pada tesis ini, dampak tersebut didapatkan melalui penjabaran kondisi ataupun kronologi setiap kasus kecelakaan sehingga dapat dinilai indeks keparahan menurut IMO.

c) **Penilaian Indeks Resiko (RI)**

Penilaian indeks resiko merupakan hasil akhir dari tahapan identifikasi bahaya dari metode *formal safety assessment*. Penilaian indeks resiko dilakukan berdasarkan dua hal yaitu frekuensi terjadinya skenario kecelakaan kapal dalam bentuk skala logaritmik (FI) serta tingkat keparahan yang terjadi ketika skenario kecelakaan terjadi dalam bentuk logaritmik (SI). Setelah penilaian indeks resiko, didapatkan kasus kecelakaan yang memiliki nilai indeks resiko paling tinggi. Kecelakaan dengan indeks resiko tertinggi tersebut dan kasus kecelakaan dengan indeks frekuensi tertinggi akan menjadi dua kasus utama yang dianalisa pada langkah selanjutnya.

2. Penjabaran Penyebab Kasus Kecelakaan

Dalam langkah kedua ini, kasus kecelakaan dengan indeks frekuensi tertinggi dan kasus kecelakaan dengan indeks resiko tertinggi dilakukan penjabaran penyebab kasus kecelakaannya. Hal ini dilakukan dengan menggunakan data laporan kasus kecelakaan yang telah didapatkan pada tahap pengumpulan data sebelumnya. Dari kronologi tersebut, peneliti memanfaatkan metode yang cocok sesuai dengan model risiko yang telah dibuat yaitu *SHIELD Taxonomy*. Penggunaan metode *SHIELD Taxonomy* sesuai untuk menjabarkan penyebab kecelakaan khususnya yang disebabkan oleh faktor manusia dengan penjabaran dan klasifikasi khusus. Penjabaran penyebab kasus kecelakaan ini akan membantu dalam perumusan opsi pengendalian risiko (RCO).

3. Penjabaran Risk Control Option (RCO)

Langkah ketiga bertujuan untuk mengajukan *Risk Control Option* (RCO) yang bisa dilakukan untuk mengurangi resiko kasus kecelakaan baik dengan mengurangi frekuensi terjadinya kasus kecelakaan maupun dengan mengurangi dampak dari setiap kasus kecelakaan yang terjadi.

4. Analytical Hierarchy Process (AHP)

Langkah keempat bertujuan untuk mengambil keputusan dengan menetapkan prioritas di antara berbagai alternatif berdasarkan beberapa kriteria menggunakan *Metode Analytical Hierarchy Process* (AHP). Proses AHP dimulai dengan merancang kriteria penilaian. Selanjutnya, dibuat matriks perbandingan

berpasangan untuk setiap kriteria serta menentukan bobot kriteria dan sub-kriteria yang diperoleh dari hasil kuesioner. Langkah berikutnya adalah menghitung Rasio Konsistensi (CR) untuk memastikan bahwa penilaian yang diberikan konsisten. Jika $CR < 0,1$, maka penilaian dianggap konsisten dan proses dapat dilanjutkan. Jika tidak, penilaian harus direvisi. Langkah terakhir adalah menggabungkan bobot kriteria untuk menghasilkan skor komposit yang digunakan dalam pengambilan keputusan.

5. Cost-Benefit Analysis (CBA)

Langkah kelima, yaitu melakukan perhitungan *cost benefit analysis*. Perhitungan *cost benefit analysis* ini merupakan langkah akhir dalam *formal safety assessment*. Perhitungan ini dimulai dengan melakukan penjabaran *benefit* dari pelaksanaan setiap RCO yang telah dijabarkan pada langkah ketiga. Setiap RCO memiliki efektivitas dan pengaruh terhadap penurunan resiko yang berbeda-beda. Manfaat atau *benefit* akan dinilai berdasarkan nilai ekonomi yang dapat dihemat selama lima tahun setelah pelaksanaan RCO. Hal ini akan langsung dibandingkan dengan biaya sesuai prinsip *engineering economy*. Biaya atau *cost* yang dimaksud pada metode ini adalah biaya implementasi dari RCO tidak hanya saat pelaksanaan pertama namun dalam rentang waktu perawatan tertentu (Sullivan, Wicks, & Koelling, 2015). Langkah ini akan menghasilkan nilai *benefit-cost ratio* yang dapat diurutkan untuk mendapatkan rekomendasi keputusan.

6. Hasil dan Rekomendasi

Output dari penelitian ini berupa isi serta saran opsi pengendalian resiko pada skenario kecelakaan dengan resiko yang paling tinggi. Pengendalian resiko yang paling baik berdasarkan penilaian dengan metode *Analytical Hierarchy Process* (AHP) dan *Cost Benefit Analysis* (CBA) sebagai langkah akhir *Formal Safety Assessment*. Penilaian dilakukan dalam rentang nilai yang sama dengan bobot masing-masing 50% untuk skor AHP dan CBA.

3.2 Rencana Jadwal Kerja dan Penyusunan Tesis

Penelitian ini akan dilaksanakan dengan rencana jadwal penelitian seperti yang disajikan pada Tabel 3.2 dengan menguraikan kegiatan yang perlu dilakukan

dalam menyelesaikan tesis beserta waktu yang dibutuhkan pada setiap rangkaian kegiatan yang dilakukan.

Tabel 3.2 Jadwal Kerja Penelitian

No.	Uraian Kegiatan	Feb	Mar	Apr	Mei	Jun	Jul
1	Penyusunan dan Perumusan Proposal Tesis						
2	Pengajuan Proposal Tesis						
3	Seminar Proposal Tesis						
4	Penelitian Laporan Tesis						
5	Penulisan Tesis						
6	Sidang Tesis						

BAB 4

HASIL DAN PEMBAHASAN

Sehubungan dengan kecelakaan yang terjadi dalam pelayaran Kapal Ferry Penyeberangan di Indonesia perlu dilakukan analisis menggunakan metode *Formal Safety Analysis* (FSA) untuk menganalisis identifikasi bahaya dan penilaian risiko berdasarkan beberapa komponen identifikasi bahaya menurut *Port & Harbour Risk Assessment & Safety Management System* seperti faktor Manusia, Lingkungan, Infrastruktur (Properti) dan Pengguna Jasa. Metode FSA memerlukan data antara lain berupa data kecelakaan kapal dan data hasil kuesioner dan wawancara untuk menentukan kriteria konsekuensi dan kemungkinan dalam menganalisa risiko yang ada. Proses analisis dilanjutkan dengan identifikasi jenis kecelakaan, kemudian menilai risiko kecelakaan, serta cara untuk menurunkan risiko yang ada dengan melihat penyebab kecelakaan itu terjadi. Berikut tahapan dalam analisis *Formal Safety Analysis* (FSA) antara lain:

4.1. Penentuan Tingkat Frekuensi Berdasarkan Jenis Kecelakaanya.

Metode *formal safety analysis* dimulai dengan mengidentifikasi bahaya atau *hazard* yang mungkin mengancam keselamatan, dalam hal ini keselamatan kapal *ferry* penyeberangan. Untuk menilai bahaya yang ditimbulkan oleh suatu kecelakaan, dilakukan dengan menjabarkan jumlah atau frekuensi suatu kecelakaan tersebut timbul dan juga seberapa parah dampak dari suatu kecelakaan kapal yang terjadi sesuai dengan data kecelakaan pelayaran armada kapal ferry yang telah didapatkan.

Berdasarkan hasil analisis data kecelakaan pelayaran armada kapal ferry penyeberangan di PT. X pada tahun 2020 hingga tahun 2024 didapatkan jenis kecelakaan dan frekuensi kecelakaan yang terjadi. Berikut data kecelakaan yang terjadi pada armada kapal ferry penyeberangan di PT. X yang menunjukkan jumlah frekuensi kejadian yang diambil sejak tahun 2020 sampai tahun 2024 yaitu sesuai pada lampiran no 1.

Data kecelakaan pelayaran armada kapal ferry yang telah diterima dilakukan pengklasifikasian berdasarkan jenis kecelakaannya. Adapun jenis kecelakaan ini telah dikelompokkan juga pada Lampiran 1. Seperti yang ditampilkan pada Tabel 4.1., jenis kecelakaan berdasarkan data ini dikelompokkan menjadi 8 jenis kasus kecelakaan yang terjadi di PT. X pada rentang tahun 2020 hingga 2024. Kasus kecelakaan tersebut meliputi, kasus kebakaran pada kapal, kapal yang mengalami kandas atau *grounding*, Kasus tabrakan baik antar kapal maupun dengan properti penunjang yang lain, kapal mengalami kemiringan, kasus kebocoran kapal, kasus kendaraan (*cargo*) yang tercebur kedalam laut, dan kasus muatan kapal terbalik.

Tabel 4.1 Data Kecelakaan Kapal Ferry Penyeberangan di PT. X tahun 2020-2024

No	Kasus Kecelakaan	Tahun					Jumlah
		2020	2021	2022	2023	2024	
1	Terbakar	0	0	2	2	4	8
2	Kandas	1	1	2	2	1	7
3	Tabrakan / Tubrukan	6	10	5	8	16	45
4	Tenggelam	0	0	1	0	0	1
5	Miring	0	0	0	0	1	1
6	Kebocoran	3	0	1	1	2	7
7	Kendaraan Tercebur	0	0	1	0	0	1
8	Muatan terbalik	0	0	0	1	1	2
	Total	10	11	12	14	25	72

Data yang disajikan pada Tabel 4.1, juga menunjukkan bahwa pada rentang tahun 2020-2024, terdapat total kecelakaan kapal ferry sebesar 72 kecelakaan yang terjadi pada PT. X. Di mana data ini semakin meningkat disetiap tahunnya pada rentang tahun tersebut yang menunjukkan pentingnya mitigasi kecelakaan kapal seperti yang dijelaskan pada Bab 1. Pada tahapan ini, hal yang diperhatikan adalah jumlah kecelakaan yang terjadi pada setiap kasus kecelakaan per tahunnya. Data ini akan menjadi data *input* dalam perhitungan indeks frekuensi (FI).

Dalam menentukan indeks frekuensi dari setiap jenis kecelakaan per tahunnya, perlu dilakukan perhitungan probabilitas terjadinya kecelakaan. Sesuai dengan definisi probabilitas itu sendiri, maka data kecelakaan yang didapatkan perlu dibandingkan dengan total jumlah pelayaran yang dilakukan PT. X dalam setiap tahunnya.

Dari data Tabel 4.2, dapat disimpulkan bahwa dalam rentang tahun 2020 jumlah operasional armada kapal sebanyak 44,375 trip, tahun 2021 jumlah operasional armada kapal sebanyak 43,510 trip, tahun 2022 jumlah operasional armada kapal sebanyak 43,527 trip, tahun 2023 jumlah operasional armada kapal sebanyak 47,255 trip serta tahun 2024 jumlah operasional armada kapal sebanyak 49,847 trip. Dari data ini, dapat dilihat bahwa secara garis besar terdapat kenaikan jumlah pelayaran operasional dari tahun 2020-2024 meskipun ada penurunan cukup signifikan pada tahun 2021.

Tabel 4.2 Data RIT operasional armada kapal di PT. X tahun 2020-2024

No	Nama Kapal	Tahun				
		2020	2021	2022	2023	2024
1	KRN	263	228	276	232	181
2	KRN I	182	142	186	176	90
3	KRN II	999	1,015	1,145	1,284	1,454
4	KRN III	138	151	164	184	137
5	KRN VII	0	0	349	324	328
6	KRN IX	300	218	1,068	1,270	1,284
7	DKC	161	88	94	70	64
8	DKC I	0	392	492	488	486
9	DKC III	2,197	142	178	203	195
10	DKC V	0	0	0	0	147
11	DKC VII	137	140	192	180	188
12	DKC IX	373	377	395	472	2,451
13	DFR	3,845	3,955	3,274	3,460	3,809
14	DFR I	2,974	4,071	3,347	2,979	2,553
15	DFR II	103	104	123	119	130
16	DFR III	277	242	277	280	272
17	DFR V	0	0	0	176	165
18	DFR VI Exs. SKC III	198	163	136	0	177
19	DFR VII	140	134	146	153	163
20	DFR VIII	330	377	388	0	421
21	DFR IX	335	348	341	335	335
22	DKT	589	608	640	547	624
23	DKT I	431	504	479	479	527
24	DKT II	0	0	0	231	329
25	DKT III	202	200	400	244	314
26	DKT V	0	0	0	0	293
27	DKT VII	10	150	154	145	153
28	DKT VIII Exs. DRC III	160	0	268	508	496
29	DKT IX	304	262	272	278	280

No	Nama Kapal	Tahun				
		2020	2021	2022	2023	2024
30	DRC	3,273	3,853	3,834	3,567	2,990
31	DRC I	1,251	556	286	313	315
32	DRC VII	168	142	204	197	197
33	DRC VIII	0	0	0	233	302
34	DRC IX	194	218	233	228	234
35	WCD I	599	592	604	619	626
36	WCD II Exs. SKC II	2,324	232	228	204	234
37	WCD III Exs. SKC I	402	433	234	2,570	2,693
38	JKT	3,398	3,333	3,753	4,487	4,358
39	UFR	2,950	3,459	3,687	3,948	3,867
40	DBR	3,176	3,408	3,691	3,815	4,028
41	STD	1,242	1,354	1,260	1,208	1,209
42	WCD	1,374	1,341	1,201	1,143	1,296
43	PTK	2,992	3,768	2,630	3,197	3,082
44	MTK	1,003	1,210	1,322	1,115	1,127
45	KML	1,028	958	1,127	1,053	1,175
46	DST	403	557	489	452	470
47	DKS	422	490	389	434	507
48	TRJ	3,528	3,595	3,571	3,655	3,091
TOTAL		44,375	43,510	43,527	47,255	49,847

Melalui data jumlah kecelakaan kapal pada PT. X dalam rentang tahun 2020 hingga 2024 yang disajikan pada Tabel 4.1 serta dengan data jumlah perjalanan operasional yang disajikan pada Tabel 4.2, dapat dihitung nilai probabilitas (Hogg Robert V., (1978)) pada setiap jenis kecelakaan kapal dengan persamaan (4.1) sebagai berikut:

$$\frac{\text{Jumlah kecelakaan per tahun}}{\text{Total perjalanan per tahun}} = \text{Probabilitas} \quad (\text{Pers. 4.1})$$

Hasil perhitungan menggunakan persamaan (4.1) menghasilkan data probabilitas kasus kecelakaan seperti yang ditampilkan pada Tabel 4.3. Dari tabel 4.3. terlihat meskipun data jumlah perjalanan operasional kapal yang terdapat penurunan pada tahun 2021 dan 2022, secara probabilitas kecelakaan kapal yang terjadi dalam rentang tahun 2020-2024 mengalami peningkatan. Nilai probabilitas kecelakaan paling tinggi terdapat pada tahun 2024 dengan nilai 5.015×10^{-4} . Hal ini menunjukkan tingkat kecelakaan yang tinggi pada tahun ini.

Tabel 4.3 Probabilitas kemungkinan terjadinya kecelakaan pertahun.

No	Kasus Kecelakaan	Probabilitas				
		2020	2021	2022	2023	2024
1	Terbakar	0	0	4,60E-05	4,23E-05	8,02E-05
2	Kandas	2,25E-05	2,30E-05	4,60E-05	4,23E-05	2,01E-05
3	Tabrakan / Tubrukan	0,000135	0,000230	0,000115	0,000170	0,000321
4	Tenggelam	0	0	2,30E-05	0	0
5	Miring	0	0	0	0	2,01E-05
6	Kebocoran	6,76E-05	0	2,30E-05	2,12E-05	4,01E-05
7	Kendaraan Tercebur	0	0	2,30E-05	0	0
8	Muatan Terbalik	0	0	0	2,12E-05	2,01E-05
	Total	0,000225	0,00025	0,000276	0,0003	0,00050

Hasil perhitungan yang disajikan Tabel 4.3 selanjutnya akan dilakukan penilaian atau pemberian indeks frekuensi. Adapun pemberian indeks frekuensi didasari dengan indeks frekuensi yang ditampilkan pada lampiran ketiga dokumen MSC-MEPC 2 Circ. 12. Data tersebut ditampilkan pada Tabel 4.4 di bawah ini. Pada Tabel 4.4, diklasifikasikan terdapat indeks frekuensi 1-7 di mana definisi pada setiap klasifikasi frekuensi telah ditampilkan. Adapun, nilai probabilitas per tahun pada setiap klasifikasi juga dapat menjadi acuan dalam penentuan indeks frekuensi.

Tabel 4.4 Definisi Indeks Frekuensi FI (IMO, 2018)

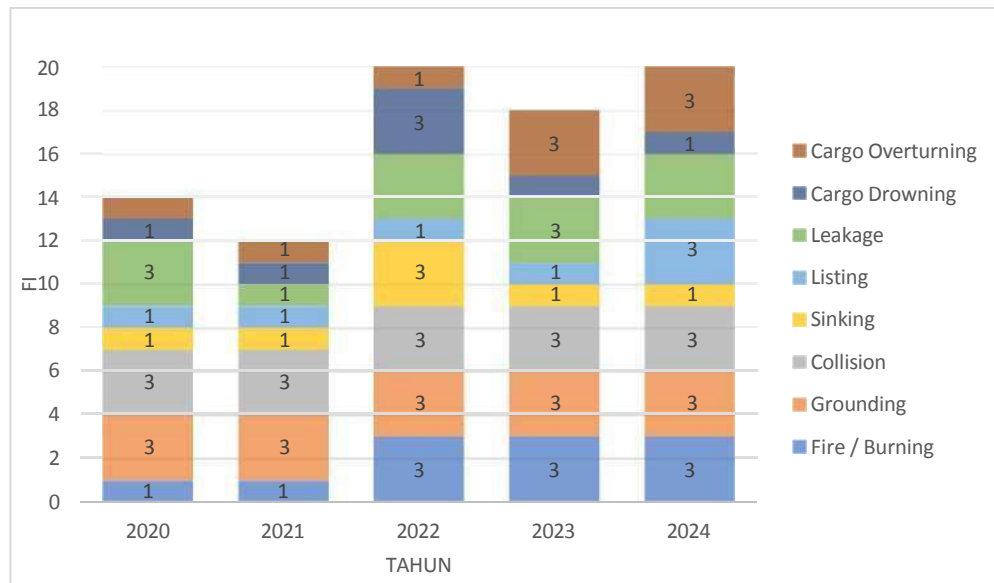
Indeks Frekuensi (FI)	Klasifikasi Frekuensi	Definisi	Probabilitas per Tahun
7	Sering	Kemungkinan terjadi sekali per bulan pada satu kapal	10
5	Cukup Mungkin	Kemungkinan terjadi sekali per tahun dalam armada 10 kapal, yaitu terjadi beberapa kali selama masa operasi kapal	0.1
3	Jarang	Kemungkinan terjadi sekali per tahun dalam armada 1.000 kapal, yaitu terjadi dalam total masa operasi beberapa kapal serupa	10^{-3}
1	Sangat Jarang	Kemungkinan terjadi sekali selama masa pakai (20 tahun) dalam armada dunia 5.000 kapal	10^{-5}

Dengan mengacu pada panduan yang diberikan IMO seperti yang ditampilkan pada Tabel 4.4, didapatkan indeks frekuensi pada setiap jenis kecelakaan ditampilkan pada Tabel 4.5. Indeks frekuensi ini menjadi salah satu modal dalam perhitungan ataupun identifikasi bahaya dalam kecelakaan kapal. Pada Tabel 4.5, indeks frekuensi diberikan pada setiap jenis kecelakaan pada setiap tahunnya. Frekuensi indeks yang dihasilkan cukup kecil yaitu pada rentang indeks frekuensi 1 hingga 3.

Tabel 4.5 Indeks Frekuensi pada Setiap Jenis Kecelakaan per tahun.

No	Kasus Kecelakaan	Indeks Frekuensi (FI)				
		2020	2021	2022	2023	2024
1	Terbakar	1	1	3	3	3
2	Kandas	3	3	3	3	3
3	Tabrakan / Tubrukan	3	3	3	3	3
4	Tenggelam	1	1	3	1	1
5	Miring	1	1	1	1	3
6	Kebocoran	3	1	3	3	3
7	Kendaraan Tercebur	1	1	3	1	1
8	Muatan Terbalik	1	1	1	3	3

Dengan bentuk yang berbeda data ini juga dapat dilihat pada Gambar 4.1 dalam diagram balok yang disusun secara kumulatif untuk mempermudah dalam melihat data indeks frekuensi dalam setiap kasus kecelakaan.



Gambar 4.1 Diagram Balok Indeks Frekuensi

Frekuensi kecelakaan kapal akan dilakukan penjabaran juga dalam bentuk pengelompokan ukuran kapal untuk penelitian selanjutnya di masa yang akan datang. Ukuran kapal yang digunakan dalam pengelompokan ini yaitu dengan menggunakan *Gross Tonnage* (GT) Kapal. Pengelompokan ini dilakukan dalam lima rentang ukuran kapal yaitu 100-1,000 GT, 1,000-4,999 GT, 5,000-9,999 GT, 10,000-19,999 GT, dan 20,000-30,000 GT. Pada Lampiran 1, data kecelakaan yang terjadi dan menjadi data pendukung dalam tesis ini telah menyertakan GT dari setiap kapal yang mengalami kecelakaan. Data kecelakaan yang telah didapatkan dijabarkan kembali berdasarkan rentang ukuran tersebut seperti yang ditampilkan pada Tabel 4.6.

Tabel 4.6 Data Kasus Kecelakaan pada Setiap Ukuran Kapal

No	Kasus Kecelakaan	Rentang Ukuran (GT)				
		100-999	1000-4999	5000-9999	10000-11999	20000-30000
1.	Terbakar	1	5	0	0	2
2.	Kandas	2	3	1	1	0
3.	Tabrakan	9	16	4	9	6
4.	Tenggelam	0	1	0	0	0
5.	Miring	0	1	0	0	0
6.	Kebocoran	0	6	0	0	0
7.	Kendaraan Tercebur	0	1	0	0	0
8.	Muatan terbalik	0	1	1	0	0

Sama seperti perhitungan sebelumnya, data ini akan diubah dalam bentuk probabilitas sehingga data operasional diperlukan. Data operasional kapal berdasarkan ukuran kapal didapatkan berdasarkan Tabel 4.7 di bawah ini.

Tabel 4.7 Data Operasional Kapal Penyebrangan Berdasarkan Rentang Ukuran

No	Rentang Ukuran	Operasional					Total
		2020	2021	2022	2023	2024	
1	100-999 GT	31167	34817	32604	36081	35203	169872
2	1000-4999 GT	7221	3219	4256	4239	6399	25334
3	5000-9999 GT	4101	4259	5597	5605	5888	25450
4	10000-19999 GT	1419	698	490	743	814	4164
5	20000-30000 GT	467	517	580	587	1543	3694
Total		44375	43510	43527	47255	49847	228514

Dengan menggunakan persamaan (4.1), hasil probabilitas kasus kecelakaan dalam rentang lima tahun yang ditampilkan berdasarkan rentang ukuran dari kapal dan disajikan pada Tabel 4.8. Melalui tabel ini, terdapat lebih banyak data yang bernilai 0 dibandingkan data sebelumnya yang ditampilkan pada Tabel 4.3. Hasil nilai probabilitasnya jika dibandingkan juga relatif mengalami peningkatan khususnya pada ukuran GT yang lebih besar. Hal ini dikarenakan penurunan signifikan pada jumlah data operasional kapal pada rentang GT yang lebih tinggi sehingga probabilitas per tahunnya meningkat. Data ini dapat memberikan perspektif yang berbeda apabila digunakan pada penelitian lainnya.

Tabel 4.8 Probabilitas Kecelakaan pada Setiap Ukuran Kapal

No	Kasus Kecelakaan	Rentang Ukuran (GT)				
		100-999	1000-4999	5000-9999	10000-11999	20000-30000
1.	Terbakar	$5.89E^{-06}$	$1.97E^{-04}$	0	0	$5.41E^{-04}$
2.	Kandas	$1.18E^{-05}$	$1.18E^{-04}$	$3.93E^{-05}$	$2.40E^{-04}$	0
3.	Tabrakan	$5.30E^{-05}$	$6.32E^{-04}$	$1.57E^{-04}$	$2.16E^{-03}$	$1.62E^{-03}$
4.	Tenggelam	0	$3.95E^{-05}$	0	0	0
5.	Miring	0	$3.95E^{-05}$	0	0	0
6.	Kebocoran	0	$2.37E^{-04}$	0	0	0
7.	Kendaraan Tercebur	0	$3.95E^{-05}$	0	0	0
8.	Muatan terbalik	0	$3.95E^{-05}$	$3.93E^{-05}$	0	0

Melalui Tabel 4.8., dapat ditentukan nilai indeks frekuensi tersebut untuk mendapatkan nilai logaritmik dari tingkat seringnya suatu kecelakaan terjadi. Hal ini dilakukan berdasarkan rentang nilai yang sama seperti yang dilakukan untuk Tabel 4.5 yaitu berdasarkan IMO *MSC.MEPC2-Cir.12* yang ditampilkan pada Tabel 4.4 sebelumnya. Sehingga nilai indeks frekuensi berdasarkan ukuran kapal dapat ditampilkan pada Tabel 4.9.

Tabel 4.9 Indeks Frekuensi Kecelakaan Berdasarkan Ukuran Kapal

No	Kasus Kecelakaan	Rentang Ukuran (GT)				
		100-999	1000-4999	5000-9999	10000-11999	20000-30000
1.	Terbakar	3	3	1	1	3
2.	Kandas	3	3	3	3	1
3.	Tabrakan	3	3	3	5	5
4.	Tenggelam	1	3	1	1	1

No	Kasus Kecelakaan	Rentang Ukuran (GT)				
		100-999	1000-4999	5000-9999	10000-11999	20000-30000
5.	Miring	1	3	1	1	1
6.	Kebocoran	1	3	1	1	1
7.	Kendaraan Tercebur	1	3	1	1	1
8.	Muatan terbalik	1	3	3	1	1

4.2. Penentuan Tingkat Keparahannya Berdasarkan Jenis Kecelakaannya.

Identifikasi *hazard* ataupun bahaya pada kecelakaan kapal tidak cukup hanya dengan melakukan penjabaran frekuensi terjadinya suatu kecelakaan kapal saja. Namun dalam beberapa kasus, terdapat kecelakaan kapal yang memiliki dampak yang signifikan meskipun frekuensi kejadiannya bisa terbilang sedikit. Sehingga pada tahapan ini, identifikasi bahaya dilanjutkan dengan melakukan penjabaran dampak atau akibat dari setiap jenis kecelakaan. Hal ini dilakukan penjabaran pada setiap jenis kecelakaan yang terdapat pada Lampiran 1.

Dalam Hal ini, karena dampak kecelakaan pada setiap jenis kecelakaan yang terjadi telah dijelaskan dalam lapooran kejadian, maka dapat langsung dinilai indeks keparahan dari setiap kecelakaan yang tercatat pada PT. X dalam rentang tahun 2020 hingga 2024. Adapun penentuan indeks keparahan SI (*Severity Index*) didasari dengan literatur yang sama seperti yang dijelaskan pada Tabel 4.10.

Tabel 4.10 Definisi Indeks Keparahannya SI (IMO, 2018)

SI	Klasifikasi Keparahannya	Dampak Manusia	Dampak Properti	s
1	Minim	Satu atau luka ringan	Kerusakan perlengkapan pada suatu area tertentu	0.01
2	Signifikan	Beberapa atau luka berat	Kerusakan kapal yang tidak parah	0.1
3	Parah	Satu korban jiwa atau beberapa luka berat	Kerusakan kapal yang parah	1
4	Sangat Parah	Beberapa korban jiwa	Kerusakan Total	10

Pada Tabel 4.10, terdapat empat klasifikasi keparahan yang ditulis IMO dalam MSC-MEPC 2 Circ. 12 yaitu minim, signifikan, parah, dan sangat parah di

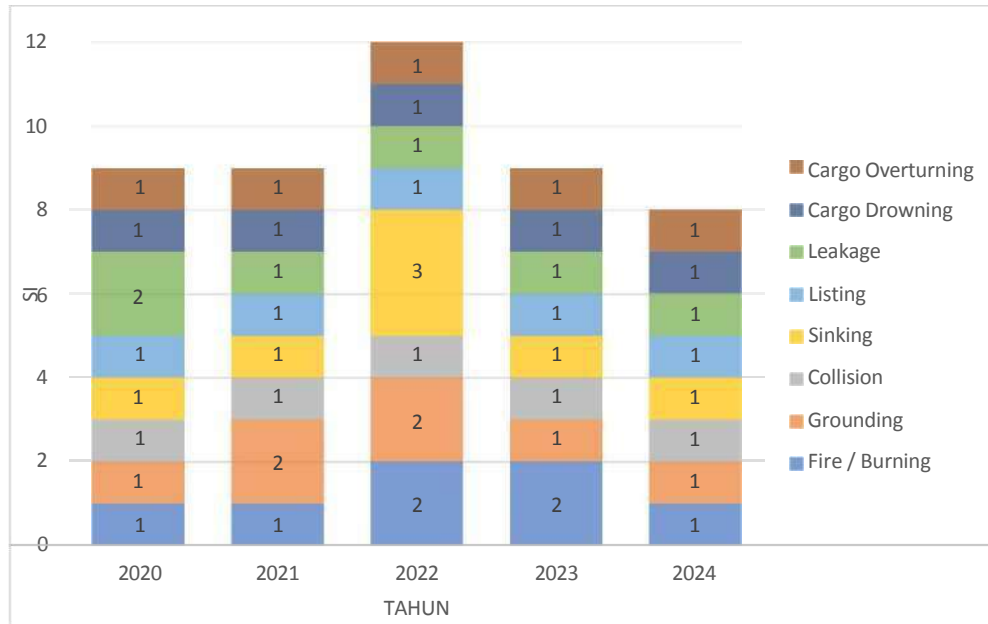
mana digambarkan dengan indeks keparahan atau *Severity Index* (SI) dari 1 hingga 4 secara berurutan. Setiap klasifikasi keparahan ini dibagi menjadi 2 hal yang perlu diperhatikan yaitu akibat atau dampak kecelakaan terhadap manusia serta terhadap properti. Di mana kedua dampak ini digambarkan dengan *equivalent fatalities* sebagai sebuah skala pengganti dari penggambaran dampak yang ditimbulkan pada setiap kejadian kecelakaan.

Pada Lampiran 3, telah diklasifikasikan setiap data kecelakaan yang dimiliki, lengkap beserta kronologi, penyebab serta dampak terhadap lingkungan dan manusianya. Hal ini dilakukan pada setiap kecelakaan berdasarkan data tersebut. Pada akhir lampiran terdapat ringkasan singkat mengenai klasifikasi SI pada setiap jenis kecelakaan pada 2020-2024 pada setiap kasus kecelakaan yang dipisahkan sesuai jenis kecelakaannya. Pada setiap jenis kecelakaan per tahun dilakukan rata-rata SI yang dihasilkan pada semua kecelakaan yang terjadi pada tahun tersebut. Hal tersebut menghasilkan sebuah *severity index* yang akan digunakan pada perhitungan selanjutnya.

Tabel 4.11 Indeks Keparahannya Setiap Data Kecelakaan

Kasus Kecelakaan	2020	2021	2022	2023	2024
	SI	SI	SI	SI	SI
Terbakar (fire)	1	1	2	2	1
Kandas (Grounding)	1	2	2	1	1
Tabrakan / Tubrukan (Collision)	1	1	1	1	1
Tenggelam (Sinking)	1	1	3	1	1
Miring (Listing)	1	1	1	1	1
Kebocoran (Leakage)	2	1	1	1	1
Kendaraan Tercebur (Cargo Drowning)	1	1	1	1	1
Muatan Terbalik (Cargo Overturning)	1	1	1	1	1

Pada Tabel 4.11 merupakan ringkasan *severity index* pada setiap jenis kecelakaan per tahunnya yang telah dirata-rata berdasarkan setiap kasus kecelakaan yang terjadi pada tahun tersebut. Dari data yang disajikan, secara garis besar tingkat keparahan kecelakaan yang terjadi pada rentang tahun 2020-2024 pada PT X. terdapat dalam klasifikasi minor. Tingkat keparahan yang paling besar terdapat pada jenis kecelakaan kapal tenggelam yang terjadi pada tahun 2023 dengan indeks keparahan 3 atau parah.



Gambar 4.2 Diagram Balok Indeks Keparahan

Dengan bentuk yang lain data ini juga dapat ditampilkan dengan diagram balok yang bersusun seperti pada Gambar 4.2 untuk mempermudah dalam melihat data indeks keparahan dalam setiap kasus kecelakaan.

4.3. Penentuan Tingkat Resiko pada Setiap Jenis Kecelakaan.

Langkah selanjutnya setelah identifikasi bahaya pada kecelakaan kapal adalah melakukan penilaian pada bahaya tersebut mengenai resikonya. Tingkat resiko dipengaruhi oleh jumlah kejadian atau frekuensi kecelakaan tersebut terjadi dan tingkat keparahan dari dampak kejadian kecelakaan tersebut. Kedua hal ini tidak dapat dipisahkan dalam penilaian resiko dikarenakan seperti yang tertulis dalam MSC-MEPC 2 Circ. 12, terkadang frekuensi kecelakaan yang sedikit namun dengan tingkat keparahan atau korban yang tinggi akan memiliki resiko yang tinggi juga.

Melalui dasar pemikiran ini, IMO menuliskan salah satu panduan yang dapat digunakan dalam penilaian resiko berdasarkan dengan frekuensi terjadinya kecelakaan serta tingkat keparahan dampak dari kecelakaan dalam dokumen yang sama. Tingkat resiko atau *risk index* hasil dari kedua faktor ini dapat dilihat pada Tabel 4.12.

Tabel 4.12 Indeks Resiko Berdasarkan FI dan SI (IMO, 2018)

<i>Risk Index (RI)</i>				
<i>Frequency Index</i>	<i>Severity Index</i>			
	1	2	3	4
7	8	9	10	11
6	7	8	9	10
5	6	7	8	9
4	5	6	7	8
3	4	5	6	7
2	3	4	5	6
1	2	3	4	5

Berdasarkan klasifikasi indeks resiko yang dikeluarkan IMO, dapat dinilai tingkat resiko pada setiap jenis kecelakaan per tahunnya seperti yang ditampilkan pada Tabel 4.13. Dari Tabel 4.13 rentang resiko keseluruhan jenis kecelakaan terdapat pada tingkat 2-6. Berdasarkan data tersebut, menunjukkan bahwa resiko kecelakaan berdasarkan data kecelakaan PT. X masih berada di bawah nilai tengah indeks resiko yang diberikan IMO.

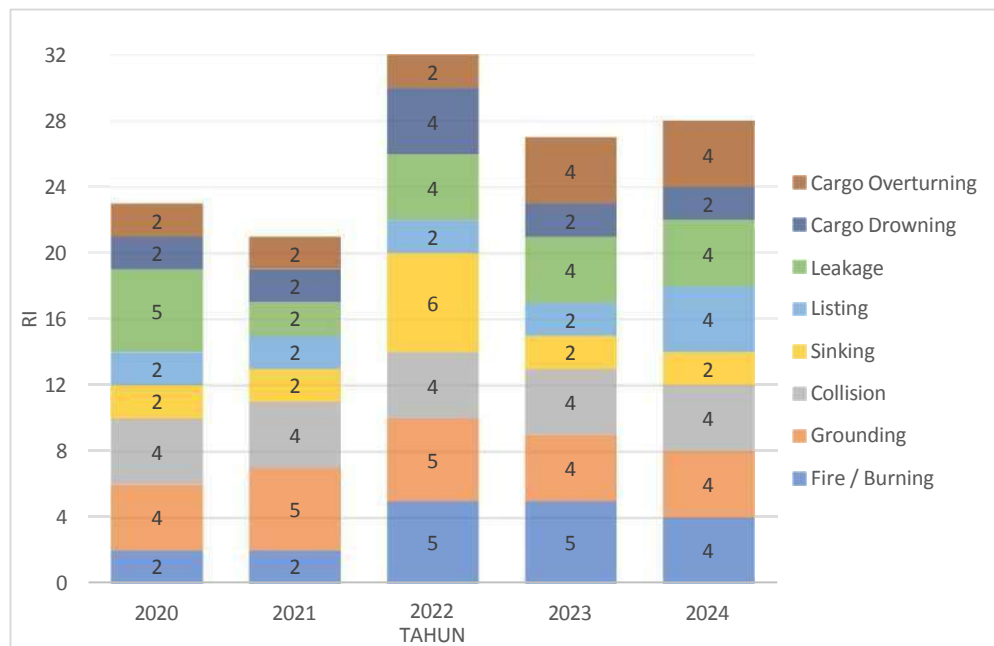
Tabel 4.13 Rekapitan Hasil Indeks Resiko Berdasarkan FI dan SI (IMO, 2018)

Accident Cases	2020			2021			2022			2023			2024		
	FI	SI	RI	FI	SI	RI	FI	SI	RI	FI	SI	RI	FI	SI	RI
Terbakar	1	1	2	1	1	2	3	2	5	3	2	5	3	1	4
Kandas	3	1	4	3	2	5	3	2	5	3	1	4	3	1	4
Tabrakan / Tubrukan	3	1	4	3	1	4	3	1	4	3	1	4	3	1	4
Tenggelam	1	1	2	1	1	2	3	3	6	1	1	2	1	1	2
Miring	1	1	2	1	1	2	1	1	2	1	1	2	3	1	4
Kebocoran	3	2	5	1	1	2	3	1	4	3	1	4	3	1	4
Kendaraan Tercebur	1	1	2	1	1	2	3	1	4	1	1	2	1	1	2
Muatan Terbalik	1	1	2	1	1	2	1	1	2	3	1	4	3	1	4

Dari data Tabel 4.13, dipilih satu jenis kecelakaan dengan indeks resiko tertinggi dan juga merupakan jenis kecelakaan dengan indeks keparahan tertinggi yaitu jenis kecelakaan **Kapal Tenggelam**. Pada Tabel 4.5, indeks frekuensi tertinggi

terdapat pada jenis kecelakaan kapal kandas serta kapal tubrukan dengan nilai indeks frekuensi yang sama yaitu 2 pada setiap tahunnya pada rentang 2020 hingga 2024. Namun untuk kedepannya, jenis kecelakaan dengan indeks frekuensi tertinggi yang terpilih yaitu **Kapal Tubrukan** dengan pertimbangan jumlah frekuensi terjadinya kecelakaan ini lebih banyak dari pada kecelakaan kapal kandas, sesuai dengan Tabel 4.1. Kedua jenis kecelakaan ini akan dilakukan penjabaran penyebab terjadinya kecelakaan serta analisa opsi kontrol resiko atau *Risk Control Option* (RCO).

Gambar 4.3 data indeks resiko ditampilkan dalam diagram balok *stacked* untuk mempermudah dalam melihat data indeks resiko dalam setiap kasus kecelakaan per tahunnya dalam rentang tahun 2020-2024.



Gambar 4.3 Diagram Balok Indeks Resiko

4.4. Penyebab Kecelakaan

Dalam tahapan ini, kecelakaan dijabarkan menjadi 2 penyebab utama yaitu penyebab permasalahan internal dan eksternal. Selanjutnya setiap penyebab ini akan didefinisikan mengenai dengan lebih detail menggunakan metode SHIELD HF Taxonomy.

4.4.1 Penyebab Kecelakaan Kapal Tenggelam

Kasus dari kecelakaan kapal tenggelam sesuai data kecelakaan kapal pada rentang tahun 2020 hingga 2024 terdapat satu kasus kecelakaan yakni kecelakaan Kapal SKC III pada tanggal 19 Oktober 2022 di mana kejadian ini terjadi ketika proses bongkar muat sedang berlangsung. Sesuai dengan penjabaran SHIELD *Taxonomy*, penyebab kegagalan dari kapal ini yaitu:

A. Acts

Berkaitan dengan *acts* penyebab yang berhubungan dengan kejadian ini adalah:

- Kegagalan deteksi visual terhadap kemiringan kapal ataupun truk yang berhenti dan menyebabkan kapal oleng. (*perceptions-internal*)
- Keterlambatan pengambilan keputusan ketika kapal mulai oleng sehingga kejadian tidak tertanggulangi (*Planning and Decision Making-internal*)
- Keterlambatan pengambilan keputusan terhadap truk (*Planning and Decision Making external*)
- Kurang komunikasi terhadap pemilik truk akan berbahayanya berhenti di tengah *ramp door* saat proses bongkar muat (*communication-internal*)

B. Preconditions

Berdasarkan penjabaran *preconditions*, penyebab yang berhubungan dengan kejadian ini adalah:

- Kurangnya perhatian terhadap kegiatan bongkar muat truk yang ingin memasuki kapal (*Awareness-internal*)
- Lupa ataupun tidak ingat terhadap loading condition dan sequence yang harus dilakukan (*Memory-internal*)
- Kurangnya pengalaman dan kemampuan supir truk untuk mengetahui batasan yang tidak boleh dilakukan saat proses bongkar muat kapal (*Competence, skills, and capability-external*)

C. Operational Leadership

Secara penjabaran *operational leadership*, penyebab yang berhubungan dengan kejadian ini ialah:

- Ketidalcukupan pengawasan terhadap kegiatan bongkar muat yang berlangsung (*Task Leadership-internal*)

- Ketidalcukupan penilaian resiko terhadap bahaya berhenti di *ramp door* (*operations planning-external*)

D. Organisation

Secara penjabaran *operational leadership*, penyebab yang berhubungan dengan kejadian ini adalah:

- Tempo kegiatan operasional yang terburu-buru menyebabkan kelalaian dalam proses bongkar muat (*economy and business – Internal & External*)
- Program pelatihan yang minim mengenai mitigasi dan *critical point* pada kemampuan stabilitas kapal, khususnya dalam kegiatan bongkar muat. (*Resources – Internal*)

4.4.2 Penyebab Kecelakaan Kapal Tubrukan

Kasus dari kecelakaan kapal tubrukan yang terjadi pada rentang tahun 2020 hingga 2024 terdapat total 45 kasus kecelakaan sesuai dengan data dari PT. X. Penjabaran penyebab kecelakaan akan sama seperti subbab 4.4.1 menggunakan *shield taxonomy*. Penjelasan lengkap mengenai penyebab kecelakaan pada setiap peristiwa tubrukan yang terjadi pada kapal milik PT. X dalam rentang waktu 2020-2024 ditampilkan secara rinci pada Lampiran 4. Dari semua penyebab yang ada dilakukan sebuah ringkasan mengenai frekuensi kategori penyebab kecelakaan tersebut berakhir menjadi sebuah kecelakaan seperti yang dapat dilihat pada Tabel 4.14.

Tabel 4.14 Jumlah Frekuensi Terjadinya Penyebab Kecelakaan

No.	Penyebab Kecelakaan Tubrukan	Jumlah
1	<i>Awareness External</i>	8
2	<i>Awareness Internal</i>	26
3	<i>Communication External</i>	6
4	<i>Culture Internal</i>	1
5	<i>Culture External</i>	4
6	<i>Economy And Business Internal</i>	1
7	<i>Equipment And Workplace External</i>	1
8	<i>Equipment And Workplace Internal</i>	9
9	<i>Interpersonal Communication Internal</i>	1
10	<i>Interpersonal Communication External</i>	2
11	<i>Intentional Deviation External</i>	3
12	<i>Memory Internal</i>	2

No.	Penyebab Kecelakaan Tubrukan	Jumlah
13	<i>Misperception External</i>	1
14	<i>Operations Planning Internal</i>	35
15	<i>Operations Planning External</i>	4
16	<i>Perception Internal</i>	13
17	<i>Perception External</i>	5
18	<i>Personal Factors External</i>	5
19	<i>Personnel Leadership External</i>	4
20	<i>Personnel Leadership Internal</i>	1
21	<i>Physical Environment Internal</i>	31
22	<i>Planning And Decision Making Internal</i>	35
23	<i>Planning And Decision Making External</i>	6
24	<i>Resources External</i>	3
25	<i>Resources Internal</i>	11
26	<i>Response Execution Internal</i>	1
27	<i>Safety Management External</i>	5
28	<i>Safety Management Internal</i>	33
29	<i>Task Leadership External</i>	4
30	<i>Task Leadership Internal</i>	6

Berbeda dengan kasus pada subbab 4.4.1, kasus kecelakaan kapal tubrukan merupakan kecelakaan yang paling sering terjadi dalam rentang tahun 2020-2024 sehingga penjabaran opsi pengendalian resiko yang nantinya akan dilakukan, akan berfokus pada penyebab kecelakaan yang paling sering dilakukan.

4.5. Risk Control Option

Setelah penjabaran penyebab kecelakaan pada kedua jenis kecelakaan tersebut telah selesai dilakukan, maka dilakukan penjabaran opsi pengontrolan resiko ataupun opsi tindakan-tindakan yang dapat dilakukan oleh pelaku usaha (dalam hal ini PT. X) untuk mengurangi resiko kecelakaan tersebut. Hal ini dilakukan baik dengan menurunkan frekuensi kejadiannya maupun dengan mengurangi dampak apabila kecelakaan tersebut terjadi.

4.5.1 Risk Control Option (RCO) untuk Kecelakaan Kapal Tenggelm

Risk Control Options (RCO) merupakan langkah pengendalian yang dirancang untuk menurunkan tingkat kemungkinan (*likelihood*) dan dampak (*consequence*) dari kecelakaan kapal tenggelam, khususnya pada saat kegiatan bongkar muat kendaraan. Berdasarkan analisis penyebab menggunakan pendekatan

SHIELD Taxonomy (*Acts, Preconditions, Operational Leadership, dan Organisation*), pengendalian risiko difokuskan pada aspek *engineering control, administrative control*, serta peningkatan kompetensi sumber daya manusia.

1. Penguatan Sistem Monitoring dan Deteksi Dini (*Engineering Controls*)

Untuk meningkatkan kemampuan deteksi terhadap kondisi tidak normal, diperlukan sistem berbasis teknologi yang mampu memberikan peringatan secara cepat dan akurat. Langkah-langkah yang dapat dilakukan meliputi:

- [S1]: Instalasi *heel/ tilt alarm system* di anjungan dan area bongkar muat sebagai indikator dini kemiringan kapal.
- [S2]: Pemasangan CCTV pada area kritis seperti *ramp door* dan dek kendaraan untuk mendukung pengawasan real-time.
- [S3]: Implementasi *loading computer* atau *loading application* guna membantu perhitungan stabilitas kapal dan distribusi muatan secara akurat.

Pengendalian ini bertujuan untuk meminimalkan kegagalan persepsi (*perception failure*) serta meningkatkan kecepatan respons terhadap potensi bahaya.

2. Standardisasi Proses Bongkar Muat (*Administrative Controls*)

Pengendalian berbasis prosedur menjadi kunci dalam memastikan kegiatan bongkar muat berjalan sesuai dengan prinsip keselamatan. Upaya yang dapat dilakukan antara lain:

- [S4]: Penerapan *checklist loading sequence* yang wajib digunakan dan diverifikasi pada setiap tahapan operasi.
- [S5]: Pelaksanaan inspeksi berkala selama proses bongkar muat berlangsung.
- [S6]: Penyusunan dan penerapan *decision matrix* sebagai panduan pengambilan keputusan dalam kondisi normal maupun darurat.
- [S7]: Penyiapan prosedur *emergency stop loading and unloading* sebagai tindakan cepat ketika terjadi kondisi tidak aman.
- [S8]: Penyusunan prosedur *ballasting* yang terintegrasi dalam setiap tahapan bongkar muat untuk menjaga stabilitas kapal.

Langkah ini bertujuan untuk mengurangi ketergantungan pada ingatan individu serta meningkatkan konsistensi operasional.

3. Penguatan Pengawasan dan Pengendalian Lapangan

Pengawasan yang efektif diperlukan untuk memastikan seluruh prosedur dijalankan dengan baik. Oleh karena itu, diperlukan:

- [S9]: Penunjukan atau perekrutan petugas khusus (*load master/deck officer*) yang bertanggung jawab memantau stabilitas kapal dan distribusi beban.
- [S10]: Pelatihan dan penugasan *marshall* atau petugas pengatur lalu lintas kendaraan di area bongkar muat.
- [S11]: Penerapan *briefing* wajib berbasis *checklist* bagi seluruh sopir sebelum memasuki kapal.
- [S12]: Penerapan aturan operasional tertulis beserta sanksi terhadap pelanggaran, seperti larangan berhenti di area ramp door.

Pengendalian ini bertujuan untuk meningkatkan *awareness*, disiplin operasional, serta mengurangi kesalahan akibat faktor manusia (*human error*).

4. Peningkatan Kompetensi dan Kesadaran Keselamatan

Faktor kompetensi menjadi salah satu elemen penting dalam mencegah kecelakaan. Oleh karena itu, diperlukan:

- [S13]: Pelatihan awak kapal terkait stabilitas kapal, tanda awal kemiringan, serta penanganan kondisi darurat (kapal oleng).
- [S14]: Pengembangan program edukasi SOP bagi pihak internal maupun eksternal (termasuk sopir truk), khususnya terkait batasan operasional dan area kritis.
- [S15]: Pelaksanaan simulasi/*drill* berkala untuk meningkatkan kesiapsiagaan dalam menghadapi kondisi darurat.

Langkah ini bertujuan untuk meningkatkan kemampuan kognitif, teknis, serta pengambilan keputusan dalam situasi kritis.

5. Penguatan Sistem Manajemen Risiko dan Budaya Keselamatan

Untuk memastikan keberlanjutan pengendalian risiko, diperlukan pendekatan sistemik melalui:

- [S16]: Pengkinian *risk assessment* (HIRADC/JSA) secara berkala berdasarkan insiden, near-miss, dan lesson learned.

- [S17]: Dokumentasi dan sosialisasi *lesson learned* kepada seluruh personel terkait.
- [S18]: Evaluasi dan penyesuaian jadwal bongkar muat dengan mempertimbangkan aspek keselamatan, guna menghindari tekanan operasional yang berlebihan.
- [S19]: Penerapan prinsip *safety over schedule* dalam kebijakan operasional perusahaan.

Pendekatan ini bertujuan untuk membangun budaya keselamatan (*safety culture*) yang berkelanjutan serta mengurangi tekanan organisasi yang dapat memicu kelalaian.

6. Penguatan Sistem Manajemen Risiko dan Budaya Keselamatan

Melakukan pengendalian resiko kecelakaan kapal tenggelam dapat dilakukan dengan bantuan pihak luar yaitu:

- [S20]: *Shore-Based Monitoring (AIS + Emergency Tracking)* pada saat proses bongkar muat kapal berlangsung.

Hal ini memungkinkan Memberikan lapisan pengawasan tambahan selain awak kapal, Memungkinkan identifikasi dini kondisi tidak normal selama proses bongkar muat, dan Mempercepat komunikasi dan respons apabila ditemukan indikasi kondisi berbahaya yang dapat memengaruhi stabilitas kapal.

4.5.2 Risk Control Option (RCO) untuk Kecelakaan Kapal Tubrukan

Berdasarkan hasil identifikasi dan analisis penyebab kecelakaan tubrukan menggunakan pendekatan *Formal Safety Assessment (FSA)* serta klasifikasi faktor penyebab berdasarkan *SHIELD taxonomy* diketahui bahwa faktor dominan penyebab tubrukan meliputi *Planning and Decision Making*, *Operations Planning*, *Safety Management*, *Physical Environment*, serta *Awareness* pada Internal organisasi kapal dan perusahaan.

Secara khusus, tingginya kontribusi faktor *physical environment* menunjukkan bahwa kondisi cuaca buruk, arus laut yang berubah secara tiba-tiba, serta pasang surut yang tidak terantisipasi menjadi pemicu utama kecelakaan. Di

sisi lain, faktor manusia seperti kurangnya kewaspadaan kru terhadap lingkungan sekitar (misalnya terhadap posisi fender dan jarak bebas kapal) serta kelemahan dalam pengambilan keputusan saat kondisi dinamis turut memperbesar risiko tubrukan.

Berdasarkan kondisi tersebut, maka disusun *Risk Control Options* (RCO) yang bertujuan untuk mengurangi kemungkinan (*likelihood*) maupun dampak (*consequence*) dari kejadian tubrukan. RCO yang diusulkan dikelompokkan sebagai berikut:

1. Penguatan Sistem Monitoring Lingkungan dan Navigasi (*Engineering Controls*)

Untuk mengurangi ketidakpastian akibat kondisi lingkungan yang dinamis, diperlukan sistem berbasis teknologi yang mampu memberikan informasi secara real-time kepada nahkoda dan kru anjungan. Sistem ini berperan penting dalam meningkatkan akurasi persepsi terhadap kondisi sekitar, khususnya saat manuver di area terbatas seperti dermaga.

- [C1]: Instalasi alat ukur arus laut (*current meter*) dan pasang surut (*tide gauge*) di area pelabuhan atau terintegrasi dengan sistem kapal.
- [C2]: Integrasi data lingkungan (arus, angin, pasang surut) ke dalam sistem navigasi seperti ECDIS atau display anjungan.
- [C3]: Penerapan alarm atau batas peringatan (*threshold alarm*) ketika kondisi lingkungan melebihi batas aman.

Pengendalian ini bertujuan untuk meminimalkan kegagalan persepsi serta mengurangi kejadian “arus tiba-tiba” yang tidak terantisipasi.

2. Standardisasi Perencanaan dan Batas Operasi (*Administrative Controls*)

Kelemahan dalam perencanaan dan pengambilan keputusan menjadi salah satu kontributor utama kecelakaan tubrukan. Oleh karena itu, diperlukan standar operasional yang jelas dan terukur sebelum pelaksanaan manuver sandar.

- [C4]: Penyusunan *checklist* kondisi lingkungan sebelum manuver (cuaca, arus, pasang surut, visibilitas).

- [C5]: Penetapan batas operasional (*operational envelope*) seperti batas maksimum angin dan arus yang diizinkan untuk sandar.
- [C6]: Penggunaan *dynamic risk assessment* sebelum manuver untuk menentukan tingkat risiko dan tindakan mitigasi.
- [C7]: Penetapan kriteria penghentian manuver (*abort criteria*) apabila kondisi tidak lagi aman.

Langkah ini bertujuan untuk meningkatkan kualitas pengambilan keputusan serta mengurangi ketergantungan pada intuisi individu.

3. Penguatan Koordinasi dan Komunikasi

Kecelakaan tubrukan sering kali dipicu oleh kurangnya koordinasi dan komunikasi yang efektif antar kru, terutama dalam kondisi tekanan tinggi saat manuver.

- [C8]: Penerapan *berthing briefing* wajib sebelum manuver untuk menjelaskan kondisi, risiko, dan pembagian tugas.
- [C9]: Implementasi komunikasi tertutup (*closed-loop communication*) untuk memastikan setiap perintah dipahami dengan benar.
- [C10]: Penegasan peran dan tanggung jawab setiap personel di anjungan selama proses manuver.

Pengendalian ini bertujuan untuk mengurangi kesalahan komunikasi dan meningkatkan sinkronisasi tindakan di lapangan.

4. Peningkatan Kompetensi dan Awareness Kru Kapal

Rendahnya kewaspadaan terhadap lingkungan sekitar, termasuk terhadap objek kecil seperti fender dan perubahan kondisi pasang surut, menjadi salah satu penyebab berulang kecelakaan tubrukan.

- [C11]: Pelatihan *situational awareness* khusus untuk manuver jarak dekat (*close-quarter maneuvering*).
- [C12]: Simulasi atau pelatihan berbasis skenario (*simulator*) terkait kondisi arus kuat dan cuaca buruk.
- [C13]: Edukasi terkait interpretasi kondisi pasang surut dan arus laut.
- [C14]: Peningkatan kewaspadaan visual terhadap area kritis di sekitar kapal.

Langkah ini bertujuan untuk meningkatkan kemampuan persepsi, kewaspadaan, dan pengambilan keputusan kru dalam kondisi dinamis.

5. Penguatan Sistem Manajemen Keselamatan (*Safety Management System* / SMS)

Sistem manajemen keselamatan yang kuat diperlukan untuk memastikan bahwa seluruh prosedur dijalankan secara konsisten dan berkelanjutan.

- [C15]: Standardisasi prosedur sandar dalam *Safety Management System* (SMS) perusahaan.
- [C16]: Peningkatan sistem pelaporan *near-miss*, termasuk kejadian kecil seperti kontak dengan fender.
- [C17]: Dokumentasi dan sosialisasi *lesson learned* dari setiap insiden.
- [C18]: Evaluasi berkala terhadap prosedur operasional berdasarkan data insiden dan kondisi lapangan.

Pengendalian ini bertujuan untuk membangun sistem yang adaptif dan berbasis pembelajaran.

6. Pemanfaatan Teknologi dan Penguatan Integrasi dengan Pihak Eksternal

Keberadaan teknologi merupakan salah satu solusi yang efektif dalam mengatasi sebuah kejadian yang disebabkan oleh faktor manusia. Beberapa pemanfaatan teknologi kapal serta penguatan integrasi pihak eksternal dalam mengurangi kasus kecelakaan dapat berupa:

- [C19]: Penambahan *AIS-based collision warning system* dalam mendeteksi titik kapal yang dekat.
- [C20]: Integrasi dengan *Vessel Traffic Service* dalam setiap kegiatan manuver dan sandar pada posisi yang berisiko

Dengan RCO ini dapat bertujuan untuk mengurangi potensi tubrukan khususnya ketika kapal sandar dan manuver.

4.6. Analytical Hierarchy Process (AHP)

Dalam mengevaluasi *Risk Control Options* (RCO) yang telah dijabarkan pada subbab sebelumnya, dilakukan penilaian dengan menggunakan kriteria yang meliputi :

- [K1]: Biaya yang harus dikeluarkan untuk menjalankan RCO
- [K2]: Kemampuan RCO tersebut untuk diimplementasikan
- [K3]: Efektifitas RCO terhadap penurunan frekuensi kecelakaan
- [K4]: Efektifitas RCO terhadap penurunan dampak kecelakaan

Dengan keempat kriteria tersebut, dilakukan penilaian menggunakan metode AHP dalam merumuskan bobot kepentingan dari setiap kriteria. Di mana hal ini dilakukan dengan melakukan *pair-wise comparison* pada setiap kriteria sehingga didapatkan nilai bobot atau *priority value*. Untuk menilai bobot kepentingan setiap kriteria, penulis tidak melakukan secara pribadi namun juga melibatkan *expert* di bidangnya yang mengerti seluk beluk dari perusahaan dan kegiatan perkapalan. Pengambilan data penilaian ini dilakukan dengan menggunakan kuisioner dengan list pertanyaan seperti yang ditampilkan pada Lampiran V.

Pada kuisioner tersebut, terdapat dua bagian yaitu penilaian seberapa penting setiap kriteria serta penilaian mengenai masing-masing RCO berdasarkan keempat kriteria tersebut. Adapun kedua bagian ini masing-masing dilakukan dua kali sesuai dengan kecelakaan yang telah terpilih pada subbab sebelumnya yakni kapal tubrukan dan kapal tenggelam. Hal ini dilakukan berdasarkan hipotesa penulis, bahwa nilai kepentingan dari kriteria pada dua kasus kecelakaan ini berbeda terutama mengenai efektifitas yang diinginkan. Hipotesa penulis, pada kapal tubrukan efektifitas RCO terhadap penurunan frekuensi kecelakaan akan lebih penting daripada efektifitas RCO terhadap dampak. Sedangkan pada kapal tenggelam, efektifitas RCO terhadap penurunan dampak kecelakaan akan lebih penting daripada efektifitas RCO terhadap frekuensi.

4.6.1 Hasil AHP untuk Kecelakaan Kapal Tenggelam

Hasil penilaian AHP untuk kriteria berdasarkan peristiwa kapal tenggelam ditampilkan pada Tabel 4.15. Pengisian ini dilakukan berdasarkan petunjuk dan

prosedur yang ditampilkan pada Bab 2. Nilai tersebut berdasarkan hasil rata-rata penilaian oleh semua peserta yang telah mengisi kuisioner. Nilai Tabel 4.15 di bawah kolom kuisioner sejatinya merupakan nilai matriks 4x4 yang dibuat dalam bentuk tabel.

Tabel 4.15 Hasil *Priority Value* Kasus Kapal Tenggelam dengan Metode AHP

	Kuisioner				Normalisasi				<i>Priority Value</i>
	K1	K2	K3	K4	K1	K2	K3	K4	
K1	1.00	0.42	0.14	0.13	0.0549	0.1220	0.0455	0.0410	0.0658
K2	2.40	1.00	1.00	1.00	0.1319	0.2927	0.3182	0.3197	0.2656
K3	7.00	1.00	1.00	1.00	0.3846	0.2927	0.3182	0.3197	0.3288
K4	7.80	1.00	1.00	1.00	0.4286	0.2927	0.3182	0.3197	0.3398
JML	18.2	3.42	3.14	3.13	1.00	1.00	1.00	1.00	1.00
λ_{Max}									: 4.20187
Indeks Konsistensi (CI)									: 0.06729
Rasio Konsistensi (CR)									: 7.48%

Matriks ini selanjutnya akan digunakan untuk menghitung *priority value* atau dengan kata lain adalah bobot pentingnya kriteria RCO tersebut dalam menunjang tujuan utama yaitu pengurangan resiko kecelakaan kapal tenggelam. Untuk melakukannya dilakukan pengonversian setiap nilai (di bawah kolom kuisioner) supaya mengubah jumlah nilai tersebut secara vertikal yang ditampilkan menjadi bernilai satu. Hal ini dilakukan dengan membagi nilai setiap kriteria terhadap jumlah di kolomnya. Hasil tersebut ditampilkan pada Tabel 4.15 di bawah kolom Normalisasi. Nilai rata-rata di setiap baris di bawah kolom normalisasi ini menjadi *priority value* atau bobot setiap kriteria yang menunjukkan seberapa penting kriteria tersebut di kasus kapal tenggelam ini.

Sebelum menggunakan *priority value* ini sebagai bobot setiap penilaian RCO yang telah dilakukan, perlu terlebih dahulu melakukan pengecekan terhadap rasio konsistensinya untuk mengetahui bahwa hasil kuisioner yang dilakukan telah menunjukkan konsistensi yang baik. Hal ini dilakukan dengan lebih dahulu menghitung nilai *eigen* maksimum dengan menjumlahkan hasil kali dari *priority value* dengan jumlah nilai per baris di kuisioner pada setiap kriteria sebagai contoh persamaan (4.2) berikut.

$$\lambda_{Max} = [0.066 * 18.2 + 0.266 * 3.42 + 0.329 * 3.14 + 0.34 * 3.13] \text{ (Pers. 4.2)}$$

Tabel 4.16 Hasil Penilaian RCO Kasus Kapal Tenggelam (Kuisisioner)

RCO	NILAI KUISISIONER			
	Biaya	Kemampuan Implementasi	Efektifitas (Freq.)	Efektifitas (Dampak)
S1	3	3.4	3.9	3.7
S2	3.7	4.1	3.2	3.3
S3	2.4	3.6	4.4	4
S4	4.3	4.4	4.4	3.5
S5	4.6	4.4	4	3.6
S6	4.2	4.3	4.1	4.1
S7	3.9	4.3	3.9	4.3
S8	3.7	4.2	4.4	4
S9	2.8	3.7	4.3	3.8
S10	3	4	4	3.6
S11	4.2	3.7	3.6	3.5
S12	3.9	3.7	3.9	4
S13	3.7	3.9	3.9	4.3
S14	3.6	3.7	4.1	4.1
S15	3.8	3.8	4.2	4.4
S16	3.5	4.1	4.4	4.1
S17	3.9	4.1	4.1	4.2
S18	3.7	3.6	4.2	4
S19	3.3	4.2	4.4	4
S20	3.8	4	3.9	3.5

Dari nilai ini dan persamaan (2.3) dan persamaan (2.4) didapatkan nilai rasio konsistensi (CR). Di mana untuk pada subbab ini, nilai CR yaitu 7.48% dan ini menunjukkan nilai konsistensi yang baik dan dapat diterima karena secara kriteria maksimum rasio konsistensi yang dapat digunakan yaitu 10%. Nilai rasio konsistensi di bawah 10% menunjukkan bahwa hasil kuisisioner yang diisi oleh para ahli dan penulis menunjukkan konsistensi dari setiap jawaban kuisisionernya dan hasil *priority value* dapat digunakan untuk proses berikutnya yaitu penilaian setiap RCO.

Tabel 4.16 menunjukkan hasil penilaian pada setiap RCO pada keempat kriteria yang digunakan. Hasil kuisisioner tersebut merupakan hasil rata-rata penilaian dalam skala 1-5 (5 merupakan nilai yang paling baik) pada setiap RCO nya sebelum dikalikan dengan bobot penilaian (*priority value*) dan hasil di Tabel

4.17 merupakan hasil penilaian ketika setiap nilai telah dikalikan dengan bobot yang sesuai dengan hasil AHP di Tabel 4.15.

Tabel 4.17 Hasil Penilaian Akhir RCO Kasus Kapal Tenggelam (Perhitungan)

RCO	NILAI KUISIONER				HASIL
	Biaya	Kemampuan Implementasi	Efektifitas (Freq.)	Efektifitas (Dampak)	
S1	0.19750	0.90304	1.28227	1.25718	3.63999
S2	0.24358	1.08897	1.05212	1.12126	3.50594
S3	0.15800	0.95616	1.44667	1.35911	3.91994
S4	0.28308	1.16865	1.44667	1.18922	4.08762
S5	0.30283	1.16865	1.31515	1.22320	4.00983
S6	0.27650	1.14209	1.34803	1.39309	4.15970
S7	0.25675	1.14209	1.28227	1.46104	4.14215
S8	0.24358	1.11553	1.44667	1.35911	4.16489
S9	0.18433	0.98272	1.41379	1.29115	3.87200
S10	0.19750	1.06241	1.31515	1.22320	3.79826
S11	0.27650	0.98272	1.18364	1.18922	3.63208
S12	0.25675	0.98272	1.28227	1.35911	3.88086
S13	0.24358	1.03584	1.28227	1.46104	4.02274
S14	0.23700	0.98272	1.34803	1.39309	3.96084
S15	0.25017	1.00928	1.38091	1.49502	4.13538
S16	0.23042	1.08897	1.44667	1.39309	4.15914
S17	0.25675	1.08897	1.34803	1.42706	4.12081
S18	0.24358	0.95616	1.38091	1.35911	3.93977
S19	0.21725	1.11553	1.44667	1.35911	4.13855

Tabel 4.17 setelah dilakukan pembobotan pada setiap kriteria, nilai pada setiap RCO atau setiap baris dijumlahkan untuk mendapatkan hasil penilaian akhir pada setiap RCO. Dari Tabel 4.17 ini, diketahui bahwa RCO yang paling sesuai untuk mengurangi resiko kecelakaan dari kapal tenggelam dengan mengambil 3 RCO dengan nilai angka di bawah kolom hasil yang paling besar yang meliputi opsi pengendalian berikut:

- [S6]: Penyusunan dan penerapan *decision matrix* sebagai panduan pengambilan keputusan dalam kondisi normal maupun darurat.
- [S8]: Penyusunan prosedur *ballasting* yang terintegrasi dalam setiap tahapan bongkar muat untuk menjaga stabilitas kapal.

- [S18]: Evaluasi dan penyesuaian jadwal bongkar muat dengan mempertimbangkan aspek keselamatan, guna menghindari tekanan operasional yang berlebihan.

4.6.2 Hasil AHP untuk Kecelakaan Kapal Tubrukan

Hasil penilaian AHP untuk kriteria berdasarkan peristiwa kapal tubrukan ditampilkan pada Tabel 4.18. Nilai ini sama seperti subbab sebelumnya yaitu merupakan hasil rata-rata penilaian oleh semua peserta yang telah mengisi kuisisioner.

Tabel 4.18 Hasil *Priority Value* Kasus Kapal Tubrukan dengan Metode AHP

	Kuisisioner				Normalisasi				Priority Value
	K1	K2	K3	K4	K1	K2	K3	K4	
K1	1.00	0.14	0.13	0.16	0.0442	0.0362	0.0593	0.0325	0.0431
K2	7.40	1.00	0.63	1.00	0.3274	0.2677	0.2966	0.2016	0.2733
K3	8.00	1.60	1.00	2.80	0.3540	0.4284	0.4746	0.5644	0.4553
K4	6.20	1.00	0.36	1.00	0.2743	0.2677	0.1695	0.2016	0.2283
JML	22.6	3.74	2.11	4.96	1.00	1.00	1.00	1.00	1.00
λ_{Max}									: 4.08619
Indeks Konsistensi (CI)									: 0.02873
Rasio Konsistensi (CR)									: 3.19%

Pada kasus kecelakaan kapal tubrukan ini didapatkan nilai rasio konsistensi (CR) yaitu 3.19% dan ini menunjukkan nilai konsistensi yang masih baik dan dapat diterima karena masih berada di bawah kriteria maksimum rasio konsistensi yang dapat digunakan yaitu 10%.

Tabel 4.19 Hasil Penilaian RCO Kasus Kapal Tubrukan (Kuisisioner)

RCO	NILAI KUISISIONER			
	Biaya	Kemampuan Implementasi	Efektifitas (Freq.)	Efektifitas (Dampak)
C1	2.4	3.4	3.9	3.7
C2	2.2	3.4	4.1	4
C3	2.2	3.5	4	3.6
C4	4	4.1	4.3	3.9
C5	4.1	3.9	4.3	4.1
C6	3.8	4.1	4.2	4
C7	4	4	4.4	4.4
C8	4.3	4.3	4.4	4.2

RCO	NILAI KUISIONER			
	Biaya	Kemampuan Implementasi	Efektifitas (Freq.)	Efektifitas (Dampak)
C9	4.5	4.3	4.1	3.7
C10	4.2	4.4	4.3	3.9
C11	3.8	4.2	4.6	4.3
C12	3.6	3.9	4.2	4.5
C13	3.8	4.2	4.3	4
C14	4.2	4.3	4.5	4.2
C15	3.5	4	4.4	4.4
C16	3.7	4.5	4.4	4.5
C17	3.8	4.3	4.1	4.2
C18	3.6	4.4	4.3	4.3
C19	3.8	4.2	4.5	4.1
C20	3.8	3.6	4.1	4.3

Tabel 4.19 menampilkan hasil penilaian masing-masing RCO untuk kecelakaan kapal tubrukan berdasarkan empat kriteria yang digunakan. Nilai pada kuisisioner tersebut merupakan rata-rata penilaian dari para ahli melalui kuisisioner yang telah dibagikan untuk setiap RCO menggunakan skala 1–5, dengan nilai 5 sebagai penilaian terbaik, sebelum dikalikan dengan bobot penilaian (*priority value*).

Tabel 4.20 Hasil Penilaian Akhir RCO Kasus Kapal Tubrukan (Perhitungan)

RCO	NILAI KUISIONER				HASIL
	Biaya	Kemampuan Implementasi	Efektifitas (Freq.)	Efektifitas (Dampak)	
C1	0.10336	0.92933	1.77576	0.84463	3.65308
C2	0.09474	0.92933	1.86682	0.91312	3.80402
C3	0.09474	0.95667	1.82129	0.82180	3.69451
C4	0.17226	1.12067	1.95789	0.89029	4.14110
C5	0.17657	1.06600	1.95789	0.93594	4.13640
C6	0.16365	1.12067	1.91236	0.91312	4.10978
C7	0.17226	1.09333	2.00342	1.00443	4.27344
C8	0.18518	1.17533	2.00342	0.95877	4.32270
C9	0.19379	1.17533	1.86682	0.84463	4.08058
C10	0.18087	1.20267	1.95789	0.89029	4.23172
C11	0.16365	1.14800	2.09449	0.98160	4.38773
C12	0.15503	1.06600	1.91236	1.02726	4.16064
C13	0.16365	1.14800	1.95789	0.91312	4.18265
C14	0.18087	1.17533	2.04895	0.95877	4.36393

RCO	NILAI KUISIONER				HASIL
	Biaya	Kemampuan Implementasi	Efektifitas (Freq.)	Efektifitas (Dampak)	
C15	0.15073	1.09333	2.00342	1.00443	4.25191
C16	0.15934	1.23000	2.00342	1.02726	4.42002
C17	0.16365	1.17533	1.86682	0.95877	4.16458
C18	0.15503	1.20267	1.95789	0.98160	4.29719
C19	0.16365	1.14800	2.04895	0.93594	4.29654
C20	0.16365	0.98400	1.86682	0.98160	3.99607

Pada Tabel 4.20, setelah dilakukan pembobotan pada setiap kriteria, seluruh nilai pada masing-masing RCO dijumlahkan untuk memperoleh nilai akhir penilaian setiap RCO. Berdasarkan tabel tersebut, diketahui bahwa RCO yang paling sesuai untuk mengurangi risiko kecelakaan kapal tenggelam adalah:

- [C11]: Pelatihan *situational awareness* khusus untuk manuver jarak dekat (*close-quarter maneuvering*).
- [C14]: Peningkatan kewaspadaan visual awak kapal terhadap area kritis di sekitar kapal.
- [C16]: Peningkatan sistem pelaporan *near-miss*, termasuk kejadian kecil seperti kontak dengan fender.

4.7. Cost-Benefit Assessment (CBA)

Dalam melakukan penilaian *cost-benefit* (CBA), setiap Opsi Pengontrolan Resiko (RCO) dilakukan perbandingan antara manfaat yang dihasilkan setelah RCO tersebut diimplementasikan dengan biaya yang harus dikeluarkan untuk melaksanakan RCO sesuai dengan *engineering economy* (Sullivan, Wicks, & Koelling, 2015). Manfaat atau *benefit* meliputi anggaran yang dapat dihemat oleh perusahaan PT. X sedangkan biaya atau *cost* meliputi anggaran yang harus dikeluarkan untuk melaksanakan RCO dan merawat RCO ini dalam rentang waktu lima tahun. Secara lebih detail CBA dapat dihitung dengan tahapan berikut,

4.7.1 Ekspektasi Penurunan Resiko

Penurunan resiko merupakan salah satu aspek yang perlu diperhitungkan sebelum melakukan penilaian *cost-benefit*. Aspek penurunan resiko kecelakaan dibagi menjadi dua hal yaitu ekspektasi penurunan frekuensi setelah suatu *risk*

control option dijalankan dan juga ekspektasi penurunan dampak kecelakaan setelah suatu *risk control option* dijalankan. Hal ini sejalan dengan pengertian yang telah dijabarkan sebelumnya yakni resiko kecelakaan dipengaruhi tidak hanya dari frekuensi kasus kecelakaan itu terjadi namun juga dari dampak yang ditimbulkan ketika kasus kecelakaan itu terjadi. Dalam menentukan ekspektasi penurunan resiko, dilakukan dengan penilaian para ahli melalui kuisisioner yang telah dibagikan.

1. Ekspektasi Penurunan Resiko Kapal Tenggelam

Ekspektasi penurunan frekuensi dari kapal tenggelam dengan melakukan *risk control option* berdasarkan rata-rata penilaian para ahli yaitu kasus kapal tenggelam di PT. X yang awal mulanya terjadi satu kali dalam rentang tahun 2020-2024 (Dalam lima tahun), menjadi terjadi sekali dalam rentang waktu 7.8 tahun. Atau dengan kata lain dalam rentang lima tahun, frekuensi kecelakaannya sebesar 0.641 kali. Dengan kata lain ekspektasi penurunan frekuensi dari frekuensi kecelakaan kapal tenggelam awal sebesar 0.359.

Sedangkan penurunan dampak yang ditimbulkan dari kasus kapal tenggelam menurut rata-rata penilaian para ahli, diekspektasikan berkurang 33%. Penurunan terhadap dampak yang ditimbulkan dapat dinilai dengan penurunan biaya perbaikan yang perlu dikeluarkan apabila kasus kecelakaan kapal tenggelam terjadi. Dalam kasus yang terjadi di PT. X, kasus kecelakaan kapal tenggelam yang dialami memerlukan biaya perbaikan sebesar Rp 13,200,000,000. Sehingga ekspektasi penurunan dampak dari pelaksanaan RCO yang efektif, dapat menurunkan biaya perbaikan yang dibutuhkan menjadi sebesar 67% dari biaya awal hingga ke angka Rp 8,840,000,000.

Adapun kedua ekspektasi ini merupakan angka yang dapat dicapai ketika *risk control option* tersebut efektif. Tingkat keefektifan tiap *risk control option* telah dinilai berdasarkan kuisisioner oleh partisipan yang merupakan ahli-ahli dan *stakeholder* PT. X. Dengan data ini dapat dilakukan penilaian penurunan resiko pada setiap *risk control option* untuk kasus kecelakaan kapal tenggelam. Tabel 4.17 menampilkan hasil penurunan frekuensi dan dampak kasus kecelakaan kapal tenggelam setelah pelaksanaan setiap *risk control option*. Dari tabel tersebut,

diketahui bahwa tidak terdapat efektifitas yang bernilai penuh (lima) sehingga dilaksanakan perhitungan proporsionalitas untuk menentukan frekuensi akhir dan presentase penurunan biaya perbaikan setiap kecelakaan akhir. Sebagai contoh dalam perhitungan Tabel 4.21 pada RCO S1, nilai efektifitas penurunan frekuensinya sebesar 3.9, maka nilai penurunan frekuensi akan didapatkan dengan persamaan (4.3) di bawah ini. Dalam persamaan tersebut nilai 3.9 merupakan efektifitas penurunan frekuensi dari RCO S1, nilai 5 merupakan efektifitas maksimal, dan nilai 0.359 merupakan ekspektasi penurunan frekuensi yang terjadi pada efektifitas maksimum.

$$\frac{\text{Efektifitas Penurunan Frekuensi RCO S1}}{\text{Efektifitas Maksimal}} \times \text{Ekspektasi Penurunan Frekuensi} = \text{Frekuensi Akhir}$$

(Pers. 4.3)

Melalui persamaan tersebut didapatkanlah frekuensi akhir yang merupakan frekuensi kecelakaan kapal tenggelam setelah suatu RCO telah dilaksanakan. Sebagai contoh pada persamaan (4.4), perhitungan frekuensi akhir dari RCO S1 ditampilkan. Nilai 1 merupakan frekuensi awal kasus kecelakaan kapal tenggelam pada rentang 5 tahun sedangkan nilai 0.28 merupakan nilai penurunan frekuensi yang didapatkan melalui persamaan (4.3).

$$\text{Frekuensi Akhir} = \text{Frekuensi Awal} - \text{Penurunan Frekuensi} = 1 - 0.28 = 0.72$$

(Pers. 4.4)

Perhitungan presentase penurunan dampak juga dilakukan dengan konsep yang sama yaitu perbandingan atau proporsionalitas seperti yang dijabarkan pada persamaan (4.5). Pada persamaan ini, 3.7 mewakili nilai efektifitas pengurangan dampak setelah RCO S1 diimplementasikan di mana nilai ini didapatkan melalui kuisioner. Nilai 5 merupakan nilai efektifitas maksimum dalam rentang penilaian kuisioner dan nilai 33 % merupakan nilai ekspektasi persentase penurunan dampak pada efektifitas maksimum.

$$\frac{\text{Efektifitas Pengurangan Dampak RCO S1}}{\text{Efektifitas Maksimal}} \times \text{Ekspektasi Penurunan Dampak} = \text{Penurunan Dampak}$$

(Pers. 4.5)

Berdasarkan Tabel 4.21, hasil penurunan frekuensi paling banyak didapatkan oleh RCO S3, S4, S8, S16, dan S19 hingga mendapatkan frekuensi akhir sebesar 0.684 sedangkan hasil penurunan presentase biaya perbaikan yang terbaik didapatkan oleh RCO S15 dengan nilai presentase penurunan sebesar 29.04%.

Tabel 4.21 Penurunan Frekuensi dan Dampak pada Pelaksanaan RCO Kapal Tenggelam

RCO	Efektifitas Pengurangan Frekuensi	Frekuensi Akhir	Efektifitas pengurangan Dampak	Persentase Penurunan Biaya Perbaikan
S1	3.9	0.720	3.7	24.42%
S2	3.2	0.770	3.3	21.78%
S3	4.4	0.684	4	26.40%
S4	4.4	0.684	3.5	23.10%
S5	4	0.713	3.6	23.76%
S6	4.1	0.706	4.1	27.06%
S7	3.9	0.720	4.3	28.38%
S8	4.4	0.684	4	26.40%
S9	4.3	0.691	3.8	25.08%
S10	4	0.713	3.6	23.76%
S11	3.6	0.742	3.5	23.10%
S12	3.9	0.720	4	26.40%
S13	3.9	0.720	4.3	28.38%
S14	4.1	0.706	4.1	27.06%
S15	4.2	0.698	4.4	29.04%
S16	4.4	0.684	4.1	27.06%
S17	4.1	0.706	4.2	27.72%
S18	4.2	0.698	4	26.40%
S19	4.4	0.684	4	26.40%
S20	3.9	0.720	3.5	23.10%

2. Ekspektasi Penurunan Resiko Kapal Tubrukan

Ekspektasi penurunan frekuensi dari kapal tubrukan setelah dilaksanakannya *risk control option* dalam kasus kapal tubrukan di PT. X dinilai melalui metode yang sama dengan kasus kecelakaan kapal tenggelam yaitu dengan penilaian para ahli. Hasil rata-rata penilaian tersebut menghasilkan ekspektasi penurunan frekuensi yang awal mulanya terjadi 45 kali dalam rentang tahun 2020-2024 (Dalam lima tahun), menjadi terjadi 18 kali dalam rentang waktu lima tahun. Dengan kata lain, penerapan RCO dengan efektifitas sempurna akan menurunkan jumlah kejadian kapal tubrukan sebesar 27 kejadian kecelakaan menjadi total 18 kasus dalam rentang lima tahun.

Sedangkan mengenai pengurangan dampak dari setiap kasus kecelakaan, diekspektasikan bahwa penurunan dampak dari kapal tubrukan dengan penerapan

suatu RCO yang efektif yaitu akan mengurangi dampak sebesar 18% sesuai dengan penilaian para ahli. Cara penilaian pengurangan dampak kecelakaan dilakukan dengan cara yang sama seperti poin sebelumnya yaitu berdasarkan biaya perbaikan yang perlu dikeluarkan apabila suatu kasus kecelakaan terjadi. Adapun, biaya perbaikan rata-rata yang dikeluarkan dari setiap kasus kecelakaan yaitu sebesar Rp 120,000,000 per kecelakaan. Sehingga ekspektasi penurunan biaya kecelakaan hingga sebesar Rp 97,800,000 per kasus kecelakaan.

Perhitungan penurunan frekuensi kecelakaan sebagai data yang disajikan pada Tabel 4.22, dilakukan dengan konsep dan metode yang sama dengan yang dilakukan pada kasus kecelakaan kapal tenggelam. Persamaan yang digunakan dalam penentuan penurunan frekuensi kasus kecelakaan kapal tubrukan menggunakan persamaan (4.3) dengan penyesuaian di nilai efektifitas pada setiap RCO dan juga nilai ekspektasi penurunan frekuensi pada efektifitas maksimum untuk kapal tubrukan yakni sebesar 27. Seperti yang ditampilkan pada persamaan (4.6) di bawah ini.

$$f_{akhir} = \frac{f_{awal}}{27} * 27 = 27 \quad (\text{Pers. 4.6})$$

Frekuensi akhir yang merupakan ekspektasi kasus kecelakaan yang terjadi dalam rentang 5 tahun ketika setiap RCO telah dilaksanakan juga dihitung dengan metode yang sama dengan mengurangi frekuensi data awal kecelakaan kapal tubrukan dalam rentang waktu 5 tahun dengan penurunan frekuensi yang dihasilkan pada persamaan (4.6). Frekuensi akhir untuk RCO C1 kapal tubrukan didapatkan melalui persamaan (4.7)

$$f_{akhir} = f_{awal} - 27 = 27 \quad (\text{Pers. 4.7})$$

Sedangkan untuk presentase penurunan biaya perbaikan pada setiap kasus kecelakaan dilakukan dengan cara yang sama dengan persamaan (4.5) dan dengan nilai pengurangan dampak pada efektifitas maksimum sebesar 18.5%. Di mana hasil persentase penurunan dampak ada kasus kecelakaan kapal tubrukan ditampilkan dalam persamaan (4.8).

$$\% \text{Penurunan Dampak} = \frac{f_{awal} - f_{akhir}}{f_{awal}} * 100\% = 18.5\% \quad (\text{Pers. 4.8})$$

Tabel 4.22 Penurunan Frekuensi dan Dampak pada Pelaksanaan RCO Kapal Tubrukan

RCO	Efektifitas Pengurangan Frekuensi	Frekuensi Akhir	Efektifitas pengurangan Dampak	Persentase Penurunan Biaya Perbaikan
C1	3.9	24	3.7	13.69%
C2	4.1	23	4	14.80%
C3	4	23	3.6	13.32%
C4	4.3	22	3.9	14.43%
C5	4.3	22	4.1	15.17%
C6	4.2	22	4	14.80%
C7	4.4	21	4.4	16.28%
C8	4.4	21	4.2	15.54%
C9	4.1	23	3.7	13.69%
C10	4.3	22	3.9	14.43%
C11	4.6	20	4.3	15.91%
C12	4.2	22	4.5	16.65%
C13	4.3	22	4	14.80%
C14	4.5	21	4.2	15.54%
C15	4.4	21	4.4	16.28%
C16	4.4	21	4.5	16.65%
C17	4.1	23	4.2	15.54%
C18	4.3	22	4.3	15.91%
C19	4.5	21	4.1	15.17%
C20	4.1	23	4.3	15.91%

Tabel 4.22 menunjukkan hasil penurunan frekuensi dan dampak pada kasus kapal tubrukan. Melalui tabel ini, penurunan frekuensi paling efektif terdapat di penerapan RCO C11 yaitu menurunkan frekuensi menjadi 20 kali dalam rentang waktu lima tahun. Sedangkan penurunan biaya perbaikan terbesar terjadi pada implementasi RCO C12 dan C16 dengan menurunkan biaya perbaikan sebesar 16.65% dari biaya perbaikan awal.

4.7.2 Perhitungan *Benefit*

Manfaat atau *Benefit* dari setiap implementasi RCO merupakan anggaran yang dapat dihemat PT. X setelah pengimplementasian setiap RCO. Hal ini dapat dihitung dengan melakukan perbandingan antara total biaya selama 5 tahun setelah dilakukan RCO pada setiap opsinya, dengan total biaya awal. Untuk mendapatkan total biaya selama 5 tahun yang dihasilkan setelah pengimplementasian RCO,

dilakukan dengan mengalikan frekuensi kejadian kasus kecelakaan dan biaya perbaikan setiap kasus kejadian.

1. Perhitungan *Benefit* RCO Kapal Tenggelam

Hasil perhitungan *benefit* dari setiap implementasi opsi pengontrolan resiko ditampilkan pada Tabel 4.23. Dari tabel tersebut, total biaya akhir dan total biaya awal yang dibandingkan merupakan total biaya dalam 5 tahun yang ditimbulkan oleh kegiatan reparasi akibat kasus kecelakaan. *Benefit* dalam Tabel 4.23 didapatkan melalui selisih total biaya awal dan akhir.

Tabel 4.23 Perhitungan *Benefit* dari Pelaksanaan RCO Kapal Tenggelam

RCO	Frekuensi Akhir (1)	Biaya per Kecelakaan Akhir (2)	Total Biaya Akhir (1)*(2)	Total Biaya Awal	<i>Benefit</i>
S1	0.720	Rp 9.977 M	Rp 7.183 M	Rp 13.2 M	Rp 6.017 M
S2	0.770	Rp 10.325 M	Rp 7.953 M	Rp 13.2 M	Rp 5.247 M
S3	0.684	Rp 9.715 M	Rp 6.646 M	Rp 13.2 M	Rp 6.554 M
S4	0.684	Rp 10.151 M	Rp 6.944 M	Rp 13.2 M	Rp 6.256 M
S5	0.713	Rp 10.064 M	Rp 7.174 M	Rp 13.2 M	Rp 6.026 M
S6	0.706	Rp 9.628 M	Rp 6.794 M	Rp 13.2 M	Rp 6.406 M
S7	0.720	Rp 9.454 M	Rp 6.807 M	Rp 13.2 M	Rp 6.393 M
S8	0.684	Rp 9.715 M	Rp 6.646 M	Rp 13.2 M	Rp 6.554 M
S9	0.691	Rp 9.889 M	Rp 6.836 M	Rp 13.2 M	Rp 6.364 M
S10	0.713	Rp 10.064 M	Rp 7.174 M	Rp 13.2 M	Rp 6.026 M
S11	0.742	Rp 10.151 M	Rp 7.527 M	Rp 13.2 M	Rp 5.673 M
S12	0.720	Rp 9.715 M	Rp 6.995 M	Rp 13.2 M	Rp 6.205 M
S13	0.720	Rp 9.454 M	Rp 6.807 M	Rp 13.2 M	Rp 6.393 M
S14	0.706	Rp 9.628 M	Rp 6.794 M	Rp 13.2 M	Rp 6.406 M
S15	0.698	Rp 9.367 M	Rp 6.542 M	Rp 13.2 M	Rp 6.658 M
S16	0.684	Rp 9.628 M	Rp 6.587 M	Rp 13.2 M	Rp 6.613 M
S17	0.706	Rp 9.541 M	Rp 6.732 M	Rp 13.2 M	Rp 6.468 M
S18	0.698	Rp 9.715 M	Rp 6.786 M	Rp 13.2 M	Rp 6.414 M
S19	0.684	Rp 9.715 M	Rp 6.646 M	Rp 13.2 M	Rp 6.554 M
S20	0.720	Rp 10.151 M	Rp 7.309 M	Rp 13.2 M	Rp 5.891 M

Dalam Tabel 4.23, nilai frekuensi akhir kasus kecelakaan kapal tenggelam dalam rentang lima tahun didapatkan melalui perhitungan persamaan (4.4). Sedangkan untuk biaya per kecelakaan akhir, didapatkan melalui biaya per kecelakaan awal yang telah dikurangi persentase penurunan biaya yang telah

dihitung pada persamaan (4.5). Kedua hal ini, dikalikan untuk mendapatkan total biaya akhir. Secara definisi, total biaya akhir yang dimaksud merupakan total biaya yang harus dikeluarkan dalam rentang lima tahun dalam mengatasi perbaikan akibat adanya kasus kecelakaan di mana dalam hal ini merupakan kasus kecelakaan kapal tenggelam.

Berdasarkan data yang ditampilkan pada Tabel 4.23, diketahui bahwa pada kasus kecelakaan kapal tenggelam, RCO yang paling memberikan *benefit* paling tinggi merupakan RCO S15. Namun hal ini belum menjadi rekomendasi RCO, perhitungan *cost* perlu dilakukan untuk mendapatkan analisis yang sesuai.

2. Perhitungan *Benefit* RCO Kapal Tubrukan

Perhitungan *benefit* didapatkan pada setiap implementasi opsi pengontrolan resiko untuk kasus kecelakaan kapal tubrukan seperti pada Tabel 4.24. Dari tabel tersebut, total biaya akhir dan total biaya awal yang dibandingkan sama seperti poin sebelumnya yaitu merupakan total biaya dalam 5 tahun yang ditimbulkan oleh kegiatan reparasi akibat kasus kecelakaan. *Benefit* dalam Tabel 4.24 didapatkan melalui selisih total biaya awal dan akhir.

Tabel 4.24 Perhitungan *Benefit* dari Pelaksanaan RCO Kapal Tubrukan

RCO	Frekuensi Akhir (1)	Biaya per Kecelakaan Akhir (2)	Total Biaya Akhir (1)*(2)	Total Biaya Awal	<i>Benefit</i>
C1	24	Rp 104 Juta	Rp 2.486 M	Rp 5.4 M	Rp 2.914 M
C2	23	Rp 102 Juta	Rp 2.352 M	Rp 5.4 M	Rp 3.048 M
C3	23	Rp 104 Juta	Rp 2.392 M	Rp 5.4 M	Rp 3.008 M
C4	22	Rp 103 Juta	Rp 2.259 M	Rp 5.4 M	Rp 3.141 M
C5	22	Rp 102 Juta	Rp 2.24 M	Rp 5.4 M	Rp 3.16 M
C6	22	Rp 102 Juta	Rp 2.249 M	Rp 5.4 M	Rp 3.151 M
C7	21	Rp 100 Juta	Rp 2.11 M	Rp 5.4 M	Rp 3.29 M
C8	21	Rp 101 Juta	Rp 2.128 M	Rp 5.4 M	Rp 3.272 M
C9	23	Rp 104 Juta	Rp 2.382 M	Rp 5.4 M	Rp 3.018 M
C10	22	Rp 103 Juta	Rp 2.259 M	Rp 5.4 M	Rp 3.141 M
C11	20	Rp 101 Juta	Rp 2.018 M	Rp 5.4 M	Rp 3.382 M
C12	22	Rp 100 Juta	Rp 2.2 M	Rp 5.4 M	Rp 3.2 M
C13	22	Rp 102 Juta	Rp 2.249 M	Rp 5.4 M	Rp 3.151 M
C14	21	Rp 101 Juta	Rp 2.128 M	Rp 5.4 M	Rp 3.272 M
C15	21	Rp 100 Juta	Rp 2.11 M	Rp 5.4 M	Rp 3.29 M

RCO	Frekuensi Akhir (1)	Biaya per Kecelakaan Akhir (2)	Total Biaya Akhir (1)*(2)	Total Biaya Awal	<i>Benefit</i>
C16	21	Rp 100 Juta	Rp 2.1 M	Rp 5.4 M	Rp 3.3 M
C17	23	Rp 101 Juta	Rp 2.331 M	Rp 5.4 M	Rp 3.069 M
C18	22	Rp 101 Juta	Rp 2.22 M	Rp 5.4 M	Rp 3.18 M
C19	21	Rp 102 Juta	Rp 2.138 M	Rp 5.4 M	Rp 3.262 M
C20	23	Rp 101 Juta	Rp 2.321 M	Rp 5.4 M	Rp 3.079 M

Dalam Tabel 4.24, seperti pada kasus kapal tenggelam nilai frekuensi akhir kasus kecelakaan kapal tubrukan dalam rentang lima tahun didapatkan melalui perhitungan sebelumnya yaitu persamaan (4.7). Biaya per kecelakaan akhir, didapatkan melalui biaya per kecelakaan awal yang telah dikurangi persentase penurunan biaya yang telah dihitung pada persamaan (4.8). Dengan konsep yang sama maka didapatkan lah total biaya yang harus dikeluarkan selama 5 tahun akibat dari kasus kecelakaan kapal tubrukan. Berdasarkan data yang ditampilkan pada Tabel 4.24, diketahui bahwa pada RCO C11 *benefit* yang didapatkan dalam pengimplementasian RCO ini dapat mencapai Rp 3,381,840,000.

4.7.3 Perhitungan *Cost* dan *Benefit-Cost Ratio*

Langkah ini dilakukan dengan menjabarkan rencana anggaran biaya pada setiap RCO dan membandingkannya dengan *benefit*. Pada dasarnya, biaya tidak hanya ditimbulkan pada saat pertama kali, namun juga mencakup kegiatan perawatan dan *commisioning* selama lima tahun.

1. Perhitungan *cost* dan CBA Kapal Tenggelam

Hasil perhitungan biaya yang dijabarkan untuk setiap RCO dan ditampilkan pada Tabel 4.25. Angka ini merupakan hasil penjabaran tidak hanya pada implementasi awal namun juga biaya perawatan yang harus dilakukan pada rentang waktu 5 tahun. Dengan diketahui nilai *cost* dan *benefit*, didapatkan juga hasil rasio antara *benefit* dengan *cost* atau disebut juga *Benefit Cost Ratio* (BCR).

Tabel 4.25, juga memperlihatkan konversi dari nilai *benefit cost ratio*. Pengonversian ini dilakukan dengan mengubah rentang nilai yang awalnya 1 hingga nilai maksimum (dalam hal ini 10.861) menjadi rentang nilai 1 hingga 5. Di

mana nilai 5 didapatkan melalui nilai *benefit cost ratio* paling tinggi sedangkan nilai 1 merupakan rentang terendah. Nilai diantara kedua nilai tersebut didapatkan dengan interpolasi nilai. Berdasarkan Tabel 4.25, nilai *benefit-cost ratio* yang paling baik terdapat pada penerapan RCO S4, S11, dan S17.

Tabel 4.25 *Benefit Cost Ratio* Pelaksanaan RCO Kapal Tenggelam

RCO	<i>Benefit</i>	<i>Implementation Cost</i>	<i>Benefit-Cost Ratio</i>	Konversi Penilaian BCR
S1	Rp 6.017 M	Rp 2.06 M	2.921	1.779
S2	Rp 5.247 M	Rp 2.64 M	1.988	1.401
S3	Rp 6.554 M	Rp 4.08 M	1.606	1.246
S4	Rp 6.256 M	Rp 576 juta	10.861	5.000
S5	Rp 6.026 M	Rp 672 juta	8.968	4.232
S6	Rp 6.406 M	Rp 744 juta	8.610	4.087
S7	Rp 6.393 M	Rp 696 juta	9.186	4.320
S8	Rp 6.554 M	Rp 888 juta	7.380	3.588
S9	Rp 6.364 M	Rp 2.4 M	2.652	1.670
S10	Rp 6.026 M	Rp 1.392 M	4.329	2.351
S11	Rp 5.673 M	Rp 528 juta	10.744	4.953
S12	Rp 6.205 M	Rp 624 juta	9.944	4.628
S13	Rp 6.393 M	Rp 1.464 M	4.367	2.366
S14	Rp 6.406 M	Rp 1.008 M	6.355	3.172
S15	Rp 6.658 M	Rp 1.368 M	4.867	2.569
S16	Rp 6.613 M	Rp 840 juta	7.873	3.788
S17	Rp 6.468 M	Rp 648 juta	9.981	4.643
S18	Rp 6.414 M	Rp 816 juta	7.861	3.783
S19	Rp 6.554 M	Rp 740 juta	8.856	4.187
S20	Rp 5.891 M	Rp 825 juta	7.141	3.491

2. Perhitungan *cost* dan CBA Kapal Tubrukan

Pada kasus kecelakaan kapal tubrukan, *benefit cost ratio* juga dihitung dengan mempertimbangkan biaya implementasi yang perlu dikeluarkan dalam menjalankan setiap *risk control option* selama lima tahun. Hasil tersebut ditampilkan pada Tabel 4.26. Pengonversian penilaian *benefit cost ratio* dilakukan juga melalui cara yang sama dengan kasus kecelakaan kapal tubrukan yaitu dengan mengubah rentang nilai BCR yang di awal berada dalam rentang 1 hingga nilai BCR maksimal menjadi rentang 1-5.

Tabel 4.26 *Benefit Cost Ratio* Pelaksanaan RCO Kapal Tubrukan

RCO	<i>Benefit</i>	<i>Implementation Cost</i>	<i>Benefit-Cost Ratio</i>	Konversi Penilaian BCR
C1	Rp 2.914 M	Rp 2.288 M	1.655	1.3375
C2	Rp 3.048 M	Rp 2.88 M	1.375	1.1932
C3	Rp 3.008 M	Rp 1.35 M	2.709	1.8805
C4	Rp 3.141 M	Rp 528 Juta	7.227	4.2078
C5	Rp 3.16 M	Rp 672 Juta	5.711	3.4266
C6	Rp 3.151 M	Rp 840 Juta	4.509	2.8073
C7	Rp 3.29 M	Rp 576 Juta	7.042	4.1122
C8	Rp 3.272 M	Rp 552 Juta	7.261	4.2251
C9	Rp 3.018 M	Rp 670 Juta	5.380	3.2564
C10	Rp 3.141 M	Rp 576 Juta	6.625	3.8975
C11	Rp 3.382 M	Rp 1.2 M	3.514	2.2950
C12	Rp 3.2 M	Rp 1.776 M	2.338	1.6891
C13	Rp 3.151 M	Rp 720 Juta	5.330	3.2305
C14	Rp 3.272 M	Rp 460 Juta	8.765	5.0000
C15	Rp 3.29 M	Rp 840 Juta	4.854	2.9854
C16	Rp 3.3 M	Rp 744 Juta	5.452	3.2931
C17	Rp 3.069 M	Rp 650 Juta	5.845	3.4957
C18	Rp 3.18 M	Rp 768 Juta	5.063	3.0927
C19	Rp 3.262 M	Rp 950 Juta	3.434	2.5929
C20	Rp 2.914 M	Rp 868 Juta	3.547	2.6671

Tabel 4.26 menunjukkan bahwa berdasarkan *benefit-cost ratio* RCO yang menunjukkan nilai yang terbaik terdapat pada RCO C14, diikuti dengan C8, dan C4.

4.8. Penilaian CBA-AHP

Integrasi penilaian dilakukan terhadap penilaian dengan metode *Analytical Hierarchy Process* (AHP) dengan *Cost-Benefit-Assessment*. Hasil dari metode CBA didapatkan melalui Tabel 4.25 dan 4.26 sedangkan hasil dari metode AHP didapatkan melalui Tabel 4.17 dan Tabel 4.19. Kedua penilaian tersebut dilakukan dengan bobot masing-masing 50% dengan pertimbangan bahwa kedua metode ini dianggap memiliki kepentingan yang sama terlebih dalam menjawab tujuan dari tesis ini.

Tabel 4.27 Hasil Akhir Penilaian CBA-AHP pada RCO Kapal Tenggelam

RCO	Konversi Penilaian BCR	Nilai AHP	Hasil Akhir
S1	1.779	3.640	2.710
S2	1.401	3.506	2.453
S3	1.246	3.920	2.583
S4	5.000	4.088	4.544
S5	4.232	4.010	4.121
S6	4.087	4.160	4.123
S7	4.320	4.142	4.231
S8	3.588	4.165	3.877
S9	1.670	3.872	2.771
S10	2.351	3.798	3.074
S11	4.953	3.632	4.292
S12	4.628	3.881	4.254
S13	2.366	4.023	3.194
S14	3.172	3.961	3.567
S15	2.569	4.135	3.352
S16	3.788	4.159	3.974
S17	4.643	4.121	4.382
S18	3.783	3.940	3.861
S19	4.187	4.139	4.163
S20	3.491	3.784	3.638

Hasil integrasi penilaian terhadap rekomendasi RCO pada kasus kecelakaan kapal tenggelam ditampilkan pada Tabel 4.27. Hasil penilaian AHP dan hasil pengonversian nilai CBA dilakukan rata-rata untuk mendapatkan Hasil akhir tersebut. Berdasarkan Tabel 4.27, didapatkan 3 Opsi Pengontrolan Resiko (RCO) yang terbaik berdasarkan integrasi 2 metode penilaian dalam mengatasi kasus kecelakaan kapal tenggelam yaitu :

1. [S4]: Penerapan *checklist loading sequence* yang wajib digunakan dan diverifikasi pada setiap tahapan operasi.
2. [S17]: Dokumentasi dan sosialisasi *lesson learned* kepada seluruh personel terkait.
3. [S11]: Penerapan *briefing* wajib berbasis checklist bagi seluruh sopir sebelum memasuki kapal.

Tabel 4.28 Hasil Akhir Penilaian CBA-AHP pada RCO Kapal Tubrukan

RCO	Konversi Penilaian BCR	Nilai AHP	Hasil Akhir
C1	1.179	3.653	2.416
C2	1.038	3.804	2.421
C3	1.804	3.695	2.749
C4	4.239	4.141	4.190
C5	3.423	4.136	3.780
C6	2.800	4.110	3.455
C7	4.084	4.273	4.179
C8	4.224	4.323	4.273
C9	3.293	4.081	3.687
C10	3.914	4.232	4.073
C11	2.190	4.388	3.289
C12	1.525	4.161	2.843
C13	3.209	4.183	3.696
C14	5.000	4.364	4.682
C15	2.909	4.252	3.580
C16	3.248	4.420	3.834
C17	3.435	4.165	3.800
C18	3.055	4.297	3.676
C19	2.593	4.297	3.445
C20	2.667	3.996	3.332

Hasil integrasi penilaian terhadap rekomendasi RCO pada kasus kecelakaan kapal tubrukan ditampilkan pada Tabel 4.28. RCO yang terbaik dalam mengatasi kasus kecelakaan kapal tubrukan meliputi:

1. [C14]: Peningkatan kewaspadaan visual terhadap area kritis di sekitar kapal.
2. [C8]: Penerapan *berthing briefing* wajib sebelum manuver untuk menjelaskan kondisi, risiko, dan pembagian tugas.
3. [C4]: Penyusunan *checklist* kondisi lingkungan sebelum manuver (cuaca, arus, pasang surut, visibilitas).

4.9. Klasifikasi *Risk Control Options* (RCO)

Klasifikasi RCO dilakukan untuk menjawab tujuan nomor 4 dan 5 dari tesis ini. Pengklasifikasian dibedakan menjadi dua yaitu RCO yang bertujuan untuk mengurangi frekuensi dan mengurangi dampak dari kasus kecelakaan.

1. RCO untuk Mengurangi Frekuensi Kapal Tenggelam

Berdasarkan penilaian kuisioner pada Tabel 4.16, RCO yang diklasifikasikan sebagai solusi efektif untuk mengurangi frekuensi kasus kapal tenggelam yaitu sebagai berikut:

- [S1]: Instalasi *heel/ tilt alarm system* di anjungan dan area bongkar muat sebagai indikator dini kemiringan kapal.
- [S3]: Implementasi *loading computer* atau *loading application* guna membantu perhitungan stabilitas kapal dan distribusi muatan secara akurat.
- [S4]: Penerapan *checklist loading sequence* yang wajib digunakan dan diverifikasi pada setiap tahapan operasi.
- [S5]: Pelaksanaan inspeksi berkala selama proses bongkar muat berlangsung.
- [S8]: Penyusunan prosedur *ballasting* yang terintegrasi dalam setiap tahapan bongkar muat untuk menjaga stabilitas kapal.
- [S9]: Penunjukan atau perekrutan petugas khusus (*load master/deck officer*) yang bertanggung jawab memantau stabilitas kapal dan distribusi beban.
- [S10]: Pelatihan dan penugasan *marshall* atau petugas pengatur lalu lintas kendaraan di area bongkar muat.
- [S11]: Penerapan *briefing* wajib untuk supir
- [S16]: Pengkinian *risk assessment* (HIRADC/JSA) secara berkala berdasarkan insiden, near-miss, dan lesson learned.
- [S19]: Penerapan prinsip *safety over schedule* dalam kebijakan operasional perusahaan.
- [S20]: *Shore-based monitoring* (AIS + *emergency tracking*) pada saat proses bongkar muat kapal berlangsung.

2. RCO untuk Mengurangi Dampak Kapal Tenggelam

Berdasarkan penilaian kuisioner pada Tabel 4.16, RCO yang diklasifikasikan sebagai solusi efektif untuk mengurangi dampak ketika kasus kapal tenggelam terjadi yaitu sebagai berikut:

- [S2]: Pemasangan CCTV pada area kritis.
- [S7]: Penyiapan prosedur *emergency stop loading and unloading* sebagai tindakan cepat ketika terjadi kondisi tidak aman.

- [S12]: Penerapan aturan operasional tertulis beserta sanksi terhadap pelanggaran, seperti larangan berhenti di area ramp door.
- [S13]: Pelatihan awak kapal terkait stabilitas kapal, tanda awal kemiringan, serta penanganan kondisi darurat (kapal oleng).
- [S15]: Pelaksanaan simulasi/*drill* berkala untuk meningkatkan kesiapsiagaan dalam menghadapi kondisi darurat.
- [S17]: Dokumentasi dan sosialisasi *lesson learned* kepada seluruh personel.
- [S18]: Evaluasi dan penyesuaian jadwal bongkar muat dengan mempertimbangkan aspek keselamatan, guna menghindari tekanan operasional yang berlebihan.

3. RCO untuk Mengurangi Frekuensi Kapal Tubrukan

Berdasarkan penilaian kuisisioner pada Tabel 4.19, RCO yang diklasifikasikan sebagai solusi efektif untuk mengurangi frekuensi kasus kapal tubrukan yaitu sebagai berikut:

- [C1]: Instalasi alat ukur arus laut (*current meter*) dan pasang surut (*tide gauge*) di area pelabuhan atau terintegrasi dengan sistem kapal.
- [C2]: Integrasi data lingkungan (arus, angin, pasang surut) ke dalam sistem navigasi seperti ECDIS atau display anjungan.
- [C3]: Penerapan alarm atau batas peringatan (*threshold alarm*) ketika kondisi lingkungan melebihi batas aman.
- [C4]: Penyusunan *checklist* kondisi lingkungan sebelum manuver (cuaca, arus, pasang surut, visibilitas).
- [C5]: Penetapan batas operasional (*operational envelope*) seperti batas maksimum angin dan arus yang diizinkan untuk sandar.
- [C6]: Penggunaan *dynamic risk assessment* sebelum manuver untuk menentukan tingkat risiko dan tindakan mitigasi.
- [C8]: Penerapan *berthing briefing* wajib sebelum manuver.
- [C9]: Implementasi komunikasi tertutup (*closed-loop communication*) untuk memastikan setiap perintah dipahami dengan benar.
- [C10]: Penegasan peran dan tanggung jawab setiap personel di anjungan selama proses manuver.

- [C11]: Pelatihan *situational awareness* khusus untuk manuver jarak dekat (*close-quarter maneuvering*).
- [C14]: Peningkatan kewaspadaan visual terhadap area kritis di sekitar kapal.
- [C19]: Penambahan *AIS-Based Collision Warning System* dalam mendeteksi titik kapal yang dekat.

4. RCO untuk Mengurangi Dampak Kapal Tubrukan

Berdasarkan penilaian kuisisioner pada Tabel 4.19, RCO yang diklasifikasikan sebagai solusi efektif untuk mengurangi frekuensi kasus kapal tubrukan yaitu sebagai berikut:

- [C7]: Penetapan kriteria penghentian manuver (*abort criteria*) apabila kondisi tidak lagi aman.
- [C12]: Simulasi atau pelatihan berbasis skenario (*simulator*) terkait kondisi arus kuat dan cuaca buruk.
- [C13]: Edukasi terkait interpretasi kondisi pasang surut dan arus laut.
- [C16]: Peningkatan sistem pelaporan *near-miss*, termasuk kejadian kecil seperti kontak dengan fender.
- [C17]: Dokumentasi dan sosialisasi *lesson learned* dari setiap insiden.
- [C20]: Integrasi dengan *vessel traffic service* dalam setiap kegiatan manuver dan sandar pada posisi yang berisiko.

BAB 5

KESIMPULAN

Berdasarkan seluruh tahapan penelitian yang telah dilakukan, mulai dari pengumpulan data kecelakaan kapal hingga analisis hasil dengan metode *Formal Safety Assessment* (FSA) dan *Analytical Hierarchy Process* (AHP), maka diperoleh kesimpulan sebagai berikut:

1. Setiap jenis kecelakaan telah dijabarkan dan diketahui bahwa dalam rentang tahun 2020-2024, frekuensi kecelakaan kapal pada PT. X secara garis besar terdapat pada indeks frekuensi 1-3 pada setiap kasus kecelakaan dengan data kecelakaan terbanyak yaitu pada kasus kapal tubrukan sebanyak 45 kasus dalam rentang tahun tersebut.
2. Pada setiap kasus kecelakaan, tingkat keparahan telah dinilai berdasarkan data dampak terhadap properti dan manusia sesuai laporan resmi dari setiap kasus kejadian kecelakaan. Dalam rentang 2020-2024 indeks keparahan berada pada angka 1-3 dengan kasus terparah yaitu pada kecelakaan kapal tenggelam pada Tahun 2022 dengan indeks keparahan 3.
3. Dengan indeks frekuensi dan indeks keparahan dapat diketahui bahwa indeks resiko dari kecelakaan kapal berada pada rentang 1-6 masih berada di bawah setengah dari indeks resiko maksimum. Resiko terbesar terdapat pada kasus kecelakaan kapal tenggelam pada tahun 2022 dengan indeks resiko sebesar 6.
4. Berdasarkan hasil penilaian terhadap *Risk Control Options* (RCO), tindakan dan kebijakan yang direkomendasikan untuk mengendalikan frekuensi kecelakaan kapal tenggelam meliputi instalasi *heel/tilt alarm system*, implementasi *loading computer* atau *loading application*, penerapan *checklist loading sequence*, inspeksi berkala selama proses bongkar muat, prosedur *ballasting* yang terintegrasi, penunjukan petugas khusus (*load master/deck officer*) untuk memantau stabilitas kapal, pelatihan dan penugasan *marshall*, penerapan *briefing* wajib bagi pengemudi, pengkinian *risk assessment* (HIRADC/JSA) secara berkala, penerapan prinsip *safety over schedule*, serta implementasi *shore-based monitoring* berbasis AIS dan *emergency tracking*

selama proses bongkar muat. Sementara itu, tindakan yang direkomendasikan untuk mengendalikan frekuensi kecelakaan kapal tubrukan meliputi instalasi alat ukur arus laut dan pasang surut, integrasi data lingkungan ke dalam sistem navigasi kapal, penerapan *threshold alarm*, penyusunan *checklist* kondisi lingkungan sebelum manuver, penetapan batas operasional *operational envelope*, penggunaan *dynamic risk assessment*, pelaksanaan *berthing briefing*, implementasi *closed-loop communication*, penegasan peran dan tanggung jawab personel di anjungan, pelatihan *situational awareness* untuk manuver jarak dekat, peningkatan kewaspadaan visual terhadap area kritis di sekitar kapal, serta penambahan *AIS-Based Collision Warning System* untuk mendeteksi kapal yang berada pada jarak berpotensi menimbulkan risiko tubrukan.

5. Berdasarkan hasil penilaian terhadap *Risk Control Options* (RCO), tindakan dan kebijakan yang direkomendasikan untuk mengendalikan dampak kecelakaan kapal tenggelam meliputi pemasangan CCTV pada area kritis, penerapan prosedur *emergency stop loading and unloading* sebagai tindakan cepat ketika terjadi kondisi tidak aman, penerapan aturan operasional tertulis beserta sanksi terhadap pelanggaran, pelatihan awak kapal terkait stabilitas kapal, tanda awal kemiringan, dan penanganan kondisi darurat, pelaksanaan simulasi (*drill*) secara berkala, dokumentasi serta sosialisasi *lesson learned* kepada seluruh personel, serta evaluasi dan penyesuaian jadwal bongkar muat dengan mempertimbangkan aspek keselamatan guna menghindari tekanan operasional yang berlebihan. Sementara itu, tindakan dan kebijakan yang direkomendasikan untuk mengendalikan dampak kecelakaan kapal tubrukan meliputi penetapan *abort criteria* sebagai dasar penghentian manuver ketika kondisi tidak lagi aman, pelaksanaan simulasi atau pelatihan berbasis skenario (*simulator*) terkait arus kuat dan cuaca buruk, edukasi mengenai interpretasi kondisi pasang surut dan arus laut, peningkatan sistem pelaporan *near-miss*, dokumentasi dan sosialisasi *lesson learned* dari setiap insiden, serta integrasi dengan **Vessel Traffic Service** (VTS) dalam setiap kegiatan manuver dan sandar pada area yang berisiko.

6. Berdasarkan analisa CBA dan AHP, opsi pengendalian resiko yang cocok diterapkan untuk mengendalikan resiko kapal tenggelam yaitu: Pelaksanaan inspeksi berkala selama proses bongkar muat, Penyusunan dan penerapan *checklist loading sequence*, dan Dokumentasi serta penerapan *briefing* wajib berbasis *checklist* bagi seluruh sopir. Sedangkan untuk mengendalikan resiko kapal tubrukan RCO yang dapat diterapkan yaitu: Peningkatan kewaspadaan visual pada area kritis kapal, Penerapan *berthing briefing* wajib, dan Penyusunan *checklist* kondisi lingkungan sebelum manuver.

DAFTAR PUSTAKA

- Asuelimen, G., Davis, E. B., Wang, J., Yang, Z., & Matellini, D. B. (2020). Formal Safety Assessment of a Marine Seismic Survey Vessel Operation Incorporating Risk Matrix and Fault tree Analysis. *Journal of Marine Science and Application*, 155-172.
- Ayag, Z., & Ozdemir, R. (2006). A fuzzy AHP approach to evaluating machine tool alternatives. *Journal of Intelligent Manufacturing*, 179-190.
- Azizah, S. N. (2023). Perencanaan Tanggap Darurat dan Penentuan Alat Evakuasi Pekerjaan Konstruksi Sungai pada Proyek Duplikasi Jembatan Kapuas I. *Tesis*. Surabaya: Program Studi MAGister Teknik Keselamatan dan Risiko Politeknik Perkapalan Negeri Surabaya.
- Badan Pusat Statistik. (2022). *Statistika Kelautan 2022*. Jakarta: Badan Pusat Statistik.
- Badan Pusat Statistik RI. (2020, Februari 28). *Total Kedatangan Penumpang dari Pelayaran Dalam Negeri di 5 Pelabuhan Utama, 2006-2020 (Orang)*. Retrieved from Badan Pusat Statistik (BPS) Republik Indonesia: <https://www.bps.go.id/dynamictable/2015/03/10/819/total-kedatangan-penumpang-dari-pelayaran-dalam-negeri-di-5-pelabuhan-utama-2006-2020-orang-.html>
- Barlas, Y. (2009). *System Dynamics Encyclopedia of Life Support System*. Oxford: Eolss Publishers.
- Bellamy, L. J., & Geyer, T. A. (1992). Incorporating Human Factors Into Formal Safety Assessment: The Offshore Safety Case. In *Management and Engineering of Fire Safety and Loss Prevention*. Taylor & Francis Group.
- Bhandari, J., Abbassi, R., Garaniya, V., & Khan, F. (2015). Risk analysis of deepwater drilling operations using Bayesian Network. *Journal of Loss Prevention in the Process Industries*, 11-23.
- Cahyono, A. T., & Wibisono, S. (2024). Sistem Pendukung Keputusan untuk Penilaian Kinerja Pegawai menggunakan Metode AHP dan COPRAS . *Jurnal Teknologi Informasi dan Komunikasi (JTik)*, 58-66.
- Cai, Y., Liu, Z., & Wu, Z. (2009). Improvement of Fault Tree Analysis in Formal Safety Assessment using Binary Decision Diagram. *The 1st International Conference on Information Science and Engineering* (pp. 4330-4333). IEEE (Institute of Electrical and Electronics Engineers.
- Channing, J. E. (2013). An introduction to risk management. *Safety at Work*, 175-195.
- Daud, N. M., Hassan, S. H., Akbar, N. A., Abu Bakar, A. A., Mohamad, N. S., Abd Manan, E., & Hamzah, A. F. (2021). Dam failure risk factor analysis using AHP method. *International Conference on Civil and Environmental Engineering*, 1-6.
- Drew, M. (2007). Information risk management and compliance - Expect the unexpected. *BT Technology*, 19-29.

- Froome, P., & Monahan, B. (1988). The role of mathematically formal methods in the development and assessment of safety-critical systems. *Butterworth & Co. (Publishers) Ltd. Vol. 12 No. 10*, 539-546.
- Galic, S., Lusic, Z., Mladenovic, S., & Gudelj, A. (2022). A Chronological Overview of Scientific Research on Ship Grounding Frequency Estimation Models. *Journal of Marine Science and Engineering*, 1-19.
- Garg, V., Vinod, G., & Kant, V. (2023). Auto-CREAM: Software application for evaluation of HEP with basic and extended CREAM for PSA studies. *Elsevier: Reliability Engineering & System Safety*.
- H. Abbaspur, C. D. (2018). Optimized Design of Drilling and Blasting Operations in Open Pit Mines Under Technical and Economic Uncertainties by System Dynamic. *International Journal of Mining Science and Technology*, 839-848.
- Habibi. (2023). Kegagalan Sistem Keselamatan Transportasi Laut di Indonesia. *Jurnal Aplikasi Pelayaran dan Kepelabuhanan*, 95-106.
- Hogg Robert V., C. A. ((1978)). *Introduction to Mathematical*. Macmillan Publishing Co., Inc.
- Hsu, W.-K. K., Chen, J.-W., Huynh, N. T., & Lin, Y.-Y. (2022). Risk Assessment of Navigation Safety for Ferries. *Journal of Marine Science and Engineering*.
- Hwang, K. I. (2015). Comparative study on predictions of passengers' evacuation performances before and after the remodeling of MV Sewol. *J. Korean Soc. Mar. Eng.*, 105-114.
- Hyungju, K., Stein, H., & Bouwer, U. I. (2016). Assessment of accident theories for major accidents focusing on the MV SEWOL disaster: Similarities, differences and discussion for a combined approach. *Saf Sci*, 410-420.
- IMO. (2018). MSC-MEPC.2/Cir.12 : REVISED GUIDELINES FOR FORMAL SAFETY ASSESSMENT (FSA) FOR USE IN THE IMO RULE-MAKING PROCESS. 1-71.
- Jean-Francois, Lafont, F., Maifret, R., & Pessel, N. (2009). Maritime Risk Assessment (MARISA), a Fuzzy Approach to Define an Individual Ship Risk Factor. *Ocean Engineering*, 1278-1286.
- Karahalios, H. (2014). The Contribution of Risk Management in Ship Management: The Case of Ship Collision. *Safety Science*, 104-114.
- Karahalios, H., Yang, Z., Williams, V., & Wang, J. (2011). A proposed system of hierarchical scorecards to assess the implementation of maritime regulations. *Safety Science*, 450-462.
- Khakzad, N., Khan, F., & Amyotte, P. (2013). Quantitative risk analysis of offshore drilling operations : A Bayesian Approach. *Safety Science*, 108-117.
- Kim, S. W. (2005). *Formal Fire Safety Assessment of Passenger Ships*. Liverpool: Liverpool John Moores University School of Engineering.

- Kim, T. E., Nazir, S., & Overgard, K. I. (2016). A STAMP-based causal analysis of the Korean Sewol ferry accident. *Saf Sci*, 93-101.
- Kirk, B., & Thompson, S. (2020). Identifying local oil spill risk factors: An application of Hazard Identification within the International Maritime Organization Formal Safety Assessment framework in Washington State. *International Oil Spill Conference*.
- KNKT RI. (2009). *Laporan Akhir Kajian Analisis Trend Kecelakaan Transportasi Laut*. Jakarta: Komite Nasional Keselamatan Transportasi Republik Indonesia.
- KNKT RI. (2020). *Status Laporan Investigasi Kecelakaan Transportasi dan Monitoring Rekomendasi Keselamatan Transportasi Komite Nasional Keselamatan Transportasi Republik Indonesia*. Jakarta: KNKT RI.
- KNKT RI. (2021). *Status Laporan Investigasi Kecelakaan Transportasi dan Monitoring Rekomendasi Keselamatan Transportasi Komite Nasional Keselamatan Transportasi Republik Indonesia*. Jakarta: KNKT RI.
- KNKT RI. (2022). *Status Laporan Investigasi Kecelakaan Transportasi dan Monitoring Rekomendasi Keselamatan Transportasi Komite Nasional Keselamatan Transportasi Republik Indonesia*. Jakarta: KNKT RI.
- Kontovas, C., & Psaraftis, H. (2009). Formal Safety Assessment: A Critical Review. *Journal of Marine Technology*.
- Koromila, I., Nivolianitou, Z., & Giannakopoulos, T. (2014). Bayesian network to predict environmental risk of a possible ship accident. *7th International Conference on PErvasive Technologies Related to Assistive Environments (PETRA '14)* (pp. Article No.: 44 Pages 1-5). Association for Computing Machinery.
- Kuo, C. (2007). Safety Management and Its Maritime Application. *The Nautical Institute*, 47.
- Leal, J. e. (2020). AHP-express: A simplified version of the analytical hierarchy process method. *Elsevier: MethodsX*, 1-11.
- Lee, S., Moh, Y. B., Tabibzadeh, M., & Meshkati, N. (2017). Applying the AcciMap methodology to investigate the tragic Sewol Ferry accident in South Korea. *Appl Ergon*, 517-525.
- Lois, P., Wang, J., Wall, A., & Ruxton, T. (2004). Formal safety assessment of cruise ships. *Elsevier: Tourism Management*, 93-109.
- Malczynski, L. A. (2011). *Best Practices for System Dynamics Model Design and Construction with Powersim Studio*. California: Sandia National Laboratories Report.
- Mentes, A., Akyildiz, H., Yetkin, M., & Turkoglu, N. (2015). A FSA based fuzzy DEMATEL approach for risk assessment of cargo ships at coasts and open seas of Turkey. *Elsevier: Safety Science*, 1-10.
- Park, K. (2008). A new method for estimating human error probabilities: AHP-SLIM. *Reliability Engineering and System Safety*, 578-587.

- Park, S.-i., & Y. W. (2014). System Dynamics Modeling for Determining Optimal Ship Sizes and Types in Coastal Liner Services. *The Asian Journal of Shipping and Logistics*, 31-50.
- Radzicki MJ, R. T. (1997). Introduction to Systems dynamics, a system approach to understanding complex policy issues. Sustainable Solutions.
- Reniers, G., Ale, B., Dullaert, W., & Foubert, B. (2006). Decision support systems for major accident prevention in the chemical process industry: A developers' survey. *Journal of Loss Prevention in the Process Industries* 19 (6), 604-620.
- Rohmah, A. F., Zudhan, A. H., & Setiaji, B. (2023). Analisis Kecelakaan Kapal Gili Cat II. *Jurnal Penelitian Fisika dan Terapannya (Jupiter)*, 30-35.
- Saputra, M. I., & Nugraha, N. (2020). Sistem Pendukung Keputusan dengan Metode Analytical Hierarchy Process (AHP) (Studi Kasus Penentuan Internet Service Provider di Lingkungan Jaringan Rumah). *Jurnal Ilmiah Teknologi dan Rekayasa*, 25(3), 199-212.
- Sterman, J. (2000). *Business Dynamics: Systems Thinking and Modeling for a Complex World*. Boston: Mac-Graw Hill.
- Stroeve, S. (2022). SHIELD taxonomy Human factors taxonomy & database for safety learning . *SAFE MODE* (p. 43). Piraeus, Greece: Royal Netherlands Aerospace Centre NLR.
- Sullivan, W. G., Wicks, E. M., & Koelling, C. P. (2015). *Engineering Economy Sixteenth Edition*. New Jersey: Pearson Higher Education, Inc.
- Sunaryo, & Hamka, M. A. (2017). Safety Risks Assesment on Container Terminal Using Hazard Identification and Risk Assesment and Fault Tree Analysis Methods. *Procedia Engineering*, 307-314.
- Tang, V., & Vijay, S. (2001). System Dynamics origin development and future prospects of a method. *Research Seminar in Engineering System*. Cambridge: MIT Press.
- Teknomo, K. (2012). *Analytic Hierarchy Process (AHP) Tutorial*. Revoledu.com.
- Teperi, A.-M., Lappalainen, J., Puro, V., & Perttula, P. (2018). Assessing artefacts of maritime safety culture—current state and prerequisites for improvement. *WMU Journal of Maritime Affairs*.
- The Institute of Risk Management. (2002). *A Risk Management Standard*. London: The Institute of Risk Management.
- UU No. 17. (2008). *Undang - Undang No. 17 Tahun 2008*. Jakarta: Pemerintah Republik Indonesia.
- Uusitalo, L. (2007). Advantages and Challenges of Bayesian Networks in Environmental Modelling. *Ecological Modeling*, 312-318.
- Vessel, B. (2002). *Fault Tree Analysis Concepts and Applications*. NASA Publication.
- Vinodh, S. (2012). AHP - Based Lean Concept Selection in a Manufacturing Organization. *Journal of Manufacturing Technology Management*, 124-136.

- Wang, X. L., Zhang, B., Zhao, X., Wang, L. L., & Tong, R. P. (2020). Exploring the Underlying Causes of Chinese Eastern Star, Korean Sewol, and Thai Phoenix Ferry Accidents by Employing the HFACS-MA. *Int. J. Environ. Res. Public Health*, 1-19.
- Wirdjodirdjo, B. (2012). *Pengantar Metodologi Sistem Dinamik*. Surabaya: ITSpress.
- Wu, D. D., & Olson, D. L. (2009). Introduction to the Special Section on "Optimizing Risk Management: Methods and Tools". *Human and Ecological Risk Assessment*, 220-226.
- Yanti, Y., Safitri, D. A., & Alamsyah, R. (2020). Pemilihan Cemilan Khas Sampit Terlaris pada Kedai 24 dengan Metode AHP (Analytic Hierarchy Process). *Walisongo Journal of Information Technology*, 2(1), 41-48.
- Yeo, C., Bhandari, J., Abbassi, R., Garaniya, V., Chai, S., & Shomali, B. (2016). Dynamic risk analysis of offloading process in floating liquefied natural gas (FLNG) platform using Bayesian Network. *Journal of Loss Prevention in the Process Industries*, 259-269.
- Yi, L., Shu, G. Z., Lian, H., Hua, Y. H., & Hang, S. (2016). System dynamics modeling of the safety evolution of blended-wing-body subscale demonstrator flight testing. *Science Direct Elsevier Safety Science*, 219-230.
- Young, P., & Toms, M. (2002). An introduction to risk management. *Physical Medicine and Rehabilitation Clinics of North America*, 225-246.
- Zadeh, L. (1975). The concept of a linguistic variable and its application to approximate reasoning. *Information Sciences*, 199-249.
- Zhang, D., Yan, X. P., Wall, A., & Wang, J. (2013). Incorporation of formal safety assessment and Bayesian network in navigational risk estimation of the Yangtze River. *Elsevier: Reliability Engineering and System Safety*, 93-105.
- Zheng, G., Zhu, N., Chen, Y., & Sun, B. (2012). Application of a trapezoidal fuzzy AHP method for work safety evaluation and early warning rating of hot and humid environments. *Safety Science*, 228-239.

LAMPIRAN I
DATA KECELAKAAN KAPAL FERRY PENYEBERANGAN PT. X
TAHUN 2020 - 2024

Data Kecelakaan Kapal Ferry Penyeberangan di PT. X tahun 2020

No.	Nama Kapal	Kronologi Kejadian	Penyebab Kejadian	Akibat / Kerusakan
1	DKC 15 Januari 2020 19.35 LT Dermaga utara Panglima utar Kumai GT 3.626	Pada hari Rabu 15 Januari 2020 pukul 19.30 LT KM. Dharma Kencana akan keluar dermaga dengan kondisi air pasang tinggi (top) sehingga air masuk (arus masuk) sangat kencang. Sehingga setelah tali tross buritan di lepas kapal hanyut mengikuti arus, sehingga tali spring haluan menahan sangat kuat yang mengakibatkan haluan kiri bergerak masuk dan bagian bawah haluan menempel pada bolder, karena arus yang sangat kuat akhirnya haluan menabrak bolder di dermaga yang mengakibatkan bolder patah.	Cuaca buruk	Bolder ujung dermaga patah
2	DKS 27 Maret 2020 09.30 LT Bouy merah no 4 Tanjung Api - api Palembang. GT 625	Pukul 08.00 LT pada saat kapal bertolak dari pelabuhan tanjung api-api menuju pelabuhan Muntok, sekitar 30 menit pelayaran kapal kandas saat TB Marina 1628 dan tug boat yang akan keluar dari sungai lilin dengan minta ijin mendahului KMP. Dharma Kosala.	Menghindari jaring apung tanpa bendera saat kapal di dahului oleh TB marina 1628.	Kapal kandas
3	DFR VIII 18 Mei 2020 Dermaga 1 pelabuhan Lembar GT 2.877	Pada saat manuver sandar di dermaga 1 pelabuhan Lembar, angin dari buritan kiri kapal datang dengan tiba - tiba dengan kuat mendorong buritan ke kanan hingga membentur fender no. 6, perlu diketahui bahwa fender no.6 sudah tidak berposisi semestinya dan rantai penahan fender tinggal 1 yang mengkait untuk menahan fendernya	Fender no 6 terbentur oleh kapal	Fender no 6 jatuh ke laut
4	DFR IX 25 Mei 2020 Dermaga 1 pelabuhan Lembar GT 2.916	Pada saat kapal manuver keluar dermaga 1, haluan kanan membentur pelan fender No. 5 MB 1 dan menyebabkan 1 rantai atas penahan fender putus.	Fender no 5 MB 1 terbentur oleh kapal	1 rantai atas penahan fender putus
5	SKC II 1 Juni 2020 19.11 LT	Pada tanggal 01 Juni 2020 KMP. Satya Kencana II proses manuver sandar di pelabuhan ketapang banyuwangi. Kapal sudah bergerak mundur, namun	Angin dan arus kuat yang masuk	Deformasi pada bibir dermaga kurang lebih 50 cm.

	Dermaga Pelabuhan Ketapang Banyuwangi GT 2.155	karena kuatnya arus kapal tetap bergerak maju hingga membentur ujung dermaga.		
6	DRC I 16 Juni 2020 00.45 LT Dermaga 3 pelabuhan Merak. GT 11.479	Pada tanggal 06 Juni 2020 KMP. Dharma Rucitra I proses manuver sandar di dermaga III Pelabuhan Merak. Pada saat proses manuver kondisi arus kencang Selatan (-20 menuju -21) dan arah angin dari selatan, karena dorongan arus kuat, BT tidak dapat menahan dorongan angin dan arus yang kuat, sehingga pisang-pisang & ujung rampdoor samping menyangkut pada vender no. 8 dermaga 3 merak, sehingga fender terlepas dan naik ke darat.	Angin dan arus kuat yang masuk	Kapal membentur fender no 8 dermaga 3, sehingga terangkat dan terlepas ke darat.
7	DRC III 12 Juni 2020 Pelabuhan Padangbai GT 1.466	Pada tanggal 12 Juni 2020 KMP. Dharma Rucitra III. Nakhoda mengetahui indikasi kemudi mengalami trouble (error). selanjutnya di lakukan pengecekan oleh masinis jaga dan ditemukan kebocoran di ruang kemudi dan telah merendam panel kemudi. kapal tiba di dermaga dan Lego jangkar kiri, sambil memasang tali trous haluan dan buritan di dholpin, tali throu haluan buritan terpasang, kapal semakin miring ke kanan dan kapal posisi duduk miring disisi kanan nahkoda memutuskan untuk meninggalkan kapal kepada seluruh penumpang dan kru. Pukul 21.45 LT Kapal black out dan dalam kondisi miring kanan (kurang lebih 45 derajat) serta masih terdapat muatan saat di tinggalkan.	Kebocoran pada ruang kemudi	Kapal kandas di pelabuhan padangbai bali.
8	DFR IX 15 Juli 2020 Dermaga 2 pelabuhan Lembar GT 2.916	Pada saat kapal melakukan manuver di dermaga 2 lembar kondisi air pasang (top) dan arus kuat sehingga kapal terdorong dan membentur fender no. 5 yang mengakibatkan rantai pengait fender lepas. Sedangkan fender no 1 posisinya lebih rendah dari pisang-pisang kapal haluan kiri sehingga haluan naik di atas fender karena beban dari kapal mengakibatkan rantai fender putus dan jatuh ke laut.	Cuaca buruk	Membentur fender nomor 5 dan nomor 1 MB 2, mengakibatkan rantai pengikat fender terlepas dan jatuh kelaut.
9	DKC 27 Juli 2020 11.50 LT	Pada tanggal tanggal 27 Juli 2020 KM Dharma Kencana mengalami kebocoran di ruang fore peak. Tindakan kapal memakai packing effa dan pemasangan proof serta	Terdapat kebocoran di fore peak Fr. 123 – Fr. 125, Ruang BT	Terdapat kebocoran di fore peak Fr 123 – Fr 125, Ruang BT (Bow Thruster)

	Pelabuhan Semarang GT 3.626	terus dilaksanakan pemompaan dengan 3 pompa celup dan 1 alkon. kebocoran terjadi di fr.123 - fr.125 (± 1.5 Meter) ada 2 titik kebocoran secara melintang dan membujur dan pada ruang bow thruster kondisi air penuh, kemudian pada ruang winch ketinggian air 1 meter sehingga mengakibatkan kapal nungging. Pada pukul 08.30 LT kapal sudah tiba di pelabuhan semarang dengan dibantu kapal pandu untuk proses sandar ke pelabuhan.	(Bow Thruster) dan Ruang winch	dan Ruang winch mengakibatkan kapal trim ke depan.
10	DFR VIII 25 Nopember 2020 Pelabuhan Lembar GT 2.877	Pada saat sandar di dermaga lembar untuk melakukan pemuatan dan isi air tawar dari perahu air tawar sebesar 7,5 ton dan dari darat (ASDP) 20 ton. Selang 10 menit dilakukan sounding kembali pada tangki priming no 2 dengan ketinggian 2,15 meter dan kapasitas air 65.69 ton sehingga ada penambahan air kurang lebih 40 ton dan rasa asin pada air tersebut.	Terdapat penambahan air pada tangki priming no 2	Air laut masuk ke tangki priming no 2 mengakibatkan penambahan volume air kurang lebih 40 ton

Data Kecelakaan Kapal Ferry Penyeberangan di PT. X tahun 2021

No.	Nama Kapal	Kronologi Kejadian	Penyebab Kejadian	Akibat / Kerusakan
1	KML 14 Januari 2021 19.20 LT Dermaga IV Merak GT 5.764	Pada hari ini Kamis, 14 Januari 2021 KMP. Kumala beroperasi di dermaga IV Bakauheni mengisi jadwal kapal pengganti KMP. Farina Nusantara. Pukul 22: 11 Wib kapal bersiap sandar di dermaga IV Merak, namun karena kondisi arus yang kuat kapal terseret hingga membentur break water pada sisi haluan kapal.	Cuaca Buruk	(1) Deformasi pada linggi-linggi. (2) Total kendaraan yang mengalami kerusakan sebanyak 15 unit terdiri dari KK 6 unit, TS 1 unit, TB 5 unit, dan Tronton 3 Unit.
2	DFR IX 21 April 2021 01.00 LT Dermaga 2 MB Pelabuhan Lembar GT 2.916	Pada saat proses muat di dermaga 2 MB pelabuhan lembar, kondisi air pasang dan pisang-pisang sebelah kiri kapal berada pada posisi di atas fender.	Air laut pasang dan kondisi fender miring	Fender no 1 jatuh ke laut
3	SKC I 22 April 2021 18.10 LT Rede Tanjung Kalian GT 805	Pada hari Kamis tanggal 22 April 2021, KMP. SKC I, berlabuh jangkar 2 segel di rede Tj. Kalian, Pukul 18.10 WIB angin mendadak kencang dengan kecepatan 40 – 45 knot di ikuti gelombang laut dari arah barat. Mesin dalam keadaan stanby maju dan menghibob jangkar tetapi rantai di hibob tidak kuat dan arah rantai mengarah pukul 12 panjang, akan tetapi angin yang kuat dan diikuti gelombang, mesin tidak cukup dan buritan hanyut mendekati haluan Tug Boat S ANNA. Pada pukul 21.30 WIB rantai jangkar Tug Boat S ANNA dilepaskan keseluruhan dikarenakan agar tidak tersangkut di kemudi atau propeler KMP. SKC I.	Cuaca Buruk	Rantai jangkar Tug Boat S ANNA dilepaskan keseluruhan dikarenakan agar tidak tersangkut di kemudi atau propeler KMP. Satya Kencana I.
4	DFR VII 2 Juni 2021 17.47 LT Dermaga Jamrud Utara Tj. Perak Surabaya	Pada saat KM. DFR VII olah gerak lepas sandar dari dermaga jamrud utara dengan berputar kiri untuk lepas sandar, disebelah lambung kiri kapal terdapat perahu nelayan sedang menarik jaring, pihak kapal sudah berusaha membunyikan suling dan isyarat lampu sorot	Perahu nelayan sudah diberikan isyarat tetapi tidak menghiraukan sehingga area lingkaran putar KM Dharma Ferry VII terbatas	Buritan kanan kapal membentur bolder dermaga jamrud utara

	GT 27.621	berulang-ulang, akan tetapi perahu nelayan tersebut tidak menghiraukan sehingga area lingkaran putar KM DFR VII terbatas yang mengakibatkan bagian buritan kanan kapal membentur bolder dermaga jamrud utara.		
5	DFR IX 8 Juni 2021 09.10 LT Dermaga MB II Lembar GT 2.916	Pada saat kapal lepas sandar dari dermaga 2 ASDP kondisi air pasang dan pasang-pisang sebelah kiri kapal berada pada posisi di atas fender pada saat kapal mundur fender no 4 terseggol oleh jangkar sebelah kiri	Air laut pasang dan angin kencang	Rantai fender sebelah kiri putus
6	DFR IX 22 Juni 2021 07.20 LT Dermaga MB II Lembar GT 2.916	Pada saat kapal bongkar muat di dermaga 2 pasang-pisang kapal duduk di atas fender 1 dan nyangkut di kupingan fender 1 kondisi air pasang.	Air laut pasang dan angin kencang	Fender nomor 5 sebelah kiri putus dan fender nomor 1 Kupingan lepas
7	KRN IX 22 Juni 21 19.10 LT Outer Bouy Banjarmasin GT 9.168	Pada tanggal 22 Juni 2021, KM Kirana IX akan tiba di outer bouy Banjarmasin, selanjutnya nahkoda menyerahkan kendali kapal ke pandu 184. KM Kirana IX berpapasan kiri-kiri dengan beberapa tugboat, pandu 184 melaksanakan komunikasi dengan TB. Bomas Gold dan memerintahkan agar tongkang ditarik ke barat sementara KM. Kirana IX merubah haluan ke barat untuk menghindari tubrukan dengan tongkang. Pada Jam 20.35 terjadi insiden antara KM Kirana IX dan TB. Bomas Gold Tubrukan yang mengakibatkan deformasi dan berlubang pada haluan KM Kirana IX	Tubrukan antara KM Kirana IX dengan TB Bomas Gold	haluan KM Kirana IX deformasi dan berlubang
8	PTK 22 Juli 2021 18.20 LT MB 3 Ketapang Banyuwangi GT 797	Pada saat KMP. Pottre Koneng persiapan sandar MB3 ketapang. Pada saat sandar kondisi arus dan angin satu arah dari arah selatan dengan kecepatan angin 30 knot, dan perpindahan arus surut ke pasang 1,3 ke 1,6 top pasang di 1,7. Pada saat merapat ke dermaga KMP. Pottre Koneng hilang kendali terseret arus dan angin power mesin sudah maksimal mundur namun tidak mampu mengatasi pergerakan angin dan arus, sehingga pada pukul 18.27 WIB buritan kiri kapal nempel di fender luar MB3 dekat hidrolis dan terdorong arus dan angin yang mengakibatkan fender jatuh.	KMP. Pottre Koneng menubruk fender dermaga III pelabuhan Ketapang Banyuwangi.	Fender luar MB3 dekat hidrolis dan terdorong arus dan angin yang mengakibatkan fender jatuh

9	WCD 19 Oktober 2021 00.09 LT Bui Merah Luar Kayangan GT 589	Penggunaan Auxiliary Engine (AE) dibagi menjadi 2 yang pertama penggunaan AE 1 digunakan pada pagi hari dan AE 2 digunakan pada malam hari, Pada Pukul 00.13 Wita posisi melintang Bui Merah dalam kayangan, Kapal Oper handle manuver dengan Haluan, dengan speed 6 Knot. kemudian Pada pukul 00.25 Wita kapal mengalami black Out dengan posisi kemudi kanan 10 untuk menghindari pasing dengan KMP. Raja Enggano di sebelah lambung kiri. Pada pukul 00.28 wita kapal sudah terbawa arus ke arah selatan, kemudian kandas di Bui Merah Luar kayangan.	AE II mengalami kerusakan /Black Out	(1) Baling-baling haluan kiri patah (2) Baling-baling Haluan kanan 1 bengkok kedalam (3) Baling-baling kanan 1 ujung patah (4) Daun kemudi Haluan kiri lecet (cat tergores)
10	DFR VIII 12 Juli 2021 22.00 LT Dermaga MB I Padang Bai GT 2.877	Pada saat kegiatan pemuatan di dermaga MB I Padangbai, terjadi ombak pantai yang mengakibatkan tali tros putus sehingga kapal mengayun dan rampdoor berbenturan dengan geladak MB berakibat plat MB 1 robek ± 11 cm	Ombak laut dan tali tros putus	Plat MB 1 robek ± 11 cm.
11	DRC VII 31 Desember 2021 20.37 LT Alur Dermaga Jamrud Utara GT 15.854	Pada saat kapal masuk alur untuk sandar di dermaga jamrud utara surabaya, dari tempat berlabuh keluar kapal container KM Pacific 88 (di AIS dan Radar tidak termonitor) dipanggil dengan radio dan di sorot tidak ada jawaban. Kapal KM pacific 88 tiba-tiba merubah haluan ke kanan kita menghindar jauh ke kiri tetapi KM pacific tidak bisa menghindar dan menubruk lambung kanan KM Dharma Rucitra VII	Tubrukan antara KM Pacific 88 dengan KM Dharma Rucitra VII	Lambung kanan robek deformasi deck no 4 fr 95-104. deck no 5 fr 98-100

Data Kecelakaan Kapal Ferry Penyeberangan di PT. X tahun 2022

No.	Nama Kapal	Kronologi Kejadian	Penyebab Kejadian	Akibat / Kerusakan
1	DKT IX 12 Januari 2022 01.30 LT Alur Banjarmasin GT 9.865	Pada hari rabu tgl 12 Januari 2022 jam 01.30 kapal lepas sandar bertolak ke Surabaya pada jam 03.00 WITA kapal kandas pada posisi 03°34,217'S/114°29,143/E Jatuh 0,06 di barat AS alur muara barito.	Saat keluar alur pada posisi tersebut ada tugboat MBP 3223, Posisi tugboat di AS sedang tongkang yg ditarik MBP 1503 posisi merewang 0,02 da barat AS alur, sedang dari arah luar masuk ke muara ada tugboat prima 2021 jumpa kiri2 dg MBP 3223, Shg diputuskan untuk melambung kanan tongkang 1503. setelah kapal lepas dari tongkang MBP 1503, kapal dimasukkan ke AS lagi pada saat itu sounding di ecosounder sdh hilang, kecepatan kapal menurun terus hingga berhenti	Lambung bocor posisi kanan ukuran, pelayaran tertunda.
2	DBR 8 Februari 2022 14.00 LT Dermaga 2 Panajam GT 239	Pada hari Selasa tgl 08 Februari 2022 Pada saat manuver akan sandar di dermaga penajam dan handle posisi maju, saat akan dinetralkan untuk mundur handle tidak bisa digerakkan untuk mundur dan kapal tetap maju. Kecepatan kapal saat itu 1,1 knot & terdorong angin dari belakang, sehingga kapal menabrak dermaga 2 shg menyebabkan kerusakan dermaga 2 Penajam	Handle kopling mengalami trouble	Kapal tidak bisa mundur dan menabrak dermaga 2 penajam
3	DFR VII 22 Maret 2022 08.25 LT Timur pulau Birah-Birahan GT 27.621	Pada hari Selasa tgl 22 maret 2022 jam 08.25 KM DFR VII dalam pelayaran dari Surabaya ke Balikpapan area perairan 8 mil timur pulau birah birahan telah terjadi kebakaran pada muatan truck di cardeck IV	Ditemukan muatan berbahaya pada truck.	Terjadi kebakaran pada muatan di truck besar
4	DFR IX 21 Juni 2022	Pada saat kapal berlayar dari pelabuhan lembar menuju pelabuhan ketapang pada pukul 21.00, posisi kapal	Korosif pada plat lambung	Air laut masuk pada area kebocoran

	21.00 LT Utara Singaraja GT 2.916	diutara singaraja terjadi kebocoran pada lunas kapal lebar 4 mm terletak pada lajur D Fr. 54-55		
5	KRN I 21 Juni 2022 03.05 LT Perairan Karimun Jawa GT 1.588	Pada hari Sabtu 18/6/22 jam 03.00, security jaga melakukan ronda keliling & melihat asap di ruang ekonomi 3, segera security jaga (Out Sourcing) menekan call point dan membawa APAR untuk mencari sumber kebakaran, sumber kebakaran dari dapur, selanjutnya melaporkan ke anjungan via telpon dan diterima mualim 4	kelalaian salah satu helper koki vendor (PT. SIIP) yang meninggalkan dapur dengan kondisi kompor menyala yang terdapat wajan berisi minyak goreng sehingga menyebabkan wajan memanaskan dan terbakar	Dapur kapal terbakar
6	DKTI 18 Juni 2022 13.05 LT GT 1.305	Kapal sandar dipelabuhan TAA pukul 11.00 Lt diposisi air surut 0,2 M kapal lgsg bongkar muat, Pkl 13.00 kapal mencoba olah gerak keluar dg muatan full dengan kondisi air surut top 0,1 M, pukul 13.05 Lt kapal bergerak mundur keluar dermaga +/- 25 M.	koordinasi antara nahkoda dan manajer cabang terkait cuaca dan pasang surut air laut yang ter update	Dilakukan penyelaman pengecekan propulsi dan kemudi serta lambung BGA kondisi aman.
7	DRC 1 05 Juli 2022 06.45 LT Alur Banjarmasin GT 11.479	Pada pukul 05.16 wita pandu 190 komunikasi dengan KM. Bali Sanur untuk melambung kiri, pada saat itu Dharma Rucitra 1 posisi jatuh 1 barat. Pada pukul 05.25 KM. Bali Sanur komunikasi kembali untuk bantu geser ke arah timur dan pandu 190 mengarahkan kapal ke jalur AS. Pada pukul 05.40 KM. Dharma Rucitra 1 mulai melambung kiri dengan posisi kapal di AS dan Km. Bali sanur di 3 barat. kecepatan KM. Dharma Rucitra 1 pada saat melambung 11,2 knots dan kecepatan KM. Bali Sanur 9,5 knots. pada pukul 05.45 wita kapal melambung dan posisi KM Bali Sanur sudah di midship KM. Dharma Rucitra 1 . pada pukul 05.48 posisi KM. Bali Sanur melintang ke buritan kapal dan pandu mengucapkan terimakasih atas kesempatan lambung kirinya. pada pukul 05.50 wita KM. Bali Sanur menabrak lambung lambung kanan KM Dharma Rucitra 1 di area bawah sekoci kanan.	Diduga KM. Bali Sanur menambah kecepatan dan cikal kiri ketika haluan KM. Bali Sanur belum bebas dengan buritan KM. Dharma Rucitra 1.	KM. Dharma Rucitra 1 mengalami lambung kanan deformasi sepanjang kurang lebih 3 sampai 4 meter dan cat nya terkelupas.
8	DFR VII 22 Agustus 2022 10.27 LT	Pada pelayaran KM. Dharma Ferry VII Balikpapan - Surabaya, Porses olah gerak kapal (cast off) dari pelabuhan semayang yang dibantu oleh 1 assist Tug boat Anggada VIII mengalami putus pada mata tali	Putusnya mata tali yang terikat di TB Anggada VII	Scrath akibat gesekan di haluan kiri madani dan lambung kanan buritan KM. Dharma Ferry VII,

	Area Perairan Pelabuhan Semayang, Balikpapan. GT 27.621	tunda di TB anggada VIII yang terkait dengan buritan KM. Dharma Ferry VII. Pada saat kejadian bow thruster dan stern thruster yang digunakan belum mampu meredam laju mundur kapal disebabkan oleh angin dari lambung kiri ditambah arus air dari kiri depan sehingga buritan kanan KM. Dharma Ferry VII menyentuh haluan KM. Madani Nusantara dan menyebabkan gesekan pada haluan kiri KM. Madani dan lambung kanan buritan KM. Dharma Ferry VII		dan putus mata tali spring buritan KM. Dharma Ferry VII
9	DKC III 25 Agustus 2022 12.20 LT Area Pelabuhan Tg. Perak GT 2.510	Truck terjatuh	Kondisi muatan yang melebihi batas (tinggi maks rampdoor, overload)	Kapal mengalami kemiringan serta diikuti alun laut & mengakibatkan kapal renggang kemudian membuat rampdoor terjatuh karena menahan beban berat truck
10	DFR VIII 9 September 2022 07.30 Pelabuhan Padang Bai GT 2.877	Pada saat kapal olah gerak memutar di MB I Pelabuhan padangbai Arus masuk dan sedikit ombak pantai	Arus masuk dan sedikit ombak pantai	kejadian T27 membentur vender no 4 pada saat olah gerak didermaga MB 1 pelabuhan padangbai menaakibatkan vender no 4 patah
11	KRN IX 11 Oktober 2022 19.15 LT Menubruk Dermaga 7 Merak GT 9.168	Saat kapal proses mendekat Dermaga 7 Merak untuk sandar. Dikarenakan angin kencang dari selatan dengan kecepatan angin 20-25 knot menyebabkan kapal terbawa angin dengan sisa laju yang membuat kapal menabrak ujung beton dermaga 7 merak dan menyebabkan Linggi / Dudukan Rampdoor Haluan pecah dan mengalami deformasi ± 1 meter.	Angin Kencang dari selatan dengan kecepatan 20-25 knot	Linggi / Dudukan Rampdoor Haluan atas kapal pecah dan mengalami Deformasi ± 1 Meter. Kerusakan dermaga 7 merak
12	SKC III 19 Oktober 2022 01.15 LT Pelabuhan Kumai GT 2.825	Kejadian kapal tenggelam pada saat proses bongkar kendaraan di pelabuhan kumai	Kapal mengalami kehilangan stabilitas yang diakibatkan oleh Terdapat beban statis saat bongkar muat yang disebabkan oleh truk berhenti di rampdoor samping kiri sehingga menyebabkan kemiringan kapal	Kondisi ini mengakibatkan kapal dalam kondisi terbalik. Tidak ada korban jiwa dalam kejadian ini, kejadian ini menyebabkan kerusakan berat pada kapal akibat karam dan

			10 derajat pada saat bongkar muat sehingga truk penyeimbang roboh ke kiri.	pencemaran lingkungan di area sekitar pelabuhan. Secara visual kapal karam hampir setengah badan kapal (bagian portside), ruang penumpang, ruang akomodasi awak, hingga anjungan. Untuk muatan kendaraan yang masih berada di dalam kapal saat kejadian antara lain : Muatan Kendaraan • 8 Unit truk besar • 2 Unit kendaraan kecil • 1 Unit truk terjun ke air
--	--	--	---	---

Data Kecelakaan Kapal Ferry Penyeberangan di PT. X tahun 2023

No.	Nama Kapal	Kronologi Kejadian	Penyebab Kejadian	Akibat / Kerusakan
1	DKT III 15 Januari 2023 00.00 LT Perairan Laut Jawa GT 2.624	Pada saat security melaksanakan ronda keliling di area cardeck menjelang serah terima jaga pada pukul 00.00 LT mendapati kebulan asap dari salah satu bak truk Nopol L 8346 UG dengan pengemudi atas nama isnan milik ekspedisi PT. Java Express kemudian melapor ke anjungan. Atas perintah nakhoda crew menyiapkan peralatan pemadam kebakaran sebagai tindakan awal untuk mencegah terjadinya kebakaran kemudian melanjutkan melakukan pembongkaran muatan bak truk untuk mencari sumber kebulan asap dari bak tersebut. setelah di lakukan pencarian di dapatkan sumber asap dari cairan kimia yang ada di dalam truk bak tersebut (H2O2). kemudian crew kapal melakukan penyemprotan air pada sumber kebulan asap dan berhasil menanggulangnya. sehingga kapal, penumpang, dan muatan lainnya aman.	Adanya cairan kimia (H2O2) yang bereaksi di karenakan guncangan dan panas.	Muatan bak truk dengan Nopol L 8346 UG dengan prosentasi 10% terbakar
2	DKT VIII 29 Januari 2023 09.00 LT Alur pelayaran Tj. Kalian Bangka menuju ke Tj. Api-api Palembang GT 1.444	KM. Dharma Kartika VIII berlayar dari Tj. Kalian ke Tj. Api-api pukul 07.00 LT selepas Tj. karang kecepatan angin 40 knot dan tinggi gelombang 2,0 M s/d 2,5 M. Pada pukul 09.00 LT kapal oleng karena hempasan ombak dan angin dari lambung sebelah kanan, kelasi jaga ronda keliling dan menginformasikan ada truk sedang terbalik muatan udang menimpa sepeda motor pada bagian depan.	Kapal oleng ke kanan angin dan ombak kencang.	Truk sedang terbalik dan menimpa sepeda motor di sebelahnya.
3	DRC VII 8 Februari 2023 16.15 WIB Perairan alur Wae Kelambu GT 15.854	Pada hari rabu, tanggal 08-02-2023 KM. dharma rucitra VII Memasuki alur pelabuhan wae kelambu. Pada pukul 14.20 WIB KM. Dharma Rucitra VII berlabuh jangkar pada posisi 08° 26,4'S / 119° 54,9'E dengan kedalaman 39 M menunggu dermaga kosong. Pada saat itu masih ada KM. Niki Sae sandar dermaga. pukul 16.00 wib KM. Niki Sae keluar dan KM. Dharma	Faktor Manusia = Posisi nakhoda dan perwira jaga saat itu (EOSV = End Of Sea Voyage) artinya kapal sudah masuk alur untuk persiapan sandar dan semua komando di handle penuh oleh nakhoda	Kapal mengalami keterlambatan waktu sandar.

		Rucitra VII. Hibob jangkar pada pukul 16.15 wib dan bergerak masuk. pada saat itu kapal mulai berputar ke kiri dengan speed 2,3 knot tiba-tiba speed menurun dan berhenti, sehingga kita langsung stop mesin. setelah melakukan pengecekan ternyata haluan kapal kandas. untuk lepas dari kandas kapal olah gerak mundur, dan sampai mundur penuh kapal belum bisa lepas dari kandas. selanjutnya kita geser muatan ke belakang dan kita buang FPT agar posisi haluan kandas terangkat. setelah beberapa saat setelah geser muatan dan buang FPT kapal mulai bergerak mundur. saat bergerak mundur haluan kapal bergerak kekanan dan buritan ke kiri. pada saat speed mulai naik 0,4 knot terasa ada yang aneh dengan baling-baling dan langsung kita stop mesin. dan kita langsung adakan pengecekan sekeliling kapal, dan ternyata haluan sudah bebas gantian buritan kita yang kandas pada posisi 08*26,2'S / 119*54,8'E. Selanjutnya kita adakan pengecekan tangki-tangki, mesin, kemudi dan car deck bawah. setelah diadakan pengecekan kondisi baik.	sambil menunggu tambatan yang saat tersebut dermaga wae kelambu masih di pakai kapal lain, nahkoda anchor / berlabuh dilokasi luar alur dengan kordinat 8*26'28.68'S dan kapal bergerak maju tanpa disadarai oleh crew kapal yang standby jaga di anjungan (tidak melihat alat navigasi yang tersedia radar, ais, echosounder, gps, dll) sehingga kapal bergerak pada posisi koordinat latitude 8*26'16.80.S Bergerak sejauh (sekitar 0,27 mil atau ± 500 M) dan Kandas.	
4	DRC I 11 Februari 2023 17.05 WITA Alur Banjarmasin GT 11.479	Pada pukul 16.51 Wita pandu 207 kominukasi dengan TB.MBP 2203 di alur pelayaran banjarmasin untuk pasing kanan-kanan dengan KM. Dharma Rucitra I, pada saat itu di lintang 03.36.375 S / 114 29.420 E posisikapal jatuh 2 barat. Setelah komunikasi, TB. MBP 2203 mengarahkan tugboatnya ke 1 timur tetapi tongkang masih di AS. pandu kembali mengulang komunikasi untuk menggeser tongkangnya ke 1 timur. KM. Dharma Rucitra I pada saat itu maju pelan sekali dengan kecepatan 7 Knots. Pada pukul 16.57 Wita, nahkoda meminta kemudi cikir kiri, karena jarak dengan TB. MBP 2203 Semakin dekat (kurang lebih 1 Cable) dan mundur pelan sekali sampai dengan mundur setengah dari speed 7 hingga speed 3 knot dan ketika itu TB. MBP 2203 cikir kiri sehingga tongkangnya bergeser ke barat dan menutupi haluan KM. Dharma	TB. MBP 2203 cikir kiri sehingga tongkang TB.MBP 2203 Menutup alur KM. Dharma Rucitra I.	- Keterlambatan sandar di pelabuhan trisakti banjarmasin.- Keterlambatan keberangkatan karena harus melakukan perbaikan.- pengembalian tiket kepada penumpang dan ekspedisi yang sudah terjual selama perbaikan.- Kapal mengalami robek lambung kurang lebih sepanjang 4 Meter dari linggi ke belakang kanan.

		Rucitra 1 Tidak bisa lagi ke kiri karena sudah posisi 2 barat (lebih dari 2 barat dangkal).		
5	DKT III 11 Februari 2023 22.00 LT Pelabuhan Dermaga Sampit GT 2.624	Pada saat kapal sedang sandar di pelabuhan sampit dan sudah OHN kapal akan berangkat ke Surabaya. Saat mesin standby olah gerak tiba-tiba potensio yang ada di OD BOX lepas / error dalam waktu sesaat. Dan mengakibatkan kapal bergerak mundur tanpa di operasikan sehingga tali spring buritan tersentak dan mengakibatkan bolder didermaga putus / patah.	Potensio yang ada di OD BOC lepas / Error dalam waktu sesaat, sehingga CPP kiri mengalami perubahan posisi mundur dengan sendirinya tanpa di operasikan oleh crew kapal.	Kapal bergerak mundur sehingga tali spring buritan tersentak dan mengakibatkan bolder di dermaga putus / patah.
6	KRN III 11 Februari 2023 15.00 WIB Pelabuhan Dermaga Jamrud Utara Perak Surabaya GT 2.635	Pada hari Sabtu tanggal 11 Februari 2023 jam 14.30 LT, pada saat kapal proses pemuatan di dermaga jamrud utara salah satu kelasi mengadakan pengecekan pada tanki di ruang kemudi dan ditemukan air pada tanki tersebut volumenya bertambah dan dipompa memakai pompa celup, dan ternyata debity air semakin bertambah akhirnya memakai di bantu dengan pompa alkon, setelah air akan habis ditemukan kebocoran pada plat lambung BGA (Bawah Garis Air) sisi kiri dalam tank pada ruang kemudi tersebut.	Plat lambung kapal mengalami Korosi / Berkarat.	Terdapat 2 titik kebocoran sebesar kurang lebih 2 CM
7	DFR II 23 Februari 2023 13.30 WIB Perairan alur Ketapang Kalbar GT 2.673	- Pukul 10.06 LT kapal Standby engine (SBE) tiba di rede pelabuhan ketapang kalbar dan langsung gerak masuk alur.- Pukul 10.25 LT posisi kapal melintang Bouy Luar.- Pukul 10.32 LT Kapal kandas buritan (Haluan di AS, Buritan kandas di selatan).- Pukul 10.45 LT boat 04 ikat di haluan dan mulai bantu tarik.- Pukul 11.05 LT boat 05 diminta bantuan untuk ikut tarik (ditarik 2 tunda).- Pukul 12.18 LT kapal KM. Dharma Ferry 2 bebas kandas.- Pukul 12.25 LT boat 04 dan 05 lepas tali thowing (Selesai tarik)- Pukul 13.10 LT kapal KM.Dharma ferry 2 Sandar sempurna di dermaga sukabangun ketapang kalbar.	- Faktor Alam (Force Major) – Pada saat kapal masuk alur Speed kapal hanya mampu 5,2 Kts, Arus kuat dari utara dan kencang, Angin dari barat Laut sekitar 20 – 25 Kts.- Faktor teknis – Tidak ditemukannya kerusakan machineri yang mendukung terjadinya kandas artinya performa / kondisi mesin kapal dan alat pendukung lainnya dalam kondisi baik. - Faktor manusia – Tidak ditemukan human error yang terjadi saat olah gerak kapal memasuki alur dan sesuai dengan prosedur.	- Penumpang, awak kapal, Kapal, dan Muatan Aman Terkendali. - Kapal Mengalami Keterlambatan waktu sandar.

8	DBR 10 Mei 2023 07.30 WITA Pelabuhan MB I Penajam GT 239	# Pada saat KMP. Dharma Badra akan sandar di MB-1 Pelabuhan Penajam haluan kapal menubruk cat walk dan mengakibatkan cat walk tersebut terjatuh ke laut. Adapun kronologi kejadiannya sebagai berikut : - Pukul 06.35 LT Kapal tiba pada area dermaga penajam menunggu waktu sandar .- Pukul 06.55 LT kapal persiapan sandar dengan kondisi cuaca gerimis arus masuk mengarah ke dermaga, dengan kondisi kecepatan angin 13 – 18 Knot (sesuai BMKG maks 15 Knot) dari arah utara, dengan kecepatan kapal 1,3 knot.- Pukul 06.57 LT Kapal mendekati dermaga dengan jarak ±200 meter dengan kecepatan 1,5 knot posisi handle tengah / netral.- Pukul 06.58 LT Kecepatan kapal 1,3 knot kondisi sisa laju kapal karena posisi handle netral.- Pukul 07.00 LT Kecepatan kapal menurun menjadi 1,0 Knot posisi handle netral.- Pukul 07.03 LT Kapal mendekat dermaga dengan jarak ±100 m, kemudi diarahkan ke kanan dengan tujuan kapal sandar buritan (handle maju), kapal mulai mengarah ke kanan (handle netral) kecepatan 0,8 knot (sisa laju), selanjutnya handle mundur posisi kemudi tengah-tengah dengan kecepatan kapal 0,4 knot.- Pukul 07.05 LT Bagian Haluan mendekat vender atau cat walk dengan jarak ±25 m.- Pukul 07.07 LT Kemudi diarahkan ke kanan dan handle maju dengan kecepatan 0,5 knot, Setelah Haluan mengarah ke kanan (handle netral) kemudian handle mundur kecepatan 0,2 knot dan bagian Haluan kapal sebelah kiri semakin mendekat ke dermaga.- Pukul 07.08 LT Sisi Haluan kiri kapal menempel pada vender dermaga terluar (No. 3) handle mundur untuk merapatkan bagian sisi sebelah kiri kapal dengan dermaga (Buritan kapal belum rapat sempurna).- Pukul 07.09 LT Kapal handle mundur untuk rapat ke dermaga, dengan Haluan kiri kapal menempel vender, kapal semakin mundur Haluan kiri menyenggol catwalk, mengakibatkan catwalk jatuh	- Pada Prosedur SMK Manual OPM 3017 – 2017 mengenai PROSEDUR KAPAL SANDAR terdapat point – point di bawah ini yang kurang di perhatikan sbb :- 3.2.2 KKM/Masinis II berada di anjungan jika handle manouver di anjungan.- 3.2.6 Kapal saat sandar.- 3.2.9 Proses Sandar mengikuti Laut.- Sesuai dengan aturan P2TL (Peraturan Pencegahan Tubrukan Laut) pada “ATURAN 5 PENGAMATAN”	- Penumpang, awak kapal, kapal, dan muatan aman terkendali. - Catwalk antara dolphin no 2 ke 3 MB 1 Penajam jatuh ke laut.
---	--	--	---	---

		ke laut.- Pukul 07.10 LT kapal mundur dengan sisi buritan kapal merapat ke dermaga dan dilanjutkan proses bongkar muat.		
9	DFR V 8 Juni 2023 00.40 WIB (01.34 LT) Posisi 03.15.305 S / 116.32.805 E (13,5 Nm Timur Kota Baru) GT 26.400	- Pada saat melakukan dinas jaga pukul 00.00 – 04.00 WIB jam jaga mualim II Sdr. Syamsud Hadi S dan Juru Mudi Sdr. Nur Rohman. Diketahui pada pukul 00.20 WIB (01.20 LT) KM. Cengkeh II akan memotong haluan kapal dengan jarak +3 Nm (sebelah kiri) dengan kecepatan 6,9 Knot (Closed Point Approach 0,8) dan kecepatan KM. Dharma Ferry V 15,8 Knot. Sehingga dilakukan komunikasi menggunakan VHF Channel 16 untuk izin melintas di haluannya dan terjadilah kesepakatan untuk melintas di haluan KM. Cengkeh II. Pada pukul 00.28 WIB (01.28 LT), KM. Cengkeh II tidak merubah posisi haluan sama sekali sehingga dilakukan komunikasi ulang (Closed Point Approach 0,5). Sehingga KM. Dharma Ferry V membantu merubah haluan ke kanan sedikit demi sedikit. - Pada pukul 00.34 WIB (01.34 LT) mualim II melakukan komunikasi kembali terhadap KM. Cengkeh II dikarenakan KM. Cengkeh II tidak merubah haluan sama sekali. Akan tetapi dari komunikasi ulang tersebut tidak ada respon dari pihak KM. Cengkeh II (Closed Point Approach 0,2) sehingga KM. Dharma Ferry V membantu dengan menyalakan lampu sorot. Pada pukul 00.40 WIB (01.40 LT) terjadi insiden tubrukan tersebut dengan posisi 03.15.305 S / 116.32.805 E (13,5 Nm Timur Kotabaru). - Setelah kejadian tubrukan Mualim II melakukan komunikasi lanjutan terhadap KM. Cengkeh II, menanyakan perihal mengapa anda menubruk kapal kami, namun dijawab oleh KM. Cengkeh II bahwasannya “Perwira jaga tidak berada ditempat” lalu Mualim II melanjutkan komunikasi perihal identitas perusahaan dan nomor kontak telepon yang dapat dihubungi. Beberapa	- Penyebab kejadian dikarenakan KM. Cengkeh II tidak melaksanakan aturan 15 P2TL (Situasi Bersilangan), “Kapal yang melihat kapal lain dari sisi lambung kanannya harus menyimpang dan jika keadaan memungkinkan menghindari memotong didepan kapal lain”. Namun KM. Cengkeh II tidak menjawab respon komunikasi ulang tersebut.	- Akibat kejadian tersebut lambung kiri area Atas Garis Air (AGA) KM. Dharma Ferry V Frame 180 s/d 190 mengalami deformasi dan cat lambung Atas Garis Air (AGA) terkelupas dari midship kapal sampai dengan frame 177. Tindakan preventif yang dilakukan Crew KM. Dharma Ferry V adalah mengecek kondisi Bawah Garis Air (BGA) dan Atas Garis Air (AGA), melakukan sounding tangki – tangki, serta melakukan pengukuran kondisi kerusakan, terutama yang mengalami deformasi.

		menit kemudian dijawab oleh Nahkoda KM. Cengkeh II di VHF channel 16 dan bergeser di channel 14.		
10	WCD III 1 Juni 2023 14.55 WIB Pelabuhan Ketapang Banyuwangi GT 805	Pada saat kapal olah gerak sandar di MB1 Ketapang, angin bertiup dari buritan kapal mencapai kurang lebih 24 knot kapal sulit di kendalikan sehingga kapal yang masih ada sisa laju 1,8 knot dan penggerak pada selenoit sebelah kiri terkendali tidak dapat distop dan mundur (nyangkut) terkendali selenoit manouvernya bermasalah.	Membentur Dermaga MB 1	Dermaga dan kapal mengalami benturan.
11	WCD III 18 Juni 2023 04.50 LT Pelabuhan Gilimanuk GT 805	Sehubungan pada hari minggu tanggal 18 juni 2023 jam 04.50 Lt saat kapal sedang olah gerak akan sandar di MB 1 Gilimanuk, kondisi arus kencang ke arah utara yang menyebabkan kapal sulit di kendalikan dan menyebabkan kapal terseret arus ke utara dan kapal menempel di rampdoor KMP. Labitra safinah yang sedang sandar di MB III gilimanuk.	Arus kencang ke arah utara.	Mesin sekoci kiri pecah,udukan sekoci kiri rusak,udukan rakit kiri rusak,udukan liferaft topdeck kiri rusak dan liferaft samping anjungan kiri 1 bh pecah dan 1 bh bergeser jatuh ke lantai.
12.	KRN I 8 Nopember 2023 13.35 WIB Pelabuhan Semarang menuju Pelabuhan Panglima Utar Kumai, pada posisi 03*32.062' S / 111 31.566* E GT 1.588	Pada hari ini, Rabu tgl 08 November 2023 jam 13.35 WIB saat kapal dalam pelayaran dari Pelabuhan Semarang menuju Pelabuhan Panglima Utar Kumai, pada posisi 03*32.062' S / 111 31.566* E telah ditemukan kepulan asap dari kendaraan Truk Besar dengan No.Pol. K 1470 JK (Ekspedisi Bomeo - Pengemudi a/n Bpk. Soni).	1 koli berisi 5 kaleng dalam kondisi terbakar di bagian tumpukan bawah muatan lainnya yang ada di dalam Truk Besar tersebut. 4 kaleng diamankan beserta alamat yang dituju 1 kaleng dibuang kelaut karena kondisi panas dan adanya reaksi dalam kaleng tersebut yang dianggap membahayakan.	Beberapa barang muatan mengalami basah dikarenakan terkena air pada saat dilakukan penanggulangan resiko terjadinya kebakaran di Truk Besar tersebut agar tidak membesar.
13	DFR VI 27 Nopember 2023 15.00 WIB Perairan Dock PT. ASSI GT 2.825	(Berupa uraian / urutan terjadinya kerusakan / kecelakaan mulai dari awal (kondisi normal) hingga kerusakan/kecelakaan tersebut terjadi, misal : untuk kejadian tubrukan, diuraikan mulai posisi awal hingga posisi akhir setelah terjadinya tubrukan): Pada hari senin tanggal 27 November 2023 pada saat KM. Dharma Ferry VI melaksanakan dock trial oleh pihak dock PT. Adiluhung Sarana Segara Indonesia, telah terjadi senggolan dengan MT. Alia I. Pada pukul 14.00	- Faktor Alam (Force Major) = Tidak ada, karena kejadian terjadi pada saat kondisi cuaca baik. - Faktor Teknis = Pada kondisi kapal akan dikeluarkan dari tempat sandar kapal dengan bantuan 3 Tug boat, kondisi mesin utama dalam keadaan	- Kaca jendela toilet pria R. Lesehan pada Deck A kondisi pecah.

		WIB : Start Engine dan persiapan KM. Dharma Ferry VI untuk melaksanakan dock trial, kemudian kapal dikeluarkan oleh dock master dengan menggunakan 3 (tiga) tug boat (TB. Kirana 8, TB. Adiluhung I, dan Melati). Pada pukul 14.52 : Ketika dock master mengolah gerak KM. Dharma Ferry VI menyenggol MT. Alia I yang mengakibatkan kaca jendela toilet pria lesehan deck A pecah. Kemudian dilanjutkan mengeluarkan kapal menuju area perairan yang dalam dan bebas untuk percobaan olah gerak kapal dan dilepas oleh ketiga tug boat. Setelah beberapa lama melaksanakan percobaan olah gerak mesin induk selanjutnya kapal disandarkan Kembali di dermaga utara dock Adiluhung dengan menggunakan 3 (tiga) tug boat. Pukul 19.00 WIB kapal sandar kanan di dermaga utara dock Adiluhung.	mati untuk persiapan uji coba / Dock Trial di perairan yang lebih dalam untuk mengantisipasi kerusakan propeller dan kerusakan sistem pendinginan mesin karena disekitar area sandar kapal (Galangan) kondisi perairannya dangkal. Tug boat tidak dapat maksimal dalam membantu olah gerak kapal (menahan laju dan mengarahkan kapal agar tidak terjadi tubrukan). Tidak ada peralatan yang dapat digunakan untuk meredam atau meminimalisir kerusakan pada saat terjadi benturan dengan kapal LNG (dampra).- Faktor Manusia = Nakhoda dan crew di atas kapal tidak dapat sepenuhnya melakukan tindakan secara aktif karena olah gerak kapal masih dalam kendali Dock Master dari Galangan (assist Tug boat Galangan).	
--	--	--	---	--

14	KRN III 17 Desember 2023 17.20 WIB Alur Pelabuhan TG. Perak Surabaya GT 2.635	Ø Setelah Hibob Jangkar kapal menunggu KM. Dharma Kencana VII keluar dan KM. Kirana III Menggantikan sandar di dermaga. Setelah hibob jangkar nahkoda memerintahkan yang di Haluan hibob jangkar setelah jangkar terangkat kemudi ke cikir kanan karena sandar di sisi kanan, tiba-tiba dari sampingnya sabuk Nusantara 115 terdapat kapal bunker melintas menuju JU pada saat itu kapal Km. Kirana III menunggu sebentar sambil mengapung-apung nahkoda memonitor di radar sekitar 0 point 7 cable hampir setengah cable kurang lebih. Selanjutnya maju mesin semakin lama semakin mendekati kapal Sabuk Nusantara 115, nahkoda langsung melakukan cikir kanan tetapi untuk buritan kapal KM. Kirana III tidak bisa lolos dan terjadi tersenggol Haluan Sabuk Nusantara 115 .	Hal ini terjadi pada saat KM. Kirana III menunggu kapal bunker yang bergerak melintas di depan KM.Kirana III. Pada saat kapal drifting kondisi arus +12 dan kecepatan angin ±25 knots dari arah timur dan KM.Kirana III terus bergerak drifting mendekat KM. Sabuk Nusantara 115.	Kondisi Lambung kanan bagian belakang deck I Robek sepanjang ± 3 meter dan tudung blower cardeck kanan bagian belakang mengalami kemiringan.
----	---	---	--	---

Data Kecelakaan Kapal Ferry Penyeberangan di PT. X tahun 2024

No.	Nama Kapal	Kronologi Kejadian	Penyebab Kejadian	Akibat / Kerusakan
1	MTK 11 Januari 2024 00.30 WIB Dermaga 2 Pelabuhan Merak GT 5.150	- Posisi I Pukul 00.25 WIB MTK proses olah gerak menuju Dermaga 2 dengan speed 5.4 Knot dengan mesin kanan maju. - Posisi II Kapal stop mesin dengan speed 5.0 Knot. - Posisi III Kapal mulai terseret ke kanan dengan speed 4.8 Knot, perwira mengambil tindakan kemudi cikar kanan dengan BT kanan serta Mesin Kanan Mundur. - Posisi IV Karena dorongan arus dari belakang buritan, kapal semakin terdorong ke kanan dengan speed 3.0 Knot. - Posisi V Pukul 00.30 kapal menenggol fender ujung Dermaga 2 dengan kecepatan 1.5 Knot dan mengakibatkan rantai kanan fender ujung Dermaga 2 putus serta karet shield fender sobek. - Posisi VI Pukul 00.35 WIB kapal sandar sempurna di Dermaga 2 dan dilanjutkan proses bongkar muat.	Arus Kuat disertai angin sehingga kapal keseret pada saat olah gerak sandar.	- Fender No. 10 sisi kanan Dermaga 2 Pelabuhan Merak mengalami kerusakan (rantai putus dan karet shield robek) - Berita Acara ASDP Merak terkait perbaikan fender yang rusak.
2	DKC III 25 Januari 2024 13.45 LT Labuh Jangkar depan ICT Surabaya GT 2.510	1. Pada Hari Kamis tanggal 25 Januari 2024 saat kapal berlabuh jangkar di depan ICT Surabaya. 2. Pukul 10.00 LT, Staf Lanjas kapal meminjam kabel data ke medis kapal di Rg. Medis 3. Pukul 12.00 LT, pada saat selesai memakai kabel data, staf lanjas mengembalikan kabel data ke staf medis di Rg. Medis kapal. 4. Pukul 12.30 LT, Staf Layanan Jasa Meminjam kembali kabel data untuk mengirimkan laporan ke staf layanan jasa Kantor pusat (Bp. Aji) 5. Pukul 13.00 LT , Staf Medis keluar menuju gangway kiri untuk mengobrol dengan pak widodo	- Diduga untuk kejadian diakibatkan oleh putung rokok yang masih menyala di tong sampah Rg. Medis - Pemicu terjadinya kebakaran besar yakni di tas samping ditemukan parfum botol gas	- Lantai vynil dan Meja Medis pada Rg. Medis terbakar - Cover lampu , Tempat sampah , Kasur serta barang pribadi (Tas, Pakaian,) Terbakar
3	DFR I 3 Februari 2024 09.30 WIB	1. Pukul 07.00 DFR I mendekati dermaga untuk sandar di dermaga MB 1	Faktor Teknis : KMP. Samudra Indonesia terlalu mendekati ruang gerak bebas KMP.	- Terjadi goresan pada area pisang - pisang haluan kanan kapal KMP. Dharma

	Pelabuhan Ketapang GT 421	2. Pukul 07.24, kecepatan angin pada kondisi kurang lebih 15 knots, sehingga DFR I meminta izin untuk berangkat awal dua menit sebelum bongkar muat. 3. Pukul 07.28 terdapat KMP Samudra Indonesia olah gerak masuk dermaga menggantikan posisi KMP. Dharma Ferry I. Mualim 1 mengomunikasikan ke KMP. Samudra Indonesia untuk menjaga jarak aman dan memberi kesempatan kepada KMP. Dharma Ferry I keluar terlebih dahulu. KMP. Samudra Indonesia menyanggupi permintaan. 4. Pukul 07.30, DFR I belum keluar dermaga sehingga dikomunikasikan kembali kepada KMP. Samudra Indonesia, namun tidak ada tanggapan. KMP. Samudra Indonesia semakin mendekati KMP. Dharma Ferry I hingga terjadi benturan antara haluan kanan KMP. Dharma Ferry I dengan buritan kiri KMP. Samudra Indonesia. KMP Dharma Ferry I terjepit antara buritan dengan Fender ujung luar dermaga MB 1. 5. Pukul 07.33, KMP. Dharma Ferry I bebas dari dermaga.	Dharma Ferry I sehingga risiko bersenggolan semakin tinggi Faktor Manusia : Komunikasi kedua pada KMP. Samudra Indonesia tidak direspon dengan baik disaat KMP. Samudra Indonesia semakin mendekati ruang gerak kapal. Dalam kondisi tersebut, crew KMP. Samudra Indonesia tidak melaksanakan aturan P2TL terkait tidak boleh merintang jalan untuk memberi ruang gerak yang cukup bagi jalan kapal orang lainnya	Ferry I - Waktu tunggu kapal - kapal ketapang gilimanuk yang berdekatan menyebabkan sering Terjadi nearmiss sehingga kapal tidak bebas melakukan olah gerak saat akan keluar dermaga
4	DFR II 6 Maret 2024 19.00 WIB Dermaga Sukabangun Ketapang GT 2.673	- Sabtu tanggal 06 Maret 2024 pukul 21.00 dilakukan pengecekan tangki-tangki oleh kelasi jaga dan didapati tangki ballast 1 terdapat genangan air, setelah kapal snadar di dermaga Sukabangun Ketapang di cek dan ditemukan plat berlubang pada plat lambung BGA fr 107/108 lajur D kiri akibat plat keropos/korosi	- Plat berlubang pada plat lambung BGA fr 107/108 lajur D kiri akibat plat keropos/korosi	- Plat berlubang pada plat lambung BGA fr 107/108 lajur D kiri
5	DRC VII 9 Maret 2024 13.45 WIB Dermaga JU Perak Surabaya GT 18.854	- Pada Sabtu, 09 Maret 2024 pukul 13.45 WIB kapal akan bergerak lepas sandar tujuan berlabuh jangkar. Ketika haluan ditarik tunda, buritan menempel dermaga dan lambung kanan pisang-pisang bergesek dengan dermaga	- Angin dan hujan dari lambung kiri dengan kecepatan 40-45 knots	- Pisang-pisang bagian tengah lepas dan lambung kanan mengalami deformasi dibagian frame 4-5
6	DFR III 10 Maret 2024 22.20 LT Perairan Surabaya menuju Makassar	- Pada tanggal 9 Maret 2024 kapal berlayar dari Surabaya menuju Makassar, selma pelayaran cuaca laut berombak dan mengakibatkan 3 kendaraan gol V mengalami kerusakan akibat saling berbenturan	- Cuaca laut berombak - Cincin lashing dan slink lashing putus	1. Kendaraan gol V dengan NoPol B9812DS - Kaca cabin bagian depan mengalami pecah - Kaca spion sisi kanan

	GT 1.944			pecah, kaca lampu depan dan kaca sent juga pecah - Bemper depan deformasi 2. kendaraan gol V dengan No Pol N 8299 GF - Kaca spion sisi (S) pecah - Kaca lampu sent sisi (S) pecah - Body cabin bagian depan sisi (S) deformasi 3. kendaraan gol V dengan No Pol B 9391 OU - kaca cabin bagian depan retak
7	DRC VIII 11 Maret 2024 15.15 LT Dermaga Ende GT 17.356	- Pada saat kapal sandar di dermaga Ende terjadi cuaca yang kurang bagus, lambung kapal cenderung merapat ke dermaga dan Nahkoda memutuskan untuk keluar berlabuh jangkar agar kapal tidak mengalami kerusakan. Pada saat kapal olah gerak lepas sandar cuaca semakin ekstrim sehingga kapal tidak bisa keluar dari dermaga dan cenderung merapatkan kapal ke arah dermaga dikarenakan ombak dan angin yang datangnya bersamaan dari arah lambung kanan yang mengakibatkan benturan terus menerus antara lambung kiri kapal dengan dermaga. Setelah 5 jam tertahan di dermaga dan 8 kali percobaan olah gerak, akhirnya kapal keluar dari dermaga untuk berlabuh jangkar.	- Terjadi cuaca yang ekstrim angin 30 s/d 40 knot dan ombak yang datang secara bersamaan dari arah barat (lambung kanan kapal).	- Kapal mengalami deformasi lambung kiri mulai FR 74 s/d 139 dan diantara lambung yang deformasi tersebut kapal mengalami robek pada lambung juga di 4 tempat yaitu FR 95 s/d 97, FR 107 s/d 111, FR 122 s/d 125, FR 135 s/d 139.
8	WCD 12 Maret 2024 15.15 WITA Kolam Engker Pototano GT 589	- Pukul 11.12 WITA, KMP. Wicitra Dharma tiba di perairan kolam engker pototano dengan cuaca mendung berawan dan melakukan lego jangkar sebelah kiri dengan kedalaman air kurang lebih 2,5 m sisa 5 segel, jangkar kanan belum bisa digunakan karena rantai terjepit kabel laring apabila dilakukan hybob dan lego jangkar- Pukul 11.40 WITA, mualim 2 melaporkan ke pihak STC terkait psosi kapal dan mengonfirmasi titik labuh- Pukul 15.00 WITA, mualim 2 mengamati	Faktor Teknis : - Kompresor untuk start mesin M/E belum standby pada saat kondisi tersebut sehingga kapal KMP. Wicitra Dharma terlambat melakukan manuever untuk menghindari senggolan- Radio komunikasi kapal KMP. Marina Tertera tidak dapat dihubungi	Terjadinya senggolan antara kapal KMP. Wicitra Dharma dan KMP. Marina Tertera yang mengakibatkan karet fender pisang - pisang haluan kiri lepas dari kapal KMP. Marina Tertera, dan sedikit

		kondisi cuaca dengan perkiraan kecepatan angin kurang lebih 30-40 knots yang menyebabkan KMP. Wicitra Dharma larat terbawa angin dan jangkar kiri tidak sanggup menopang berat kapal - Mualim 2 menginformasikan kejadian kepada kapten dan diperintahkan untuk menghidupkan mesin M/E dan hybob rampdoor depan belakang untuk menjalankan prosedur cuaca buruk. Terdapat KMP. Garda Maritim 2, KMP. Surya Kayangan dengan kondisi AIS hidup dan KMP. Marina Tertera dengan kondisi AIS mati- Arus angin semakin membawa KMP. Wicitra Dharma larat mendekati KMP. Marina Tertera. Pada saat itu, AIS KMP. Marina Tertesa dihidupkan- Pukul 15.10 WITA, Mualim 2 menghubungi radio KMP. Marina Tertera, namun radio KMP. Marina Tertera mati. Pukul 15.15 WITA, KMP. Wicitra Dharma dan KPM. Marina Tertera semakin dekat terbawa arus angin dan belum bisa melakukan manuever sehingga kapal bersenggolan.	sehingga tidak ada komunikasi pada saat kejadian Faktor Manusia : - Crew kapal KMP. Wicitra Dharma kurang memperhatikan peringatan cuaca buruk yang telah disampaikan dari eksternal maupun internal- Terlambat dalam melaksanakan prosedur penanganan cuaca buruk oleh crew kapal- Kurangnya kewaspadaan terhadap cuaca buruk di mana larat kapal tidak terasa sehingga posisi labuh yang cukup jauh	goresan pada kapal KMP. Wicitra Dharma
9	DFR VII 23 Maret 2024 17.15 WITA +/- 100 M Dermaga Semayang GT 27.621	- Pada saat OHN masuk alur pelabuhan Semayang, kru kapal melepas lashingan pada muatan dan tidak ada indikasi kebakaran dengan waktu kurang lebih 2 jam- Sekitar jarak 100 m dari dermaga, ada supir yang melaporkan kejadian kepada bagian informasi bahwa telah terjadi kebakaran di area cardeck 4.- Didapati truk nomor polisi K 1465 LS ekspedisi Adji Cargo mengalami kebakaran di cardeck 4 lajur 3 zona 12,13,14 yang disebabkan oleh muatan terbakar.- pukul 17.18 WITA kru kapal langsung merespon dengan cepat untuk proses pemadaman.	Muatan truk berisi parfum ruangan kaleng, obat - obatan, salonpas pain jet spray yang dimasukkan di dalam pipa karet yang mudah terbakar	- Muatan Truck dengan nomor polisi K 1465 LS Ekspedisi Adji Cargo rusak terbakar- Alkes yang digunakan pada saat pemadaman adalah 26 Tabung APAR Foam AB, 4 unit EEBD, 1 unit Breathing Apparatus- Kapal melakukan repaint deck atas di area cardeck 4 lajur 3 zona 12,13,14
10	DRC VIII 25 Maret 2024 13.20 LT Dermaga Adiluhung GT 17.356	- Pada saat kapal sandar di dermaga Adiluhung, kapal Sabuk Nusantara 84 yang ditarik TB. Melati dan TB. Kirana 8 yang akan masuk galangan Adiluhung menenggol Dharma Rucitra VIII yang menyebabkan lambung kanan kapal car deck 2 di Fr 171 mengalami	- Kapal Sabuk Nusantara 84 yang akan masuk galangan terlalu dekat dengan posisi Dharma Rucitra VIII yang posisinya masih sandar di dermaga yang	- Akibat benturan tersebut Dharma Rucitra VIII mengalami robek di lambung kanan car deck 2 di Fr 171 selebar 25 cm dan

		robek sekitar 25 cm dan gading-gading mengalami deformasi.	menyebabkan kapal Sabuk Nusantara 84 terkena arus dan menyenggol Dharma Rucitra VIII.	gading-gading mengalami deformasi.
11	STD 3 April 2024 05.00 LT Perairan Pulau Nyamuk GT 2.635	- Pukul 02.35 WITA, KMP. Satya Dharma bertolak dari pelabuhan Kayangan menuju Pelabuhan Pototano - Pukul 04.00 WITA, Kapal berkomunikasi dengan STC untuk masuk dermaga, namun dermaga masih penuh - Pukul 04.15 WITA, kondisi angin 20 - 25 knots dari arah selatan yang mengakibatkan kapal terseret ke arah pulau Nyamuk sehingga kapal kandas - Mualim jaga melaporkan kejadian kepada Nahkoda dan seger memeriksa area tangki haluan untuk memeriksa adanya kerusakan pada area kandas tersebut - Pukul 05.00 WITA, kapal bisa lepas dari kandas	- Kurangnya komunikasi antara juru kemudi dengan perwira jaga tentang pergerakan kapal yang menyebabkan kapal berpindah posisi mengapung yang aman - Kurangnya pemantauan alat navigasi GPS, echosounder, wind direction, dan radar untuk memperhatikan cuaca dan titik yang dangkal pada area tersebut	Bagian sisi haluan kiri kapal kandas
12	DFR I 3 April 2024 14.55 WIB Perairan Ketapang GT 481	- Pukul 09.20 WIB, KMP. Dharma Ferry I selesai berlabuh jangkar- Pukul 14.52 WIB, kapal dirasa bergerak ke kanan dan kiri bersamaan dengan arus angin kencang yang menyebabkan jangkar tidak kuat dan kapal larat. Mualim 3 melaporkan kejadian tersebut ke mualim 1 yang menggantikan posisi kapten. Mualim 1 menginstruksikan KKM untuk start engine- Mualim jaga mengobservasi lebih lanjut dan KMP. Dharma Ferry I larat mengarah ke KMP. Wicitra Dharma III. Kemudian, mualim jaga KMP. Dharma Ferry I segera mengomunikasikan agar start engine untuk menghindari tabrakan. - Pukul 14.45 WIB, Mesin KMP. Dharma Ferry I siap digunakan dan langsung hibob jangkar- Pukul 14.55 WIB, KMP. Dharma Ferry I bergerak ke kanan karena terkena tali arus dengan pergerakan 2.0 knots sehingga kapal terus mendekati KMP. Wicitra Dharma III. Pada saat itu, kapal berusaha bergerak ke kiri agar tidak bersenggolan dengan KMP. Wicitra Dharma III-	-Pemeriksaan posisi kapal pada radar untuk memantau jarak aman dengan kapal lain, GPS untuk memantau kecepatan dan koordinat kapal belum dilaksanakan dengan baik. - Respon kru KMP.Dharma Ferry I tidak menyadari adanya pergerakan kapal yang mencapai kecepatan 1-2 knots sehingga kapal larat	- KMP Dharma Ferry I mengalami kerusakan pada terpal tangga naik haluan kanan sobek kurang lebih 20 cm- Railing terpal bengkok (patah 2 titik pada las-lasan)

		Manuever kiri dari KMP. Dharma Ferry I tidak sampai dan akhirnya terjadi senggolan antara kedua kapal		
13	DKC IX 11 Mei 2024 14.45 WIB Rede pertamina ketapang, banyuwangi. GT 2.624	- Pada hari Sabtu tanggal 11 Mei 2024 pada pukul 10.00 WIB, DKC IX berlabuh jangkar di Rede Ketapang, melintang dermaga Pertamina posisi 08°08.054'S/114°24.293 E dengan kondisi selesai pemeriksaan SPM (Standar Pelayanan Minimum) oleh pihak MI BPTD dan pengecekan kondisi kesehatan oleh pihak Karantina Kesehatan dari Pelabuhan. - Pada pukul 10.15 WIB, Nahkoda menginstruksikan kepada crew kapal untuk melaksanakan closing pemenuhan temuan dari SPM dengan pembagian tugas yang merata, baik crew deck maupun mesin.- Pada pukul 14.40 WIB, terjadi perubahan arus laut secara cepat dan angin dari utara 25 knots sehingga mengakibatkan kapal terjadi larat dengan speed 1,4 knots ke selatan, mengetahui kondisi tersebut Juru Mudi jaga segera melaporkan bahwa kapal larat kepada Nahkoda. Selanjutnya Nahkoda menginstruksikan untuk start mesin dan crew kapal yang lain standby. - Pukul 14.45 WIB, KMP. DKC IX posisi larat dan mengalami benturan pada area lambung kanan buritan kapal dengan ujung rampdoor haluan KMP. Jalur Nusa sehingga mengakibatkan 1 unit kaca ruang sopir bagian kanan belakang pecah dan lambung kanan area ruang sopir deformasi ± 1 meter. - Pukul 14.46 WIB, mesin siap digunakan dan kapal bergerak untuk pindah mencari tempat berlabuh yang aman. - Pukul 15.10 WIB, KMP. DKC IX selesai berlabuh di area Rede Tangjung Wangi dengan posisi 08°07.540'S/114°24,228'E	- Pada saat kapal berlabuh hanya terdapat 1 orang (Juru Mudi) yang berjaga di Anjungan tidak sesuai dengan prosedur jaga laut - Crew KMP. Dharma Kencana IX belum familiar dengan kondisi alam di lintasan Ketapang-Gilimanuk untuk menentukan tempat berlabuh yang aman dan antisipasi kondisi terburuk pada saat berlabuh, karena crew lama mengoperasikan kapal di lintasan Padangbai-Lembar - Minimnya pengamatan sekitar pada saat kapal berlabuh yang berakibat crew tidak menyadari kapal larat.- Pola pelabuhan arus yang kuat pada area tersebut mengakibatkan jangkar kanan tidak mampu menahan arus laut dan angin 25 knots sehingga kapal larat.	- 1 unit kaca ruang sopir bagian kanan belakang pecah - Lambung kanan area ruang sopir deformasi sepanjang ± 1 meter
14	DKT II 4 Mei 2024 17.21 WIB	- Pada hari Sabtu 4 Mei 2024 pukul 16.20 WIB armada selesai hibob jangkar dari rede kalimiring dan menuju dermaga JU. - Pukul 17.05 WIB tunfa terikat buritan	- Arus kencang -18 dan tunda merenggang	- Ujung lambung buritan kanan mengalami

	Dermaga JU Perak Surabaya GT 20.876	kiri. - Pukul 17.17 WIB KM. Dharma Kartika II mulai olah gerak sandar diantara KM. Kirana dan KM. Mila Utama. - Ketika buritan bebas 15 meter dari buritam KM, Mila Utama, tunda stop dorong dan posisi 2 mesin kapal mundur pelan agra kapal tidak maju (arus masuk -18) dan posisi kapal diam.- Pukul 17.21 WIB begitu tunda tidak menempel posisi kapal mundur, ujung buritan kanna menempel di rampdoor kanan KM. Mila Utama yang mengakibatkan cat ujung buritan kanan bagian Bawah terkelupas dan sudut kanan Bawah (atas air) mengalami deformasi kurang lebih panjang 50 cm x lebar 30 cm.		deformasi dan cat kuning terkelupas
15	DKC IX 22 Mei 2024 08.20 WIB Rede pulau tabuan posisi 08°02.621'S / 114°26.419'E GT 2.624	- Jam 08.00 kapal berlabuh di rede pulau tabuan posisi 08°02.621'S/114°26.419'E - Jam 08.20 KM. Dahrma Kencana IX ditubruk MT Anna Jaya yang akan melaksanakan Bunker BBM	- Kondisi cuaca angin 20 knot dari selatan dan ombak ± 0,5 meter	
16	DRC VII 18 Juni 2024 13.33 WIB Dermaga Giimas Lembar GT 15.854	- Pada hari Selasa tanggal 18 Juni 2024. KM. Dharma Rucitra VII olah gerak sandar kanan di dermaga Gilimas Lembar dengan sapce dermaga 150 meter dan panjang kapal 142,5 meter, posisi haluan kapal ada KM. Mutiara Persada III dan belakang ada KM. Mutiara Barat, terjadilah benturan dengan KM. Mutiara Barat yang berada di belakang.	- Space dermaga 150 meter dan panjang kapal 142,5 meter, kecepatan angin 15 knot dan kondisi permesinan system anchorbar yang membutuhkan waktu untuk handset maju/mundur.	-Terjadi benturan dengan KM. Mutiara Barat yang berada di belakang.
17	DKC IX 18 Juni 2024 23.20 LT Dermaga LCM Ketapang GT 2.624	- Pada saat kapal akan sandar di dermaga IV-Ketapang dengan kondisi arus kuat ke utara dan ombak pantai mengakibatkan kapal menyenggol KMP. Tunu Pratama Jaya 3888 yang sandar di dermaga LCM-Ketapang	- Arus kuat ke utara, ombak pantai dan angin dari selatan 25 knots, yang mengakibatkan kapal terseret ke utara	- Kapal menyenggol KMP. Tunu Pratama Jaya 3888 yang mengakibatkan kerusakan pada railing kapal KMP. Tunu Pratama Jaya 3888 ± 4 meter dan deformasi dinding railing deck penumpang ± 40 cm x 20 cm
18	DKC IX 4 Juni 2024	- Pada tanggal 3-4 Juni 2024 kapal kondisi OFF, seluruh crew kapal melaksanakan system jaga sesuai	- Showcase dan stopkontak pada saat kapal OFF area tersebut	- 1 unit showcase dan stop kontak rusak terbakar

	08.20 LT Dermaga 4 Pelabuhan Ketapang GT 2.624	dengan jam jaga 0-4, 4-8, 8-12 dan seterusnya kapal namun untuk kondisi crew kantin turun pada saat kapal OFF. - Pada tanggal 4 Juni 2024 kapal akan memasuki jadwal pada jam 07.53 LT mengapung persiapan masuk dermaga 4. - Pada pukul 07.54 LT, crew kapal yang jaga dianjungan mengetahui terdapat asap dan bau asap (sangat) tercium sampai anjungan, Nahkoda memerintahkan Mualim I dan crew untuk mencari sumber asap. - Alarm smoke detector menyala dan menunjukkan titik api berasal dari ruang duduk ekonomi. Mualim I melaporkan kepada Nahkoda titik api berasal dan showcase pendingin (Electric) pada kantin ruang duduk ekonomi, Nahkoda melaporkan kondisi tersebut ke tim ERT cabang. (CCTV pada ruang tersebut dalam kondisi mati). - Pada pukul 07.55 WIB, Mualim I dan tim pemadam kebakaran mengetahui penyebab kebakaran dari kelistrikan tim pemadam menggunakan APAR jenis CO2 (3 tabung) dan Dry Powder. - Pada saat melaksanakan pemadaman kebakaran tim pemadam pandangan terbatas tertutup asap kebakaran dan asap dari CO2 serta powder, dari hasil wawancara tim pemadam tanpa menggunakan masker pelindung, fireman outfite ataupun EEBD kondisi tersebut mengakibatkan kondisi nafas sesak dan perih mata. - Pukul 07.56 WIB, api sudah dapat dipadamkan tim pemadam melaksanakan pendinginan dan melokalisir lokasi kebakaran untuk memastikan sumber api dan sudah pada seluruhnya.	tidak ada yang jaga dari crew kantin dengan kondisi peralatan masih menyala.- Kondisi alat tersebut tidak terdapat MCB (Miniature Circuit Breaker adalah sebuah alat memutuskan aliran listrik secara otomatis ketika terjadi arus berlebih).- Kondisi peralatan showcase serta stop kontak kondisi lama terpasang dan tidak ada perawatan atau masuk dengan Plan Maintenance System perihal alat-alat tersebut.	
19	KRN 21 Juni 2024 08.42 LT Pelabuhan Panglima Utara	- Pada hari jum'at, 21 Juni 2024 jam 08.42 LT Kapal akan sandar di kade Panglima Utar, Kumai. (membawa penumpang yang meninggal dunia). Nakhoda menghubungi kepanduan serta Nakhoda KM. Kelimutu	- Terdapat salah satu penumpang meninggal dunia saat perjalanan dari Semarang – Kumai. Hal ini menyebabkan	- Kondisi Linggoi Haluan Robek Sekitar 0,5 Meter (Forepeak Tank) Posisinya sekitar 1,5 M di atas air.-

	GT 5.299	untuk meminta ijin sandar duluan di tempat KM. Kelimutu, Nakhoda juga menghubungi Nakhoda KM. Kelimutu untuk bongkar serta menurunkan penumpang meninggal. Saat itu Kondisi kapal masuk alur dengan kondisi kecepatan 7 (tujuh) knot tanpa ada pandu (telah dikofirmasi dengan kependuan di charlie P.14 karena sedang bekerja di kapal lain). Nakhoda melakukan konfirmasi balik ke kependuan bahwa sanggup dan bersedia masuk alur sendiri tanpa kependuan.	tekanan psikis terhadap nakhoda maupun crew KM. Kirana ditambah dengan pihak kependuan tidak dapat mendampingi KM. Kirana saat memasuki alur pelabuhan Panglima Utar. - Jarak pandang saat olah gerak sangat terbatas dikarenakan terhalang oleh bangunan tambahan diarea haluan (foto terlampir) sehingga apabila crew ingin olah gerak sandar harus melihat keluar samping kanan dan kiri untuk melihat haluan kapal. - Karena kapal KM. KRN mengambil jatah sandar KM. Kelimutu, maka diduga Nakhoda salah dalam pengambilan keputusan untuk olah gerak dalam hal ini ”cikar kiri” di mana kapal semakin mengarah ke arah dermaga ditambah arus dari arah barat kencang sehingga menyebabkan kapal mengalami tubrukan ke dermaga pelabuhan. - Informasi tambahan : KM. KRN mempunyai 2 (dua) rampdoor disisi lambung belakang kanan & kiri & ke dua rampdor tersebut bisa di gunanakan. jika sandar di surabaya pakai rampdoor kanan, jika sandar di semarang juga	Kondisi Dermaga Panglima Utar Mengalami kerusakan.
--	-----------------	--	---	--

			menggunakan rampdoor kanan, jika sandar di kumai menggunakan rampdoor kiri.	
20	DFR V 22 Juni 2024 12.30 LT Dermaga JU Perak Surabaya GT 26.400	- Pada saat olahgerak sandar di dermaga jamrud utara surabaya, dan posisi tali sudah terkirim masing-masing 1 tross dan 1 spring, haluan dan buritan, jarak dengan KM. Dharma Rucitra VIII kurang lebih 5 Meter dan posisi rampdoor haluan masih terhalang bolder, sehingga kapal harus mundur 2 meter menggunakan tali spring haluan. pada saat proses mundur tersebut tali spring buritan tidak mampu menahan laju kapal sehingga tali spring terputus dan menyebabkan kapal membentur haluan KM. Dharma Rucitra VIII.	- Tali Spring buritan terputus sehingga tidak ada tahanan laju kapal.	- Buritan KM. Dharma Ferry V membentur haluan KM. Dharma Rucitra VIII.
21	DKT V 3 Juli 2024 05.00 LT Perairan sungai Barito GT 20.879	- Pukul 01/43 LT Dharma Kartika V lepas keluar- Kapal berlayar melewati alur sungai Barito Banjarmasin. Ketika menuju pintu Gawang Lintang 03'31 terpantau angin dari timur kurang lebih 20-30 knots sehingga tug boat dengan tongkang kosong arah masuk main di barat dan Dharma Kartika V keluar main di 2 timur- KM. Dharma Kartika V melambung semua Tug Boat, tapi karena kondisi arus yang masuk ke dalam sungai menyebabkan tug boat tidak mampu untuk manuver geser ke kanan dengan informasi speed kurang lebih 1,5 knots- Pada 03.24 LT KM. Dharma Kartika V berencana menyusul melambung TB. Gonaya XXIII di lambung kiri KM. Dharma Kartika V menggunakan harbpur peed 10 knots pada saat akan mendahului.- Saat mendahului kapal Dharma Kencana V geser ke kanan sehingga Pandu mengurangi kecepatan kapal menjadi maju setengah karena kapal sudah mendekati objek berbahaya (OB). Beberapa saat kemudian Haluan kapal cenderung lari ke kanan sampai kemudi di cikir kiri.- Pandu order mengurangi kecepatan sampai esin stop dengan sisa speed 4 knots namun kapal terus mendekati tongkang TB. Gonaya XXIII- Nakhoda dan Pandu memundurkan kapal	Faktor Lingkungan, kondisi alur dan lalu lintas : - Diperkirakan adanya edimentasi didekat tebing yang menimbulkan gundukan di dasar sungai yang membentur lambung kiri kapal sehingga arah kapal cenderung melambung ke kanan pada area kejadian LT. 03'37.300 - Alur sungai barito yang mungkin memiliki lalu lintas padat dan kondisi lingkungan yang kompleks membutuhkan tingkat kewaspadaan dan perhitungan navigasi yang tinggi- Kondisi alur yang sempit dan kehadiran tug boat dan tongkang lainnya dapat meningkatkan risiko tabrakan jika manuver tidak dilakukan dengan tepatKondisi Alam :- Angin yang kuat dari rah timur	Dilakukan pengecekan area Haluan terdapat goresan deformasi di bagian kanan depan dan sobekan kurang lebih 30 cm di bagian linggi haluan

		sampai mundur penuh, namun tubrukan tidak terhindarkan antara bagian depan KM. Dharma Kartika V dengan bagian belakang tongkang TB. Gonaya XXIII pada lintang 03'37.300	saat kejadian memiliki kecepatan 20-30 knots. Kondisi ini akan mempengaruhi stabilitas dan manuver kapal, khususnya Ketika melewati alur sempit atau mendekati objek lain seperti tug boat atau tongkang- Tekanan angin yang besar dari samping dapat menyebabkan kapal cenderung bergeser ke arah yang diinginkan Pengendalian Kapal dari awal - Kejadian sudah diambil alih oleh Pandu : - Pandu berusaha untuk mengurangi kecepatan dan memundurkan kapal dalam upaya menghindari tubrukan namun manuver tidak berhasil - Pengurangan kecepatan manuver pengendalian yang tepat dapat menyebabkan hilangnya momentum yang diperlukan untuk menghindari tubrukan- Pandu order tongkang Tug Boat Gonaya XXIII untuk bergeser ke 2 barat dengan kondisi tongkang bermuatan menyebabkan tongkang tidak kuat bergeser karena arus yang mengarah masuk ke sungai ditambah beban angin. - Informasi tentang posisi tugboat dan tongkang serta kondisi sekitar harus disampaikan dengan jelas dan	
--	--	--	--	--

			segera untuk memastikan Tindakan yang tepat diambil- Pertimbangan melalui tentang factor posisi tebing belum didapatkan dengan baik pada saat Pandu memutuskan untuk mendahului	
22	DFR II 7 Juli 2024 22.30 WIB Pelayaran Ketapang – Semarang GT 2.673	- Pada saat kapal tolak dari ketapang menuju Semarang minggu 07 juli 2024, RPM ME 1, ME 2 Dan AE 2 Turun.	Bahan bakar minyak tercampur dengan air dimungkinkan adanya kebocoran pada sekat antara Ballast 2 dan Tanki Double Buttom BBM Kanan.	Kapal mengalami BlackOut dan Stop Engine.
23	WCD III 12 Juli 2024 06.40 WIB Pelabuhan Banyuwangi GT 805	- Pada saat kapal proses sandar sempurna, kendaraan yang akan bersiap untuk proses debarkasi, mobil no polisi DK 1734 JL Start engine konslet dan menyebabkan percikan api sehingga terbakar joknya serta mengeluarkan asap.	Mobil mengalami rusak konsleting start engine dalam cardeck.	Kerusakan pada sisi dalam mobil APV Hitam.
24	DKT VII 12 Juli 2024 12.57 LT Pelayaran Tujuan Semarang – Pontianak GT 9.950	- Saat kapal berlayar dari semarang-pontianak, Posisi di selat Karimata (01,47,95 S/ 102,25,48 E) Ombak 1-1,5 M, dan angin tiba-tiba dari sisi barat (Lambung kiri kapal) dengan kecepatan 50 knot. Sehingga kapal miring hingga 9' derajat ke kanan.	Gelombang beserta alun dan angin kencang.	Lashingan putus pada truk besar (AE 8147 KD) miring dan jatuh menimpa kendaraan motor yang ada di samping kanan.

LAMPIRAN II

DATA RIT OPERASIONAL ARMADA KAPAL DI PT. X TAHUN 2020 - 2024

Data RIT operasional armada kapal di PT. X tahun 2020

No	Nama Kapal	Rute	Jan	Feb	Mar	Apr	Mei	Jun	Jul	Agu	Sep	Okt	Nov	Des	TOTAL
1	KRN	Bpp- Pare / Sby-Bpp	24	24	19	24	22	25	24	20	20	7	27	27	263
2	KRN I	Smg-Kmi, Smg-Spt / Sby-Kmi	15	17	18	14	12	15	14	15	15	13	15	19	182
3	KRN III	Sby-Spt / Sby-Kmi	15	15	15	20	1	10	16	0	1	15	15	15	138
4	KRN IX	Sby-Bjm	27	28	30	29	17	25	20	20	21	27	26	30	300
5	DKC	Smg-Kmi, Smg-Ptk	15	16	13	11	4	17	19	15	13	13	13	12	161
6	DFR II	Smg-Ktp	11	1	5	11	6	10	10	11	11	9	9	9	103
7	DFR III	Mks-Blc , Blc-Pare , Mks-Bau	27	25	28	26	17	18	24	24	25	28	8	27	277
8	SKC III	Sby-Kmi	19	19	20	10	14	19	15	20	19	16	13	14	198
9	DKT III	Mks-Slyr-Bau	18	15	18	17	14	14	18	18	17	18	18	17	202
10	DKT IX	Sby-Bjm	28	28	30	29	15	27	21	13	29	28	27	29	304
11	DRC IX	Sby-Kmi	17	17	18	18	10	15	9	19	20	20	12	19	194
12	DRC VII	Sby-Bpp-Lbj-Mmr, Bpp-Pare	16	17	19	16	9	17	13	15	6	12	15	13	168
13	DFR VII	Sby-Bpp	13	2	15	13	5	14	14	9	14	13	13	15	140
14	DKC VII	Sby-Mks	6	13	13	8	7	6	7	12	15	18	14	18	137
15	DKC III	Sby-Kmi	0	0	0	0	0	0	0	0	0	13	15	14	42
16	DKT VII	Smg-Ptk	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	10	10
17	JKT	Ujung - Kamal	355	440	538	358	0	0	148	217	286	350	356	350	3398
18	UFR	Karingau-Penajam	345	320	248	78	180	267	295	357	267	183	200	210	2950
19	DFR	Karingau-Penajam	370	332	354	273	185	296	372	382	342	314	315	310	3845
20	DBR	Karingau-Penajam	303	315	284	295	153	250	295	76	208	334	333	330	3176
21	DFR VIII	Lembar-Ketapang	13	22	24	25	28	31	36	34	32	27	28	30	330
22	DRC III	Lembar-Padangbai	35	37	18	31	28	11	0	0	0	0	0	0	160
23	DFR IX	Lembar-Padangbai	31	30	12	20	25	28	35	29	31	31	30	33	335
24	DKC IX	Lembar-Padangbai	30	32	30	31	28	33	32	29	33	30	32	33	373
25	STD	Kayangan-Pototano	82	66	128	74	76	110	147	127	95	112	100	125	1242
26	WCD	Kayangan-Pototano	147	167	176	125	91	94	90	0	88	156	120	120	1374
27	DRC	Ketapang-Banyuwangi	397	356	381	207	167	189	174	320	327	329	324	102	3273
28	PTK	Ketapang-Banyuwangi	450	376	336	154	131	188	0	253	310	274	255	265	2992
29	SKC II	Ketapang-Banyuwangi	165	159	96	233	195	190	206	259	171	225	210	215	2324
30	DFR I	Ketapang-Banyuwangi	361	342	445	212	151	178	233	270	210	107	233	232	2974

31	DKC III	Ketapang-Banyuwangi	383	387	274	224	219	208	206	254	0	0	0	0	2155
32	DRC I	Merak-Bakauheni	105	100	113	128	39	92	197	106	76	102	95	98	1251
33	MTK	Merak-Bakauheni	132	0	29	150	56	92	124	104	53	66	97	100	1003
34	KML	Merak-Bakauheni	94	96	125	127	52	74	42	32	90	95	96	105	1028
35	KRN II	Merak-Bakauheni	96	93	116	118	66	85	77	0	44	107	100	97	999
36	DKT I	TJ. Api-api- TJ. Muntok	50	39	42	32	32	32	22	14	15	59	46	48	431
37	DST	TJ. Api-api- TJ. Muntok	47	44	44	33	29	32	16	22	45	0	49	42	403
38	DKS	TJ. Api-api- TJ. Muntok	49	40	42	32	31	27	21	20	46	26	42	46	422
39	SKC I	TJ. Api-api- TJ. Muntok	46	41	42	32	33	31	19	22	24	27	41	44	402
40	TRJ	Batulicin-Tg.Sedang	312	288	305	308	315	315	307	312	304	300	312	150	3528
41	DKT	Kalianget-Ra'as-Jangkar	52	56	62	62	62	16	62	45	60	64	62	46	649
42	WCD I	Kalianget-Sapudi-Jangkar	46	50	52	56	54	62	66	50	50	30	40	44	600

Data RIT operasional armada kapal di PT. X tahun 2021

No	Nama Kapal	Rute	Jan	Feb	Mar	Apr	Mei	Jun	Jul	Agu	Sep	Okt	Nov	Des	TOTAL
1	KRN	Bpp- Pare / Sby-Bpp	18	20	24	19	15	23	15	23	23	18	19	11	228
2	KRN I	Smg-Kmi, Smg-Spt / Sby-Kmi	10	11	15	11	4	15	12	12	16	16	15	5	142
3	KRN III	Sby-Spt / Sby-Kmi	12	14	15	13	10	15	13	16	14	15	6	8	151
4	KRN IX	Sby-Bjm	23	21	18	23	18	20	20	19	19	24	13	0	218
5	DKC III	Sby-Kmi	11	11	13	14	9	16	11	14	15	14	4	10	142
6	DKC VII	Sby-Mks	16	5	15	14	9	16	15	10	0	5	17	18	140
7	DFR II	Smg-Ktp	9	7	10	10	4	5	4	11	10	11	11	12	104
8	DFR III	Mks-Blc , Blc-Pare , Mks-Bau	21	21	21	21	17	19	15	17	20	26	24	20	242
9	DFR VII	Sby-Bpp	11	12	10	3	8	12	8	15	15	15	12	13	134
10	SKC III	Sby-Kmi	11	12	14	14	15	6	9	13	17	18	19	15	163
11	DKT III	Mks-Slyr-Bau	18	15	18	17	13	13	18	18	17	18	18	17	200
12	DKT IX	Sby-Bjm	23	23	26	25	16	26	20	28	27	6	15	27	262
13	DRC IX	Sby-Kmi	20	18	21	20	15	21	16	19	18	11	20	19	218
14	DRC VII	Sby-Bpp-Lbj-Mmr, Bpp-Pare	9	14	13	16	11	11	8	14	15	15	11	5	142
15	DKT VII	Smg-Ptk	13	10	13	14	10	14	12	13	14	13	14	10	150
16	DRC I	Sby-Bjm	0	0	0	0	0	0	0	0	0	6	25	26	57
17	DKC	Pcr-Grk	0	0	0	9	9	8	8	8	12	12	12	10	88
18	JKT	Ujung - Kamal	298	343	382	293	295	285	140	126	226	406	161	378	3333
19	UFR	Karingau-Penajam	368	311	312	352	324	230	71	355	287	257	319	273	3459
20	DFR	Karingau-Penajam	320	304	350	334	318	351	424	318	284	311	331	310	3955
21	DBR	Karingau-Penajam	320	309	326	327	301	374	409	286	268	272	42	174	3408
22	DFR VIII	Lembar-Ketapang	22	13	39	35	34	30	37	36	35	34	35	27	377
23	DFR IX	Lembar-Padangbai	16	26	7	39	33	33	36	32	29	31	32	34	348
24	DKC IX	Lembar-Padangbai	34	36	18	17	38	35	36	32	35	30	36	30	377
25	STD	Kayangan-Pototano	124	100	33	113	121	117	124	125	123	122	139	113	1354
26	WCD	Kayangan-Pototano	119	124	152	139	117	118	133	32	62	111	121	113	1341
27	PTK	Ketapang-Banyuwangi	380	361	374	377	357	389	418	275	32	267	275	263	3768
28	DRC	Ketapang-Banyuwangi	0	0	436	420	377	383	335	327	390	377	372	436	3853
29	DFR I	Ketapang-Banyuwangi	414	422	421	457	352	380	295	328	375	346	281	0	4071
30	MTK	Merak-Bakauheni	124	84	17	136	100	114	117	93	105	120	97	103	1210

31	KML	Merak-Bakauheni	51	96	87	98	93	98	85	89	87	43	38	93	958
32	DRC I	Merak-Bakauheni	82	76	95	87	75	57	0	27	0	0	0	0	499
33	KRN II	Merak-Bakauheni	95	81	106	102	60	101	126	88	94	88	25	49	1015
34	DST	TJ. Api-api- TJ. Muntok	53	46	52	62	39	37	52	44	40	42	51	39	557
35	SKC I	TJ. Api-api- TJ. Muntok	9	41	49	43	35	30	48	47	41	39	48	3	433
36	DKT I	TJ. Api-api- TJ. Muntok	50	42	52	52	38	39	52	44	44	43	4	44	504
37	DKS	TJ. Api-api- TJ. Muntok	46	40	45	51	33	31	34	43	43	40	45	39	490
38	TRJ	Batulicin-Tg.Sedang	80	280	280	312	348	360	369	348	312	291	291	324	3595
39	DKT	Kalianget-Ra'as-Jangkar	56	42	62	58	60	42	40	58	54	66	62	60	660
40	WCD I	Kalianget-Sapudi-Jangkar	48	44	54	50	56	60	64	54	52	32	36	56	606
41	WCD II	Dobo-Marlasi-Saumlaki-Pomako	0	0	22	25	23	26	22	25	19	24	27	19	232
42	DKC I	Kasipute-Tj.Pising-Tondasi	0	0	0	30	47	59	46	36	44	44	42	44	392

Data RIT operasional armada kapal di PT. X tahun 2022

No	Nama Kapal	Rute	Jan	Feb	Mar	Apr	Mei	Jun	Jul	Agu	Sep	Okt	Nov	Des	TOTAL
1	KRN	Bpp- Pare / Sby-Bpp	7	23	26	26	22	26	24	21	26	24	26	25	276
2	KRN I	Smg-Kmi, Smg-Spt / Sby-Kmi	16	16	15	16	16	19	17	13	17	15	16	10	186
3	KRN III	Sby-Spt / Sby-Kmi	15	13	14	14	14	15	15	16	15	15	15	3	164
4	DKC III	Sby-Kmi	16	13	17	14	14	15	16	17	15	16	15	10	178
5	DKC VII	Sby-Mks	18	13	10	17	12	19	18	17	17	18	17	16	192
6	DFR II	Smg-Ktp	13	9	9	12	10	11	11	3	11	12	13	9	123
7	DFR III	Mks-Blc , Blc-Pare	9	16	25	25	21	25	25	26	24	27	26	28	277
8	DFR VII	Sby-Bpp	13	10	14	14	11	15	0	14	14	12	13	16	146
9	SKC III	Sby-Kmi	15	14	15	15	13	15	12	3	15	19	0	0	136
10	DKT III	Mks-Slyr-Bau	34	26	12	36	37	42	43	42	40	40	38	10	400
11	DKT IX	Sby-Bjm	25	23	25	27	24	22	22	25	24	27	26	2	272
12	DRC IX	Sby-Kmi	21	18	21	21	17	20	21	21	19	21	12	21	233
13	DRC VII	Sby-Bpp-Lbj-Mmr, Bpp-Pare	16	16	19	18	14	19	18	17	17	16	14	20	204
14	DKT VII	Smg-Ptk	9	12	14	13	11	13	13	13	13	15	14	14	154
15	DRC I	Sby-Bjm	25	24	27	26	25	27	28	26	3	26	25	24	286
16	KRN VII	Sby-Lbr	26	26	30	30	27	30	30	31	28	31	30	30	349
17	DFR V	Sby-Bpp	0	0	0	0	0	0	0	0	0	11	14	15	40
18	DKC	Pcr-Grk	4	0	9	9	9	9	12	9	9	8	9	7	94
19	JKT	Ujung - Kamal	311	309	378	325	287	280	252	363	412	410	202	224	3753
20	UFR	Karingau-Penajam	407	333	289	307	233	336	238	0	412	430	416	286	3687
21	DFR	Karingau-Penajam	16	290	345	278	378	341	279	417	410	190	0	330	3274
22	DBR	Karingau-Penajam	393	171	265	357	364	367	342	416	56	236	421	303	3691
23	DFR IX	Lembar-Ketapang	25	5	16	34	33	28	32	35	30	34	33	36	341
24	DFR VIII	Lembar-Padangbai	33	26	22	41	36	31	37	29	36	29	27	41	388
25	DKC IX	Lembar-Padangbai	33	27	8	35	36	41	38	34	36	32	34	41	395
26	STD	Kayangan-Pototano	105	107	66	75	102	102	86	121	121	139	101	135	1260
27	WCD	Kayangan-Pototano	93	105	149	128	127	101	115	105	27	81	85	85	1201
28	PTK	Ketapang-Banyuwangi	307	443	326	297	332	298	252	237	138	0	0	0	2630
29	DRC	Ketapang-Banyuwangi	387	205	90	294	433	289	365	332	264	423	415	337	3834
30	DFR I	Ketapang-Banyuwangi	109	308	80	307	395	289	128	344	301	371	389	326	3347

31	WCD III	Ketapang-Banyuwangi	0	0	0	0	0	0	0	14	219	68	0	0	301
32	MTK	Merak-Bakauheni	123	116	68	25	117	133	138	112	137	132	114	107	1322
33	KML	Merak-Bakauheni	120	98	107	89	96	106	83	123	123	118	40	24	1127
34	KRN IX	Merak-Bakauheni	0	20	94	88	135	103	110	123	109	88	111	87	1068
35	KRN II	Merak-Bakauheni	110	85	105	84	115	86	90	110	112	100	114	34	1145
36	DST	TJ. Api-api- TJ. Muntok	8	38	42	51	56	48	36	42	44	40	40	44	489
37	DKT VIII	TJ. Api-api- TJ. Muntok	0	0	0	0	0	12	49	43	32	44	43	45	268
38	SKC I	TJ. Api-api- TJ. Muntok	25	37	42	48	50	32	0	0	0	0	0	0	234
39	DKT I	TJ. Api-api- TJ. Muntok	52	38	41	49	50	31	41	44	42	43	32	16	479
40	DKS	TJ. Api-api- TJ. Muntok	11	24	39	55	57	36	43	43	18	13	26	24	389
41	TRJ	Batulicin-Tg.Sedang	144	228	347	348	324	312	324	336	324	291	312	281	3571
42	DKT	Kalianget-Ra'as-Jangkar	44	44	62	66	62	58	56	16	52	64	62	44	630

Data RIT operasional armada kapal di PT. X tahun 2023

No	Nama Kapal	Rute	Jan	Feb	Mar	Apr	Mei	Jun	Jul	Agu	Sep	Okt	Nov	Des	TOTAL
1	KRN	Bpp- Pare / Sby-Bpp	24	4	17	21	26	25	20	18	20	26	15	16	232
2	KRN I	Smg-Kmi, Smg-Spt / Sby-Kmi	9	6	16	11	16	17	16	18	18	16	17	16	176
3	KRN III	Sby-Spt / Sby-Kmi	13	18	19	14	18	14	12	14	17	15	14	16	184
4	KRN VII	Sby-Lbr	29	17	16	26	31	26	31	31	28	30	28	31	324
5	DKC III	Sby-Kmi	10	18	20	17	18	18	19	19	19	15	14	16	203
6	DKC VII	Sby-Mks	16	16	4	9	17	17	18	16	15	17	17	18	180
7	DFR II	Smg-Ktp	10	10	7	9	11	10	11	6	8	13	11	13	119
8	DFR III	Mks-Blc , Blc-Pare	18	11	25	23	27	24	28	25	25	26	24	24	280
9	DFR V	Sby-Bpp	15	14	18	12	15	15	16	17	9	14	15	16	176
10	DFR VII	Sby-Bpp	14	14	15	11	15	15	15	0	10	13	15	16	153
11	DKT II	Sby-Bjm	12	13	3	11	14	15	13	28	28	32	30	32	231
12	DKT III	Mks-Slyr-Bau	12	13	3	11	14	15	13	36	28	36	34	29	244
13	DKT VII	Smg-Ptk	13	4	13	10	12	13	14	13	12	14	13	14	145
14	DKT IX	Sby-Bjm	27	24	30	23	28	24	24	18	20	26	17	17	278
15	DRC I	Sby-Bjm	27	21	28	24	28	28	27	28	18	25	29	30	313
16	DRC VII	Sby-Bpp-Lbj-Mmr, Bpp-Pare	7	15	23	14	19	21	19	15	16	14	17	17	197
17	DRC VIII	Sby-Bpp	0	0	10	17	27	24	27	25	25	24	27	27	233
18	DRC IX	Sby-Kmi	21	19	20	17	21	20	19	14	20	19	20	18	228
19	DKC	Pcr-Grk	5	1	6	8	6	12	4	0	2	9	9	8	70
20	JKT	Ujung - Kamal	376	353	423	293	431	410	429	419	117	428	387	421	4487
21	UFR	Karingau-Penajam	334	256	347	298	326	330	351	63	345	386	460	452	3948
22	DFR	Karingau-Penajam	303	319	307	302	280	298	304	419	319	464	28	117	3460
23	DBR	Karingau-Penajam	285	286	364	301	301	276	330	456	295	103	400	418	3815
24	DFR IX	Lembar-Ketapang	7	21	32	31	35	36	18	38	31	27	30	29	335
25	DFR VIII	Lembar-Padangbai	40	40	15	24	38	38	37	39	34	41	34	33	413
26	DKC IX	Lembar-Padangbai	40	36	40	34	16	20	39	40	34	40	32	101	472
27	STD	Kayangan-Pototano	131	104	70	50	123	121	117	100	93	110	98	91	1208
28	WCD	Kayangan-Pototano	109	106	120	118	102	112	84	115	17	74	89	97	1143
29	PTK	Ketapang-Banyuwangi	170	364	287	279	354	395	246	318	182	60	245	297	3197
30	DRC	Ketapang-Banyuwangi	323	309	83	424	405	308	314	263	233	343	282	280	3567

31	DFR I	Ketapang-Banyuwangi	287	31	264	142	369	199	343	302	266	283	258	235	2979
32	WCD III	Ketapang-Banyuwangi	169	261	321	255	233	307	251	252	214	47	58	202	2570
33	MTK	Merak-Bakauheni	112	83	94	35	102	101	97	112	96	96	91	96	1115
34	KML	Merak-Bakauheni	130	106	120	113	47	43	91	109	104	115	42	33	1053
35	KRN IX	Merak-Bakauheni	77	68	121	101	107	116	108	122	118	103	100	129	1270
36	KRN II	Merak-Bakauheni	126	119	116	138	113	89	96	128	101	103	116	39	1284
37	DST	TJ. Api-api- TJ. Muntok	19	11	47	47	43	43	45	43	37	45	43	29	452
38	DKT VIII	TJ. Api-api- TJ. Muntok	37	53	49	55	42	4	46	48	41	43	44	46	508
39	DKT I	TJ. Api-api- TJ. Muntok	38	46	53	46	42	47	44	40	40	39	24	20	479
40	DKS	TJ. Api-api- TJ. Muntok	18	5	25	48	42	43	43	45	38	43	42	42	434
41	TRJ	Batulicin-Tg.Sedang	216	96	378	337	336	324	336	348	348	324	300	312	3655
42	DKT	Kalianget-Ra'as-Jangkar	50	35	47	61	50	46	24	32	48	54	50	50	547

Data RIT operasional armada kapal di PT. X tahun 2024

No	Nama Kapal	Rute	Jan	Feb	Mar	Apr	Mei	Jun	Jul	Agu	Sep	Okt	Nov	Des	TOTAL
1	KRN	Smg-Kmi	19	14	3	14	19	19	20	16	17	16	16	8	181
2	KRN I	Smg-Kmi, Smg-Spt / Sby-Kmi	16	2	10	12	15	15	15	5	0	0	0	0	90
3	KRN III	Sby-Spt / Sby-Kmi	4	14	14	12	16	16	17	8	0	2	18	16	137
4	KRN VII	Sby-Lbr	31	29	30	25	30	13	29	27	28	29	28	29	328
5	DKC III	Sby-Kmi	5	18	18	16	16	18	16	19	17	17	17	18	195
6	DKC V	Sby-Bpp	0	0	0	0	13	15	17	20	19	23	19	21	147
7	DKC VII	Sby-Mks	17	17	18	11	17	3	17	18	17	18	17	18	188
8	DFR II	Smg-Ktp	10	11	12	9	12	13	11	12	4	11	13	12	130
9	DFR III	Mks-Blc , Blc-Pare	27	4	19	22	25	24	22	25	26	27	26	25	272
10	DFR V	Sby-Bpp	16	15	15	12	15	16	16	15	15	16	0	14	165
11	DFR VI	Sby-Bpp	10	18	20	13	18	18	16	16	15	16	13	4	177
12	DFR VII	Sby-Bpp	15	13	15	12	16	16	16	15	14	1	15	15	163
13	DKT II	Sby-Bjm	28	28	31	24	30	30	9	31	29	28	30	31	329
14	DKT III	Mks-Slyr-Bau	11	18	36	36	28	1	33	36	34	35	20	26	314
15	DKT V	Sby-Lbr; Lbr-Wai; Wai-Kpg	0	15	28	19	30	27	30	27	26	30	30	31	293
16	DKT VII	Smg-Ptk	13	6	14	12	14	14	13	14	13	14	12	14	153
17	DKT IX	Sby-Bpp; Bpp-Pare	11	11	26	22	26	26	27	26	26	27	25	27	280
18	DRC I	Sby-Bjm	30	27	29	26	30	30	29	28	27	30	1	28	315
19	DRC VII	Sby-Bpp-Lbj-Mmr, Bpp-Pare	12	5	19	13	19	18	19	19	17	19	17	20	197
20	DRC VIII	Sby-Bpp	26	24	18	19	10	28	30	28	25	31	31	32	302
21	DRC IX	Smg-Kmi	21	18	21	17	21	20	21	17	16	21	20	21	234
22	DKC	Pcr-Grk	5	9	7	7	9	6	9	9	3	0	0	0	64
23	JKT	Ujung - Kamal	412	397	402	371	322	417	427	431	28	379	382	390	4358
24	UFR	Karingau-Penajam	363	323	388	273	342	287	286	54	312	375	466	398	3867
25	DFR	Karingau-Penajam	412	301	408	253	278	305	237	474	345	410	276	110	3809
26	DBR	Karingau-Penajam	379	302	352	297	303	291	441	434	365	296	167	401	4028
27	DFR IX	Lembar-Ketapang	3	0	22	27	29	28	31	33	43	41	41	37	335
28	DFR VIII	Lembar-Padangbai	38	38	36	39	40	0	33	38	45	40	37	37	421
29	DKC IX	Ketapang-Banyuwangi	71	37	31	121	70	268	272	271	280	317	335	378	2451
30	STD	Kayangan-Pototano	110	102	117	99	25	92	102	102	116	124	128	92	1209

No	Nama Kapal	Rute	Jan	Feb	Mar	Apr	Mei	Jun	Jul	Agu	Sep	Okt	Nov	Des	TOTAL
31	WCD	Kayangan-Pototano	95	126	123	107	130	124	120	116	25	121	105	104	1296
32	PTK	Ketapang-Banyuwangi	270	357	330	242	272	302	293	258	135	92	283	248	3082
33	DRC	Ketapang-Banyuwangi	286	336	0	237	312	263	253	224	234	297	300	248	2990
34	DFR I	Ketapang-Banyuwangi	184	51	46	181	250	212	280	214	313	317	258	247	2553
35	WCD III	Ketapang-Banyuwangi	224	96	284	227	243	253	233	265	229	73	295	271	2693
36	MTK	Merak-Bakauheni	122	98	87	43	0	101	113	123	95	99	128	118	1127
37	KML	Merak-Bakauheni	92	102	92	116	96	110	124	94	100	94	93	62	1175
38	KRN IX	Merak-Bakauheni	82	27	111	122	145	143	131	121	114	103	88	97	1284
39	KRN II	Merak-Bakauheni	106	104	108	119	156	101	119	124	127	109	146	135	1454
40	DST	TJ. Api-api- TJ. Muntok	41	14	0	37	52	63	44	48	42	48	41	40	470
41	DKT VIII	TJ. Api-api- TJ. Muntok	39	46	44	52	50	1	42	47	42	47	43	43	496
42	DKT I	TJ. Api-api- TJ. Muntok	39	43	50	56	50	61	46	48	48	48	30	8	527
43	DKS	TJ. Api-api- TJ. Muntok	40	7	39	47	49	58	45	49	48	44	42	39	507
44	TRJ	Batulicin-Tg.Sedang	312	132	120	311	312	224	324	276	240	252	312	276	3091
45	DKT	Kalianget-Ra'as-Jangkar	50	48	48	74	52	52	54	24	52	60	56	54	624
46	WCD I	Kalianget-Sapudi-Jangkar	54	48	50	70	52	52	54	62	54	34	42	54	626
47	WCD II	Dobo-Marlasi-Saumlaki-Pmko	16	20	24	10	4	22	20	24	23	23	26	22	234
48	DKC I	Kasipute-Tj.Pising-Tondasi	44	26	18	48	44	44	44	44	43	44	43	44	486

LAMPIRAN III

DATA KEPARAHAN KECELAKAAN KAPAL PT. X TAHUN 2020 - 2024

Data keparahan kecelakaan kapal PT. X tahun 2020

No.	Nama Kapal	Kronologi Kejadian	Penyebab Kejadian	Akibat Kerusakan	Konsekuensi		Korban jiwa Yang setara (s)
					Kapal	Manusia	
1	DKC 15 Januari 2020 19.35 LT Dermaga utara Panglima utar Kumai Tubrukan	Pada hari Rabu 15 Januari 2020 pukul 19.30 LT KM. DKC akan keluar dermaga dengan kondisi air pasang tinggi (top) sehingga air masuk (arus masuk) sangat kencang. Sehingga setelah tali tross buritan di lepas kapal hanyut mengikuti arus, sehingga tali spring haluan menahan sangat kuat yang mengakibatkan haluan kiri bergerak masuk dan bagian bawah haluan menempel pada bolder, karena arus yang sangat kuat akhirnya haluan menabrak bolder di dermaga yang mengakibatkan bolder patah.	Cuaca buruk	Bolder ujung dermaga patah	Kecil	N/A	0,01
2	DKS 27 Maret 2020 09.30 LT Bouy merah no 4 Tanjung Api - api Palembang. Kandas	Pukul 08.00 LT pada saat kapal bertolak dari pelabuhan tanjung api-api menuju pelabuhan Muntok, sekitar 30 menit pelayaran kapal kandas saat TB Marina 1628 dan tug boat yang akan keluar dari sungai lilin dengan minta ijin mendahului KMP. DKS.	Menghindari jaring apung tanpa bendera saat kapal di dahului oleh TB marina 1628.	Kapal kandas	Kecil	N/A	0,01
3	DFR VIII 18 Mei 2020 Dermaga 1 pelabuhan Lembar Tubrukan	Pada saat manuver sandar di dermaga 1 pelabuhan Lembar, angin dari buritan kiri kapal datang dengan tiba - tiba dengan kuat mendorong buritan ke kanan hingga membentur fender no. 6, perlu diketahui bahwa fender no.6 sudah tidak berposisi semestinya dan rantai penahan fender tinggal 1 yang mengkait untuk menahan fendernya	Fender no 6 terbentur oleh kapal	Fender no 6 jatuh ke laut	Kecil	N/A	0,01
4	DFR IX 25 Mei 2020	Pada saat kapal manuver keluar dermaga 1, haluan kanan membentur pelan fender No. 5	Fender no 5 MB 1 terbentur oleh kapal	1 rantai atas penahan fender putus	Kecil	N/A	0,01

No.	Nama Kapal	Kronologi Kejadian	Penyebab Kejadian	Akibat Kerusakan	Konsekuensi		Korban jiwa Yang setara (s)
					Kapal	Manusia	
	Dermaga 1 pelabuhan Lembar Tubrukan	MB 1 dan menyebabkan 1 rantai atas penahan fender putus.					
5	SKC II 1 Juni 2020 19.11 LT Dermaga Pelabuhan Ketapang Banyuwangi Tubrukan	Pada tanggal 01 Juni 2020 KMP. SKC II proses manuver sandar di pelabuhan ketapang banyuwangi. Kapal sudah bergerak mundur, namun karena kuatnya arus kapal tetap bergerak maju hingga membentur ujung dermaga.	Angin dan arus kuat yang masuk	Deformasi pada bibir dermaga kurang lebih 50 cm.	Kecil	N/A	0,01
6	DRC I 16 Juni 2020 00.45 LT Dermaga 3 pelabuhan Merak. Tubrukan	Pada tanggal 06 Juni 2020 KMP. DRC I proses manuver sandar di dermaga III Pelabuhan Merak. Pada saat proses manuver kondisi arus kencang Selatan (-20 menuju -21) dan arah angin dari selatan, karena dorongan arus kuat, BT tidak dapat menahan dorongan angin dan arus yang kuat, sehingga pisang-pisang & ujung rampdoor samping menyangkut pada vender no. 8 dermaga 3 merak, sehingga fender terlepas dan naik ke darat.	Angin dan arus kuat yang masuk	Kapal membentur fender no 8 dermaga 3, sehingga terangkat dan terlepas ke darat.	Kecil	N/A	0,01
7	DRC III 12 Juni 2020 Pelabuhan Padangbai Kebocoran	Pada tanggal 12 Juni 2020 KMP. DRC III. Nakhoda mengetahui indikasi kemudi mengalami trouble (error). selanjutnya di lakukan pengecekan oleh masinis jaga dan ditemukan kebocoran di ruang kemudi dan telah merendam panel kemudi. kapal tiba di dermaga dan Lego jangkar kiri, sambil memasang tali trous haluan dan buritan di	Kebocoran pada ruang kemudi	Kapal kandas di pelabuhan padangbai bali.	Parah	N/A	1

No.	Nama Kapal	Kronologi Kejadian	Penyebab Kejadian	Akibat Kerusakan	Konsekuensi		Korban jiwa Yang setara (s)
					Kapal	Manusia	
		dholpin, tali throuws haluan buritan terpasang, kapal semakin miring ke kanan dan kapal posisi duduk miring disisi kanan nahkoda memutuskan untuk meninggalkan kapal kepada seluruh penumpang dan kru. Pukul 21.45 LT Kapal black out dan dalam kondisi miring kanan (kurang lebih 45 derajat) serta masih terdapat muatan saat di tinggalkan.					
8	DFR IX 15 Juli 2020 Dermaga 2 pelabuhan Lembar Tubrukan	Pada saat kapal melakukan manuver di dermaga 2 lembar kondisi air pasang (top) dan arus kuat sehingga kapal terdorong dan membentur fender no. 5 yang mengakibatkan rantai pengait fender lepas. Sedangkan fender no 1 posisinya lebih rendah dari pisang-pisang kapal haluan kiri sehingga haluan naik di atas fender karena beban dari kapal mengakibatkan rantai fender putus dan jatuh ke laut.	Cuaca buruk	Membentur fender nomor 5 dan nomor 1 MB 2, mengakibatkan rantai pengikat fender terlepas dan jatuh kelaut.	Kecil	N/A	0,01
9	DKC 27 Juli 2020 11.50 LT Pelabuhan Semarang Kebocoran	Pada tanggal tanggal 27 Juli 2020 KM. DKC mengalami kebocoran di ruang fore peak. Tindakan kapal memakai packing effa dan pemasangan proof serta terus dilaksanakan pemompaan dengan 3 pompa celup dan 1 alkon. kebocoran terjadi di fr.123 - fr.125 (± 1.5 Meter) ada 2 titik kebocoran secara melintang dan membujur dan pada ruang bow thruster kondisi air penuh, kemudian pada ruang winch ketinggian air 1 meter sehingga mengakibatkan kapal nungging. Pada pukul 08.30 LT kapal sudah tiba di pelabuhan semarang dengan dibantu kapal pandu untuk proses sandar ke pelabuhan.	Terdapat kebocoran di fore peak Fr. 123 – Fr. 125, Ruang BT (Bow Thruster) dan Ruang winch	Terdapat kebocoran di fore peak Fr 123 – Fr 125, Ruang BT (Bow Thruster) dan Ruang winch mengakibatkan kapal trim ke depan.	Signifikan	N/A	0,1
10	DFR VIII	Pada saat sandar di dermaga lembar untuk	Terdapat penambahan	Air laut masuk ke tangki	Kecil	N/A	0,01

No.	Nama Kapal	Kronologi Kejadian	Penyebab Kejadian	Akibat Kerusakan	Konsekuensi		Korban jiwa Yang setara (s)
					Kapal	Manusia	
	25 Nopember 2020 Pelabuhan Lembar Kebocoran	melakukan pemuatan dan isi air tawar dari perahu air tawar sebesar 7,5 ton dan dari darat (ASDP) 20 ton. Selang 10 menit dilakukan sounding kembali pada tangki priming no 2 dengan ketinggian 2,15 meter dan kapasitas air 65.69 ton sehingga ada penambahan air kurang lebih 40 ton dan rasa asin pada air tersebut.	air pada tangki priming no 2	priming no 2 mengakibatkan penambahan volume air kurang lebih 40 ton			
TOTAL							1,18

Data keparahan kecelakaan kapal PT. X tahun 2021

No.	Nama Kapal	Kronologi Kejadian	Penyebab Kejadian	Akibat Kerusakan	Konsekuensi		Korban jiwa Yang setara (S)
					Kapal	Manusia	
1	KML 14 Januari 2021 19.20 LT Dermaga IV Merak Tubrukan	Pada hari ini Kamis, 14 Januari 2021 KMP. Kumala beroperasi di dermaga IV Bakauheni mengisi jadwal kapal pengganti KMP. Farina Nusantara. Pukul 22: 11 Wib kapal bersiap sandar di dermaga IV Merak, namun karena kondisi arus yang kuat kapal terseret hingga membentur break water pada sisi haluan kapal.	Cuaca Buruk	(1) Deformasi pada linggi-linggi. (2) Total kendaraan yang mengalami kerusakan sebanyak 15 unit terdiri dari KK 6 unit, TS 1 unit, TB 5 unit, dan Tronton 3 Unit.	Signifikan	N/A	0,1
2	DFR IX 21 April 2021 01.00 LT Dermaga 2 MB Pelabuhan Lembar Tubrukan	Pada saat proses muat di dermaga 2 MB pelabuhan lembar, kondisi air pasang dan pisang-pisang sebelah kiri kapal berada pada posisi di atas fender.	Air laut pasang dan kondisi fender miring	Fender no 1 jatuh ke laut	Kecil	N/A	0,01
3	SKC I 22 April 2021 18.10 LT Rede Tanjung Kalian Tubrukan	Pada hari Kamis tanggal 22 April 2021, KMP. Satya Kencana I, berlabuh jangkar 2 segel di rede Tj. Kalian, Pukul 18.10 WIB angin mendadak kencang dengan kecepatan 40 – 45 knot di ikuti gelombang laut dari arah barat. Mesin dalam keadaan stanby maju dan menghibob jangkar tetapi rantai di hibob tidak kuat dan arah rantai mengarah pukul 12 panjang, akan tetapi angin yang kuat dan diikuti gelombang, mesin tidak cukup dan buritan hanyut mendekati haluan Tug Boat S ANNA. Pada pukul 21.30 WIB rantai jangkar Tug Boat S ANNA dilepaskan keseluruhan dikarenakan agar tidak tersangkut di kemudi	Cuaca Buruk	Rantai jangkar Tug Boat S ANNA dilepaskan keseluruhan dikarenakan agar tidak tersangkut di kemudi atau propeler KMP. Satya Kencana I.	Kecil	N/A	0,01

No.	Nama Kapal	Kronologi Kejadian	Penyebab Kejadian	Akibat Kerusakan	Konsekuensi		Korban jiwa Yang setara (S)
					Kapal	Manusia	
		atau propeler KMP. SKC I.					
4	DFR VII 2 Juni 2021 17.47 LT Dermaga Jamrud Utara Tj. Perak Surabaya Tubrukan	Pada saat KM. DFR VII olah gerak lepas sandar dari dermaga jamrud utara dengan berputar kiri untuk lepas sandar, disebelah lambung kiri kapal terdapat perahu nelayan sedang menarik jaring, pihak kapal sudah berusaha membunyikan suling dan isyarat lampu sorot berulang-ulang, akan tetapi perahu nelayan tersebut tidak menghiraukan sehingga area lingkaran putar KM. DFR VII terbatas yang mengakibatkan bagian buritan kanan kapal membentur bolder dermaga jamrud utara.	Perahu nelayan sudah diberikan isyarat tetapi tidak menghiraukan sehingga area lingkaran putar KM. DFR VII terbatas	Buritan kanan kapal membentur bolder dermaga jamrud utara	Kecil	N/A	0,01
5	DFR IX 8 Juni 2021 09.10 LT Dermaga MB II Lembar Tubrukan	Pada saat kapal lepas sandar dari dermaga 2 ASDP kondisi air pasang dan pisang-pisang sebelah kiri kapal berada pada posisi di atas fender pada saat kapal mundur fender no 4 terseggol oleh jangkar sebelah kiri	Air laut pasang dan angin kencang	Rantai fender sebelah kiri putus	Kecil	N/A	0,01
6	DFR IX 22 Juni 2021 07.20 LT Dermaga MB II Lembar Tubrukan	Pada saat kapal bongkar muat di dermaga 2 pisang-pisang kapal duduk di atas fender 1 dan nyangkut di kupingan fender 1 kondisi air pasang.	Air laut pasang dan angin kencang	Fender nomer 5 seleah kiri putus dan fender nomer 1 Kupingan lepas	Kecil	N/A	0,01
7	KRN IX 22 Juni 21 19.10 LT Outer Bouy Banjarmasin	Pada tanggal 22 Juni 2021, KM Kirana IX akan tiba di outer bouy banjarmasin, selanjutnya nahkoda menyerahkan kendali kapal ke pandu 184. KM Kirana IX berpapasan kiri-kiri dengan beberapa tugboat, pandu 184 melaksanakan komunikasi dengan TB. Bomas	Tubrukan antara KM Kirana IX dengan TB Bomas Gold	Haluan KM Kirana IX deformasi dan berlubang	Signifikan	N/A	0,1

No.	Nama Kapal	Kronologi Kejadian	Penyebab Kejadian	Akibat Kerusakan	Konsekuensi		Korban jiwa Yang setara (S)
					Kapal	Manusia	
	Tubrukan	Gold dan memerintahkan agar tongkang ditarik kebarat sementara KM. Kirana IX merubah haluan ke barat untuk menghindari tubrukan dengan tongkang. Pada Jam 20.35 terjadi insiden antara KM Kirana IX dan TB. Bomas Gold Tubrukan yang mengakibatkan deformasi dan berlubang pada haluan KM Kirana IX					
8	PTK 22 Juli 2021 18.20 LT MB 3 Ketapang Banyuwangi Tubrukan	Pada saat KMP. Pottre Koneng persiapan sandar MB3 ketapang. Pada saat sandar kondisi arus dan angin satu arah dari arah selatan dengan kecepatan angin 30 knot, dan perpindahan arus surut ke pasang 1,3 ke 1,6 top pasang di 1,7. Pada saat merapat ke dermaga KMP. Pottre Koneng hilang kendali terseret arus dan angin power mesin sudah maksimal mundur namun tidak mampu mengatasi pergerakan angin dan arus, sehingga pada pukul 18.27 WIB buritan kiri kapal nempel di fender luar MB3 dekat hidrolis dan terdorong arus dan angin yang mengakibatkan fender jatuh.	KMP. Pottre Koneng menubruk fender dermaga III pelabuhan Ketapang Banyuwangi.	Fender luar MB3 dekat hidrolis dan tedorong arus dan angin yang mengakibatkan fender jatuh	Kecil	N/A	0,01
9	WCD 19 Oktober 2021 00.09 LT Bui Merah Luar Kayangan Kandas	Penggunaan Auxiliary Engine (AE) dibagi menjadi 2 yang pertama penggunaan AE 1 digunakan pada pagi hari dan AE 2 digunakan pada malam hari, Pada Pukul 00.13 Wita posisi melintang Bui Merah dalam kayangan, Kapal Oper handle manuver dengan Haluan, dengan speed 6 Knot. kemudian Pada pukul 00.25 Wita kapal mengalami black Out dengan posisi kemudi kanan 10 untuk menghindari pasing dengan KMP. Raja Enggano di sebelah lambung kiri. Pada pukul 00.28 wita kapal	AE II mengalami kerusakan /Black Out	(1) Baling-baling haluan kiri patah (2) Baling-baling Haluan kanan 1 bengkok kedalam. (3) Baling-baling kanan 1 ujung patah (4) Daun kemudi Haluan kiri lecet (cat tergores)	Signifikan	N/A	0,1

No.	Nama Kapal	Kronologi Kejadian	Penyebab Kejadian	Akibat Kerusakan	Konsekuensi		Korban jiwa Yang setara (S)
					Kapal	Manusia	
		sudah terbawa arus ke arah selatan, kemudian kandas di Bui Merah Luar kayangan.					
10	DFR VIII 12 Juli 2021 22.00 LT Dermaga MB I Padang Bai Tubrukan	Pada saat kegiatan pemuatan di dermaga MB I Padangbai, terjadi ombak pantai yang mengakibatkan tali tros putus sehingga kapal mengayun dan rampdoor berbenturan dengan geladak MB berakibat plat MB 1 robek ± 11 cm	Ombak laut dan tali tros putus	Plat MB 1 robek ± 11 cm.	Kecil	N/A	0,01
11	DRC VII 31 Desember 2021 20.37 LT Alur Dermaga Jamrud Utara Tubrukan	Pada saat kapal masuk alur untuk sandar di dermaga jamrud utara surabaya, dari tempat berlabuh keluar kapal container KM Pacific 88 (di AIS dan Radar tidak termonitor) dipanggil dengan radio dan di sorot tidak ada jawaban. Kapal KM pacific 88 tiba-tiba merubah haluan ke kanan kita menghindar jauh ke kiri tetapi KM pacific tidak bisa menghindar dan menubruk lambung kanan KM Dharma Rucitra VII	Tubrukan antara KM Pacific 88 dengan KM Dharma Rucitra VII	Lambung kanan robek deformasi deck no 4 fr 95-104. deck no 5 fr 98-100	Signifikan	N/A	0,1
TOTAL							0,47

Data keparahan kecelakaan kapal PT. X tahun 2022

No.	Nama Kapal	Kronologi Kejadian	Penyebab Kejadian	Akibat Kerusakan	Konsekuensi		Korban jiwa Yang setara (S)
					Kapal	Manusia	
1	DKT IX 12 Januari 2022 01.30 LT Alur Banjarmasin Kandas	Pada hari rabu tgl 12 Januari 2022 jam 01.30 kapal lepas sandar bertolak ke Surabaya pada jam 03.00 WITA kapal kandas pada posisi 03°34,217'S/114°29,143/E Jatuh 0,06 di barat AS alur muara barito.	Saat keluar alur pada posisi tersebut ada tugboat MBP 3223, Posisi tugboat di AS sedang tongkang yang ditarik MBP 1503 posisi merewang 0,02 da barat AS alur, sedang dari arah luar masuk ke muara ada tugboat prima 2021 jumpa kiri2 dengan MBP 3223, Shg diputuskan untuk melambung kanan tongkang 1503. setelah kapal lepas dari tongkang MBP 1503, kapal dimasukan ke AS lagi pada saat itu sounding di ecosounder sdh hilang, kecepatan kapal menurun terus hingga berhenti	Lambung bocor posisi kanan ukuran, pelayaran tertunda.	Signifikan	N/A	0,1
2	DBR 8 Februari 2022 14.00 LT Dermaga 2 Panajam Tubrukan	Pada hari selasa tgl 08 Februari 2022 Pada saat manuver akan sandar di dermaga penajam dan handle posisi maju, saat akan dinetralkan untuk mundur handle tidak bisa digerakkan untuk mundur dan kapal tetap maju. Kecepatan kapal saat itu 1,1 knot dan terdorong angin dari belakang, sehingga kapal menabrak dermaga 2	Handle kopling mengalami trouble	Kapal tidak bisa mundur dan menabrak dermaga 2 penajam	Kecil	N/A	0,01

No.	Nama Kapal	Kronologi Kejadian	Penyebab Kejadian	Akibat Kerusakan	Konsekuensi		Korban jiwa Yang setara (S)
					Kapal	Manusia	
		sehingga menyebabkan kerusakan dermaga 2 Penajam					
3	DFR VII 22 Maret 2022 08.25 LT Timur pulau Birah-Birahan Kebakaran	Pada hari Selasa tgl 22 maret 2022 jam 08.25 KM Dharma Ferry VII dalam pelayaran dari Surabaya ke Balikpapan area perairan 8 mil timur pulau birah birahan telah terjadi kebakaran pada muatan truck di cardeck IV	Ditemukan muatan berbahaya pada truck.	Terjadi kebakaran pada muatan di truck besar	Kecil	N/A	0,01
4	DFR IX 21 Juni 2022 21.00 LT Utara Singaraja Kebocoran	Pada saat kapal berlayar dari pelabuhan lembar menuju pelabuhan ketapang pada pukul 21.00, posisi kapal di utara singaraja terjadi kebocoran pada lunas kapal lebar 4 mm terletak pada lajur D Fr. 54-55	Korosif pada plat lambung	Air laut masuk pada area kebocoran	Kecil	N/A	0,01
5	KRN I 21 Juni 2022 03.05 LT Perairan Karimun Jawa Kebakaran	Pada hari Sabtu 18/6/22 jam 03.00, security jaga melakukan ronda keliling & melihat asap di ruang ekonomi 3, segera security jaga (Out Sourcing) menekan call point dan membawa APAR untuk mencari sumber kebakaran, sumber kebakaran dari dapur, selanjutnya melaporkan ke anjungan via telpon dan diterima mualim 4	kelalaian salah satu helper koki vendor (PT. SIIP) yang meninggalkan dapur dengan kondisi kompor menyala yang terdapat wajan berisi minyak goreng sehingga menyebabkan wajan memanaskan dan terbakar	Dapur kapal terbakar	Signifikan	N/A	0,1
6	DKT I 18 Juni 2022 13.05 LT kandas	Kapal sandar dipelabuhan TAA pukul 11.00 Lt diposisi air surut 0,2 M kapal langsung bongkar muat, Pukul 13.00 kapal mencoba olah gerak keluar dengan muatan full dengan kondisi air surut top 0,1 M, pukul 13.05 Lt kapal bergerak mundur keluar dermaga +/- 25 M dari	koordinasi antara nahkoda dan manajer cabang terkait cuaca dan pasang surut air laut yang ter update	Dilakukan penyelaman pengecekan propulsi dan kemudi serta lambung BGA kondisi aman.	Kecil	N/A	0,01

No.	Nama Kapal	Kronologi Kejadian	Penyebab Kejadian	Akibat Kerusakan	Konsekuensi		Korban jiwa Yang setara (S)
					Kapal	Manusia	
7	DRC 1 05 Juli 2022 06.45 LT Alur Banjarmasin Tubrukan	Pada pukul 05.16 wita pandu 190 komunikasi dengan KM. Bali Sanur untuk melambung kiri, pada saat itu Dharma Rucitra 1 posisi jatuh 1 barat. Pada pukul 05.25 KM. Bali Sanur komunikasi kembali untuk bantu geser ke arah timur dan pandu 190 mengarahkan kapal ke jalur AS. Pada pukul 05.40 KM. Dharma Rucitra 1 mulai melambung kiri dengan posisi kapal di AS dan Km. Bali sanur di 3 barat. kecepatan KM. Dharma Rucitra 1 pada saat melambung 11,2 knots dan kecepatan KM. Bali Sanur 9,5 knots. pada pukul 05.45 wita kapal melambung dan posisi KM Bali Sanur sudah di midship KM. Dharma Rucitra 1 . pada pukul 05.48 posisi KM. Bali Sanur melintang ke buritan kapal dan pandu mengucapkan terimakasih atas kesempatan lambung kirinya. pada pukul 05.50 wita KM. Bali Sanur menabrak lambung lambung kanan KM Dharma Rucitra 1 di area bawah sekoci kanan.	Diduga KM. Bali Sanur menambah kecepatan dan cikir kiri ketika haluan KM. Bali Sanur belum bebas dengan buritan KM. Dharma Rucitra 1.	KM. Dharma Rucitra 1 mengalami lambung kanan deformasi sepanjang kurang lebih 3 sampai 4 meter dan cat nya terkelupas.	Signifikan	N/A	0,1
8	DFR VII 22 Agustus 2022 10.27 LT Area Perairan Pelabuhan Semayang, Balikpapan. Tubrukan	Pada pelayaran KM. Dharma Ferry VII Balikpapan - Surabaya, Porses olah gerak kapal (cast off) dari pelabuhan semayang yang dibantu oleh 1 assist Tug boat Anggada VIII mengalami putus pada mata tali tunda di TB anggada VIII yang terkait dengan buritan KM. Dharma Ferry VII. Pada saat kejadian bow thruster dan stern thruster yang digunakan belum mampu meredam laju mundur kapal disebabkan oleh angin dari lambung kiri ditambah arus air dari kiri depan sehingga buritan kanan KM. Dharma Ferry VII	Putusnya mata tali yang terikat di TB Anggada VII	Scrath akibat gesekan di haluan kiri madani dan lambung kanan buritan KM. Dharma Ferry VII, dan putus mata tali spring buritan KM. Dharma Ferry VII	Kecil	N/A	0,01

No.	Nama Kapal	Kronologi Kejadian	Penyebab Kejadian	Akibat Kerusakan	Konsekuensi		Korban jiwa Yang setara (S)
					Kapal	Manusia	
		menyentuh haluan KM. Madani Nusantara dan menyebabkan gesekan pada haluan kiri KM. Madani dan lambung kanan buritan KM. Dharma Ferry VII					
9	DKC III 25 Agustus 2022 12.20 LT Area Pelabuhan Tg. Perak Muatan Tenggelam	Truck terjatuh	Kondisi muatan yang melebihi batas (tinggi maks rampdoor, overload)	Kapal mengalami kemiringan serta diikuti alun laut dan mengakibatkan kapal renggang kemudian membuat rampdoor terjatuh karena menahan beban berat truck	Kecil	N/A	0,01
10	DFR VIII 9 September 2022 07.30 Pelabuhan Padang Bai Tubrukan	Pada saat kapal olah gerak memutar di MB I Pelabuhan padangbai Arus masuk dan sedikit ombak pantai	Arus masuk dan sedikit ombak pantai	kejadian T27 membentur vender no 4 pada saat olah gerak didermaga MB 1 pelabuhan padangbai menaakibatkan vender no 4 patah	Kecil	N/A	0,01
11	KRN IX 11 Oktober 2022 19.15 LT Menubruk Dermaga 7 Merak Tubrukan	Saat kapal proses mendekat Dermaga 7 Merak untuk sandar. Dikarenakan angin kencang dari selatan dengan kecepatan angin 20-25 knot menyebabkan kapal terbawa angin dengan sisa laju yang membuat kapal menabrak ujung beton dermaga 7 merak dan menyebabkan Linggi / Dudukan Rampdoor Haluan pecah dan mengalami deformasi $\pm$ 1 meter.	Angin Kencang dari selatan dengan kecepatan 20-25 knot	Linggi / Dudukan Rampdoor Haluan atas kapal pecah dan mengalami Deformasi $\pm$ 1 Meter. Kerusakan dermaga 7 merak	Kecil	N/A	0,01
12	SKC III	Kejadian kapal tenggelam pada saat proses bongkar kendaraan di pelabuhan kumai	Kapal mengalami kehilangan stabilitas	Kondisi ini mengakibatkan kapal	Parah	N/A	1

No.	Nama Kapal	Kronologi Kejadian	Penyebab Kejadian	Akibat Kerusakan	Konsekuensi		Korban jiwa Yang setara (S)
					Kapal	Manusia	
	19 Oktober 2022 01.15 LT Pelabuhan Kumai Tenggelam		yang diakibatkan oleh Terdapat beban statis saat bongkar muat yang disebabkan oleh truk berhenti di rampdoor samping kiri sehingga menyebabkan kemiringan kapal 10 derajat pada saat bongkar muat sehingga truk penyeimbang roboh ke kiri.	dalam kondisi terbalik. Tidak ada korban jiwa dalam kejadian ini, kejadian ini menyebabkan kerusakan berat pada kapal akibat karam dan pencemaran lingkungan di area sekitar pelabuhan. Secara visual kapal karam hampir setengah badan kapal (bagian portside), ruang penumpang, ruang akomodasi awak, hingga anjungan. Untuk muatan kendaraan yang masih berada di dalam kapal saat kejadian antara lain : Muatan Kendaraan • 8 Unit truk besar • 2 Unit kendaraan kecil • 1 Unit truk terjun ke air			
TOTAL							1,38

Data keparahan kecelakaan kapal PT. X tahun 2023

No.	Nama Kapal	Kronologi Kejadian	Penyebab Kejadian	Akibat Kerusakan	Konsekuensi		Korban jiwa Yang setara (S)
					Kapal	Manusia	
1	DKT III 15 Januari 2023 00.00 LT Perairan Laut Jawa Kebakaran	Pada saat security melaksanakan ronda keliling di area cardeck menjelang serah terima jaga pada pukul 00.00 LT mendapati kebulan asap dari salah satu bak truk Nopol L 8346 UG dengan pengemudi atas nama isnan milik ekspedisi PT. Java Express kemudian melapor ke anjungan. Atas perintah nakhoda crew menyiapkan peralatan pemadam kebakaran sebagai tindakan awal untuk mencegah terjadinya kebakaran kemudian melanjutkan melakukan pembongkaran muatan bak truk untuk mencari sumber kebulan asap dari bak tersebut. setelah di lakukan pencarian di dapatkan sumber asap dari cairan kimia yang ada di dalam truk bak tersebut (H2O2). kemudian crew kapal melakukan penyemprotan air pada sumber kebulan asap dan berhasil menanggulangnya. sehingga kapal, penumpang, dan muatan lainnya aman.	Adanya cairan kimia (H2O2) yang bereaksi di karenakan guncangan dan panas.	Muatan bak truk dengan Nopol L 8346 UG dengan prosentasi 10% terbakar	Signifikan	N/A	0,1
2	DKT VIII 29 Januari 2023 09.00 LT Alur pelayaran Tj. Kalian Bangka menuju ke Tj. Api-api Palembang Muatan	KM. Dharma Kartika VIII berlayar dari Tj. Kalian ke Tj. Api-api pukul 07.00 LT selepas Tj. karang kecepatan angin 40 knot dan tinggi gelombang 2,0 M s/d 2,5 M. Pada pukul 09.00 LT kapal oleng karena hempasan ombak dan angin dari lambung sebelah kanan, kelasi jaga ronda keliling dan menginformasikan ada truk sedang terbalik muatan udang menimpa sepeda motor pada bagian depan.	Kapal oleng ke kanan angin dan ombak kencang.	Truk sedang terbalik dan menimpa sepeda motor di sebelahnya.	Kecil	N/A	0,01

No.	Nama Kapal	Kronologi Kejadian	Penyebab Kejadian	Akibat Kerusakan	Konsekuensi		Korban jiwa Yang setara (S)
					Kapal	Manusia	
	Terbalik						
3	DRC VII 8 Februari 2023 16.15 WIB Perairan alur Wae Kelambu Kandas	Pada hari rabu, tanggal 08-02-2023 KM. dharma rucitra VII Memasuki alur pelabuhan wae kelambu. Pada pukul 14.20 WIB KM. Dharma Rucitra VII berlabuh jangkar pada posisi 08* 26,4'S / 119* 54,9'E dengan kedalaman 39 M menunggu dermaga kosong. Pada saat itu masih ada KM. Niki Sae sandar dermaga. pukul 16.00 wib KM. Niki Sae keluar dan KM. Dharma Rucitra VII. Hibob jangkar pada pukul 16.15 wib dan bergerak masuk. pada saat itu kapal mulai berputar ke kiri dengan speed 2,3 knot tiba-tiba speed menurun dan berhenti, sehingga kita langsung stop mesin. setelah melakukan pengecekan ternyata haluan kapal kandas. untuk lepas dari kandas kapal olah gerak mundur, dan sampai mundur penuh kapal belum bisa lepas dari kandas. selanjutnya kita geser muatan ke belakang dan kita buang FPT agar posisi haluan kandas terangkat. setelah beberapa saat setelah geser muatan dan buang FPT kapal mulai bergerak mundur. saat bergerak mundur haluan kapal bergerak kekanan dan buritan ke kiri. pada saat speed mulai naik 0,4 knot terasa ada yang aneh dengan baling-baling dan langsung kita stop mesin. dan kita langsung adakan pengecekan sekeliling kapal, dan ternyata haluan sudah bebas gantian buritan kita yang kandas pada posisi 08*26,2'S / 119*54,8'E. Selanjutnya kita adakan pengecekan tangki-tangki, mesin, kemudi dan	Faktor Manusia = Posisi nakhoda dan perwira jaga saat itu (EOSV = End Of Sea Voyage) artinya kapal sudah masuk alur untuk persiapan sandar dan semua komando di handle penuh oleh nakhoda sambil menuggu tambatan yang saat tersebut dermaga wae kelambu masih di pakai kapal lain, nahkoda anchor / berlabuh dilokasi luar alur dengan kordinat 8*26'28.68'S dan kapal bergerak maju tanpa disadarai oleh crew kapal yang standby jaga di anjungan (tidak melihat alat navigasi yang tersedia radar, ais, echosounder, gps, dll) sehingga kapal bergerak pada posisi koordinat latitude 8*26'16.80.S Bergerak sejauh (sekitar 0,27 mil atau ± 500 M) dan Kandas.	Kapal mengalami keterlambatan waktu sandar.	Kecil	N/A	0,01

No.	Nama Kapal	Kronologi Kejadian	Penyebab Kejadian	Akibat Kerusakan	Konsekuensi		Korban jiwa Yang setara (S)
					Kapal	Manusia	
		car deck bawah. setelah diadakan pengecekan kondisi baik.					
4	DRC I 11 Februari 2023 17.05 WITA Alur Banjarmasin Tubrukan	Pada pukul 16.51 Wita pandu 207 kominukasi dengan TB.MBP 2203 di alur pelayaran banjarmasin untuk pasing kanan-kanan dengan KM. Dharma Rucitra I, pada saat itu di lintang 03.36.375 S / 114 29.420 E posisikapal jatuh 2 barat. Setelah komunikasi, TB. MBP 2203 mengarahkan tugboatnya ke 1 timur tetapi tongkang masih di AS. pandu kembali mengulang komunikasi untuk menggeser tongkangnya ke 1 timur. kM. Dharma Rucitra I pada saat itu maju pelan sekali dengan kecepatan 7 Knots.Pada pukul 16.57 Wita, nakhoda meminta kemudi cikir kiri, karena jarak dengan TB. MBP 2203 Semakin dekat (kurang lebih 1 Cable) dan mundur pelan sekali sampai dengan mundur setengah dari speed 7 hingga speed 3 knot dan ketika itu TB. MBP 2203 cikir kiri sehingga tongkangnya bergeser ke barat dan menutupi haluan KM. Dharma Rucitra 1 Tidak bisa lagi ke kiri karena sudah posisi 2 barat (lebih dari 2 barat dangkal).	TB. MBP 2203 cikir kiri sehingga tongkang TB.MBP 2203 Menutup alur KM. Dharma Rucitra I.	- Keterlambatan sandar di pelabuhan trisakti banjarmasin.- Keterlambatan keberangkatan karena harus melakukan perbaikan.- pengembalian tiket kepada penumpang dan ekspedisi yang sudah terjual selama perbaikan.- Kapal mengalami robek lambung kurang lebih sepanjang 4 Meter dari linggi ke belakang kanan.	Kecil	N/A	0,01
5	DKT III 11 Februari 2023 22.00 LT Pelabuhan Dermaga Sampit	Pada saat kapal sedang sandar di pelabuhan sampit dan sudah OHN kapal akan berangkat ke surabaya. Saat mesin standby olah gerak tiba-tiba potensio yang ada di OD BOX lepas / error dalam waktu sesaat. Dan mengakibatkan kapal bergerak mundur tanpa di operasikan sehingga tali spring buritan tersentak dan mengakibatkan bolder didermaga putus / patah.	Potensio yang ada di OD BOC lepas / Error dalam waktu sesaat, sehingga CPP kiri mengalami perubahan posisi mundur dengan sendirinya tanpa di operasikan oleh crew	Kapal bergerak mundur sehingga tali spring buritan tersentak dan mengakibatkan bolder di dermaga putus / patah.	Kecil	N/A	0,01

No.	Nama Kapal	Kronologi Kejadian	Penyebab Kejadian	Akibat Kerusakan	Konsekuensi		Korban jiwa Yang setara (S)
					Kapal	Manusia	
	Tubrukan		kapal.				
6	KRN III 11 Februari 2023 15.00 WIB Pelabuhan Dermaga Jamrud Utara Perak Surabaya Kebocoran	Pada hari sabtu tanggal 11 Februari 2023 jam 14.30 LT, pada saat kapal proses pemuatan di dermaga jamrud utara salah satu kelasi mengadakan pengecekan pada tanki di ruang kemudi dan ditemukan air pada tanki tersebut volumenya bertambah dan dipompa memakai pompa celup, dan ternyata debity air semakin bertambah akhirnya memakai di bantu dengan pompa alkon, setelah air akan habis ditemukan kebocoran pada plat lambung BGA (Bawah Garis Air) sisi kiri dalam tank pada ruang kemudi tersebut.	Plat lambung kapal mengalami Korosi / Berkarat.	Terdapat 2 titik kebocoran sebesar kurang lebih 2 CM	Kecil	N/A	0,01
7	DFR II 23 Februari 2023 13.30 WIB Perairan alur Ketapang Kalbar Kandas	- Pukul 10.06 LT kapal Standby engine (SBE) tiba di rede pelabuhan ketapang kalbar dan langsung gerak masuk alur.- Pukul 10.25 LT posisi kapal melintang Bouy Luar.- Pukul 10.32 LT Kapal kandas buritan (Haluan di AS, Buritan kandas di selatan).- Pukul 10.45 LT boat 04 ikat di haluan dan mulai bantu tarik.- Pukul 11.05 LT boat 05 diminta bantuan untuk ikut tarik (ditarik 2 tunda).- Pukul 12.18 LT kapal KM. Dharma Ferry 2 bebas kandas.- Pukul 12.25 LT boat 04 dan 05 lepas tali thowing (Selesai tarik)- Pukul 13.10 LT kapal KM.Dharma ferry 2 Sandar sempurna di dermaga sukabangun ketapang kalbar.	- Faktor Alam (Force Major) – Pada saat kapal masuk alur Speed kapal hanya mampu 5,2 Kts, Arus kuat dari utara dan kencang, Angin dari barat Laut sekitar 20 – 25 Kts.- Faktor teknis – Tidak ditemukannya kerusakan machineri yang mendukung terjadinya kandas artinya performa / kondisi mesin kapal dan alat pendukung lainnya dalam kondisi baik. - Faktor manusia – Tidak ditemukan human error yang terjadi saat olah	- Penumpang, awak kapal, Kapal, dan Muatan Aman Terkendali. - Kapal Mengalami Keterlambatan waktu sandar.	Kecil	N/A	0,01

No.	Nama Kapal	Kronologi Kejadian	Penyebab Kejadian	Akibat Kerusakan	Konsekuensi		Korban jiwa Yang setara (S)
					Kapal	Manusia	
			gerak kapal memasuki alur dan sesuai dengan prosedur.				
8	DBR 10 Mei 2023 07.30 WITA Pelabuhan MB I Penajam Tubrukan	# Pada saat KMP. Dharma Badra akan sandar di MB-1 Pelabuhan Penajam haluan kapal menubruk cat walk dan mengakibatkan cat walk tersebut terjatuh ke laut. Adapun kronologi kejadiannya sebagai berikut : - Pukul 06.35 LT Kapal tiba pada area dermaga penajam menunggu waktu sandar .- Pukul 06.55 LT kapal persiapan sandar dengan kondisi cuaca gerimis arus masuk mengarah ke dermaga, dengan kondisi kecepatan angin 13 – 18 Knot (sesuai BMKG maks 15 Knot) dari arah utara, dengan kecepatan kapal 1,3 knot.- Pukul 06.57 LT Kapal mendekati dermaga dengan jarak ±200 meter dengan kecepatan 1,5 knot posisi handle tengah / netral.- Pukul 06.58 LT Kecepatan kapal 1,3 knot kondisi sisa laju kapal karena posisi handle netral.- Pukul 07.00 LT Kecepatan kapal menurun menjadi 1,0 Knot posisi handle netral.- Pukul 07.03 LT Kapal mendekat dermaga dengan jarak ±100 m, kemudi diarahkan ke kanan dengan tujuan kapal sandar buritan (handle maju), kapal mulai mengarah ke kanan (handle netral) kecepatan 0,8 knot (sisa laju), selanjutnya handle mundur posisi kemudi tengah-tengah dengan kecepatan kapal 0,4 knot.- Pukul 07.05 LT Bagian Haluan mendekat vender atau cat walk dengan jarak ±25 m.- Pukul 07.07 LT Kemudi diarahkan ke kanan dan handle maju	- Pada Prosedur SMK Manual OPM 3017 – 2017 mengenai PROSEDUR KAPAL SANDAR terdapat point – point di bawah ini yang kurang di perhatikan sbb :- 3.2.2 KKM/Masinis II berada di anjungan jika handle manouver di anjungan.- 3.2.6 Kapal saat sandar.- 3.2.9 Proses Sandar mengikuti Laut.- Sesuai dengan aturan P2TL (Peraturan Pencegahan Tubrukan Laut) pada “ATURAN 5 PENGAMATAN”	- Penumpang, awak kapal, kapal, dan muatan aman terkendali. - Catwalk antara dolphin no 2 ke 3 MB 1 Penajam jatuh ke laut.	Signifikan	N/A	0,1

No.	Nama Kapal	Kronologi Kejadian	Penyebab Kejadian	Akibat Kerusakan	Konsekuensi		Korban jiwa Yang setara (S)
					Kapal	Manusia	
		dengan kecepatan 0,5 knot, Setelah Haluan mengarah ke kanan (handle netral) kemudian handle mundur kecepatan 0,2 knot dan bagian Haluan kapal sebelah kiri semakin mendekat ke dermaga.- Pukul 07.08 LT Sisi Haluan kiri kapal menempel pada vender dermaga terluar (No. 3) handle mundur untuk merapatkan bagian sisi sebelah kiri kapal dengan dermaga (Buritan kapal belum merapat sempurna).- Pukul 07.09 LT Kapal handle mundur untuk merapat ke dermaga, dengan Haluan kiri kapal menempel vender, kapal semakin mundur Haluan kiri menyenggol catwalk, mengakibatkan catwalk jatuh ke laut.- Pukul 07.10 LT kapal mundur dengan sisi buritan kapal merapat ke dermaga dan dilanjutkan proses bongkar muat.					
9	DFR V 8 Juni 2023 00.40 WIB (01.34 LT) Posisi 03.15.305 S / 116.32.805 E (13,5 Nm Timur Kota Baru) Tubrukan	- Pada saat melakukan dinas jaga pukul 00.00 – 04.00 WIB jam jaga mualim II Sdr. Syamsud Hadi S dan Juru Mudi Sdr. Nur Rohman. Diketahui pada pukul 00.20 WIB (01.20 LT) KM. Cengkeh II akan memotong haluan kapal dengan jarak +3 Nm (sebelah kiri) dengan kecepatan 6,9 Knot (Closed Point Approach 0,8) dan kecepatan KM. Dharma Ferry V 15,8 Knot. Sehingga dilakukan komunikasi menggunakan VHF Channel 16 untuk izin melintas di haluannya dan terjadilah kesepakatan untuk melintas di haluan KM. Cengkeh II. Pada pukul 00.28 WIB (01.28 LT), KM. Cengkeh II tidak merubah posisi haluan sama sekali sehingga dilakukan komunikasi	- Penyebab kejadian dikarenakan KM. Cengkeh II tidak melaksanakan aturan 15 P2TL (Situasi Bersilangan), “Kapal yang melihat kapal lain dari sisi lambung kanannya harus menyimpang dan jika keadaan memungkinkan menghindari memotong didepan kapal lain”. Namun KM. Cengkeh II tidak menjawab	- Akibat kejadian tersebut lambung kiri area Atas Garis Air (AGA) KM. Dharma Ferry V Frame 180 s/d 190 mengalami deformasi dan cat lambung Atas Garis Air (AGA) terkelupas dari midship kapal sampai dengan frame 177. Tindakan preventif yang dilakukan Crew KM. Dharma Ferry V adalah mengecek	Kecil	N/A	0,01

No.	Nama Kapal	Kronologi Kejadian	Penyebab Kejadian	Akibat Kerusakan	Konsekuensi		Korban jiwa Yang setara (S)
					Kapal	Manusia	
		ulang (Closed Point Approach 0,5). Sehingga KM. Dharma Ferry V membantu merubah haluan ke kanan sedikit demi sedikit. - Pada pukul 00.34 WIB (01.34 LT) mualim II melakukan komunikasi kembali terhadap KM. Cengkeh II dikarenakan KM. Cengkeh II tidak merubah haluan sama sekali. Akan tetapi dari komunikasi ulang tersebut tidak ada respon dari pihak KM. Cengkeh II (Closed Point Approach 0,2) sehingga KM. Dharma Ferry V membantu dengan menyalakan lampu sorot. Pada pukul 00.40 WIB (01.40 LT) terjadi insiden tubrukan tersebut dengan posisi 03.15.305 S / 116.32.805 E (13,5 Nm Timur Kotabaru). - Setelah kejadian tubrukan Mualim II melakukan komunikasi lanjutan terhadap KM. Cengkeh II, menanyakan perihal mengapa anda menubruk kapal kami, namun dijawab oleh KM. Cengkeh II bahwasannya “Perwira jaga tidak berada ditempat” lalu Mualim II melanjutkan komunikasi perihal identitas perusahaan dan nomor kontak telepon yang dapat dihubungi. Beberapa menit kemudian dijawab oleh Nahkoda KM. Cengkeh II di VHF channel 16 dan bergeser di channel 14.	respon komunikasi ulang tersebut.	kondisi Bawah Garis Air (BGA) dan Atas Garis Air (AGA), melakukan sounding tangki – tangki, serta melakukan pengukuran kondisi kerusakan, terutama yang mengalami deformasi.			
10	WCD III 1 Juni 2023 14.55 WIB Pelabuhan Ketapang Banyuwangi	Pada saat kapal olah gerak sandar di MB1 Ketapang, angin bertiup dari buritan kapal mencapai kurang lebih 24 knot kapal sulit di kendalikan sehingga kapal yang masih ada sisa laju 1,8 knot dan penggerak pada selenoit sebelah kiri terkendali tidak dapat distop dan	Membentur Dermaga MB 1	Dermaga dan kapal mengalami benturan.	Kecil	N/A	0,01

No.	Nama Kapal	Kronologi Kejadian	Penyebab Kejadian	Akibat Kerusakan	Konsekuensi		Korban jiwa Yang setara (S)
					Kapal	Manusia	
	Tubrukan	mundur (nyangkut) terkendali selenoit manouvernnya bermasalah.					
11	WCD III 18 Juni 2023 04.50 LT Pelabuhan Gilimanuk Tubrukan	Sehubungan pada hari minggu tanggal 18 juni 2023 jam 04.50 Lt saat kapal sedang olah gerak akan sandar di MB 1 Gilimanuk, kondisi arus kencang ke arah utara yang menyebabkan kapal sulit di kendalikan dan menyebabkan kapal terseret arus ke utara dan kapal menempel di rampdoor KMP. Labitra safinah yang sedang sandar di MB III gilimanuk.	Arus kencang ke arah utara.	Mesin sekoci kiri pecah, dudukan sekoci kiri rusak, dudukan rakit kiri rusak, dudukan liferaft topdeck kiri rusak dan liferaft samping anjungan kiri 1 bh pecah dan 1 bh bergeser jatuh ke lantai.	Kecil	N/A	0,01
12.	KRN I 8 Nopember 2023 13.35 WIB Pelabuhan Semarang menuju Pelabuhan Panglima Utar Kumai, pada posisi 03*32.062' S / 111 31.566* E Kebakaran	Pada hari ini, Rabu tgl 08 November 2023 jam 13.35 WIB saat kapal dalam pelayaran dari Pelabuhan Semarang menuju Pelabuhan Panglima Utar Kumai, pada posisi 03*32.062' S / 111 31.566* E telah ditemukan kepulan asap dari kendaraan Truk Besar dengan No.Pol. K 1470 JK (Ekspedisi Bomeo - Pengemudi a/n Bpk. Soni).	1 koli berisi 5 kaleng dalam kondisi terbakar di bagian tumpukan bawah muatan lainnya yang ada di dalam Truk Besar tersebut. 4 kaleng diamankan beserta alamat yang dituju 1 kaleng dibuang kelaut karena kondisi panas dan adanya reaksi dalam kaleng tersebut yang dianggap membahayakan.	Beberapa barang muatan mengalami basah dikarenakan terkena air pada saat dilakukan penanggulangan resiko terjadinya kebakaran di Truk Besar tersebut agar tidak membesar.	Signifikan	N/A	0,1
13	DFR VI 27 Nopember 2023 15.00 WIB Perairan Dock PT. ASSI	(Berupa uraian / urutan terjadinya kerusakan / kecelakaan mulai dari awal (kondisi normal) hingga kerusakan/kecelakaan tersebut terjadi, misal : untuk kejadian tubrukan, diuraikan mulai posisi awal hingga posisi akhir setelah terjadinya tubrukan): Pada hari senin tanggal 27 November 2023 pada saat KM. Dharma	- Faktor Alam (Force Major) = Tidak ada, karena kejadian terjadi pada saat kondisi cuaca baik. - Faktor Teknis = Pada kondisi kapal akan	- Kaca jendela toilet pria R. Lesehan pada Deck A kondisi pecah.	Kecil	N/A	0,01

No.	Nama Kapal	Kronologi Kejadian	Penyebab Kejadian	Akibat Kerusakan	Konsekuensi		Korban jiwa Yang setara (S)
					Kapal	Manusia	
	Tubrukan	Ferry VI melaksanakan dock trial oleh pihak dock PT. Adiluhung Sarana Segara Indonesia, telah terjadi senggolan dengan MT. Alia I. Pada pukul 14.00 WIB : Start Engine dan persiapan KM. Dharma Ferry VI untuk melaksanakan dock trial, kemudian kapal dikeluarkan oleh dock master dengan menggunakan 3 (tiga) tug boat (TB. Kirana 8, TB. Adiluhung I, dan Melati). Pada pukul 14.52 : Ketika dock master mengolah gerak KM. Dharma Ferry VI menyenggol MT. Alia I yang mengakibatkan kaca jendela toilet pria lesehan deck A pecah. Kemudian dilanjutkan mengeluarkan kapal menuju area perairan yang dalam dan bebas untuk percobaan olah gerak kapal dan dilepas oleh ketiga tug boat. Setelah beberapa lama melaksanakan percobaan olah gerak mesin induk selanjutnya kapal disandarkan Kembali di dermaga utara dock Adiluhung dengan menggunakan 3 (tiga) tug boat. Pukul 19.00 WIB kapal sandar kanan di dermaga utara dock Adiluhung.	dikeluarkan dari tempat sandar kapal dengan bantuan 3 Tug boat, kondisi mesin utama dalam keadaan mati untuk persiapan uji coba / Dock Trial di perairan yang lebih dalam untuk mengantisipasi kerusakan propeller dan kerusakan sistem pendinginan mesin karena disekitar area sandar kapal (Galangan) kondisi perairannya dangkal. Tug boat tidak dapat maksimal dalam membantu olah gerak kapal (menahan laju dan mengarahkan kapal agar tidak terjadi tubrukan). Tidak ada peralatan yang dapat digunakan untuk meredam atau meminimalisir kerusakan pada saat terjadi benturan dengan kapal LNG (dampra).- Faktor Manusia = Nakhoda dan crew di atas kapal tidak dapat sepenuhnya melakukan				

No.	Nama Kapal	Kronologi Kejadian	Penyebab Kejadian	Akibat Kerusakan	Konsekuensi		Korban jiwa Yang setara (S)
					Kapal	Manusia	
			tindakan secara aktif karena olah gerak kapal masih dalam kendali Dock Master dari Galangan (assist Tug boat Galangan).				
14	KRN III 17 Desember 2023 17.20 WIB Alur Pelabuhan TG. Perak Surabaya Tubrukan	Ø Setelah Hibob Jangkar kapal menunggu KM. Dharma Kencana VII keluar dan KM. Kirana III Menggantikan sandar di dermaga. Setelah hibob jangkar nahkoda memerintahkan yang di Haluan hibob jangkar setelah jangkar terangkat kemudi ke cikir kanan karena sandar di sisi kanan, tiba-tiba dari sampingnya sabuk Nusantara 115 terdapat kapal bunker melintas menuju JU pada saat itu kapal Km. Kirana III menunggu sebentar sambil mengapung-apung nahkoda memonitor di radar sekitar 0 point 7 cable hampir setengah cable kurang lebih. Selanjutnya maju mesin semakin lama semakin mendekati kapal Sabuk Nusantara 115, nahkoda langsung melakukan cikir kanan tetapi untuk buritan kapal KM. Kirana III tidak bisa lolos dan terjadi tersenggol Haluan Sabuk Nusantara 115 .	Hal ini terjadi pada saat KM. Kirana III menunggu kapal bunker yang bergerak melintas di depan KM.Kirana III. Pada saat kapal drifting kondisi arus +12 dan kecepatan angin ±25 knots dari arah timur dan KM.Kirana III terus bergerak drifting mendekat KM. Sabuk Nusantara 115.	Kondisi Lambung kanan bagian belakang deck I Robek sepanjang ± 3 meter dan tudung blower cardeck kanan bagian belakang mengalami kemiringan.	Signifikan	N/A	0,1
TOTAL							0,5

Data keparahan kecelakaan kapal PT. X tahun 2024

No.	Nama Kapal	Kronologi Kejadian	Penyebab Kejadian	Akibat Kerusakan	Konsekuensi		Korban jiwa Yang setara (s)
					Kapal	Manusia	
1	MTK 11 Januari 2024 00.30 WIB Dermaga 2 Pelabuhan Merak Tubrukan	- Posisi I Pukul 00.25 WIB MTK proses olah gerak menuju Dermaga 2 dengan speed 5.4 Knot dengan mesin kanan maju. - Posisi II Kapal stop mesin dengan speed 5.0 Knot. - Posisi III Kapal mulai terseret ke kanan dengan speed 4.8 Knot, perwira mengambil tindakan kemudi cikir kanan dengan BT kanan serta Mesin Kanan Mundur. - Posisi IV Karena dorongan arus dari belakang buritan, kapal semakin terdorong ke kanan dengan speed 3.0 Knot. - Posisi V Pukul 00.30 kapal menyenggol fender ujung Dermaga 2 dengan kecepatan 1.5 Knot dan mengakibatkan rantai kanan fender ujung Dermaga 2 putus serta karet shield fender sobek. - Posisi VI Pukul 00.35 WIB kapal sandar sempurna di Dermaga 2 dan dilanjutkan proses bongkar muat.	Arus Kuat disertai angin sehingga kapal keseret pada saat olah gerak sandar.	- Fender No. 10 sisi kanan Dermaga 2 Pelabuhan Merak mengalami kerusakan (rantai putus dan karet shield robek) - Berita Acara ASDP Merak terkait perbaikan fender yang rusak.	Ringan	N/A	0,01
2	DKC III 25 Januari 2024 13.45 LT Labuh Jangkar depan ICT Surabaya Kebakaran	1. Pada Hari Kamis tanggal 25 Januari 2024 saat kapal berlabuh jangkar di depan ICT SBY. 2. Pukul 10.00 LT, Staf Lanjas kapal meminjam kabel data ke medis kapal di Rg. Medis 3. Pukul 12.00 LT, pada saat selesai memakai kabel data, staf lanjas mengembalikan kabel data ke staf medis di Rg. Medis kapal. 4. Pukul 12.30 LT, Staf Layanan Jasa Meminjam kembali kabel data untuk	- Diduga untuk kejadian diakibatkan oleh putung rokok yang masih menyala di tong sampah Rg. Medis - Pemicu terjadinya kebakaran besar yakni di tas samping ditemukan parfum botol gas	- Lantai vynil dan Meja Medis pada Rg. Medis terbakar - Cover lampu , Tempat sampah , Kasur serta barang pribadi (Tas, Pakaian,) Terbakar	Signifikan	N/A	0,1

No.	Nama Kapal	Kronologi Kejadian	Penyebab Kejadian	Akibat Kerusakan	Konsekuensi		Korban jiwa Yang setara (s)
					Kapal	Manusia	
		mengirimkan laporan ke staf layanan jasa Kantor pusat (Bp. Aji) 5. Pukul 13.00 LT , Staf Medis keluar menuju gangway kiri untuk mengobrol dengan pak widodo					
3	DFR I 3 Februari 2024 09.30 WIB Pelabuhan Ketapang Tubrukan	1. Pukul 07.00 DFR I mendekati dermaga untuk sandar di dermaga MB 1 2. Pukul 07.24, kecepatan angin pada kondisi kurang lebih 15 knots, sehingga DFR I meminta izin untuk berangkat awal dua menit sebelum bongkar muat. 3. Pukul 07.28 terdapat KMP Samudra Indonesia olah gerak masuk dermaga menggantikan posisi KMP. Dharma Ferry I. Mualim 1 mengomunikasikan ke KMP. Samudra Indonesia untuk menjaga jarak aman dan memberi kesempatan kepada KMP. Dharma Ferry I keluar terlebih dahulu. KMP. Samudra Indonesia menyanggupi permintaan. 4. Pukul 07.30, DFR I belum keluar dermaga sehingga dikomunikasikan kembali kepada KMP. Samudra Indonesia, namun tidak ada tanggapan. KMP. Samudra Indonesia semakin mendekati KMP.Dharma Ferry I hingga terjadi benturan antara haluan kanan KMP. Dharma Ferry I dengan buritan kiri KMP. Samudra Indonesia. KMP Dharma Ferry I terjepit antara buritan dengan Fender ujung luar dermaga MB 1. 5. Pukul 07.33, KMP. Dharma Ferry I bebas dari dermaga.	Faktor Teknis : KMP. Samudra Indonesia terlalu mendekati ruang gerak bebas KMP. Dharma Ferry I sehingga risiko bersenggolan semakin tinggiFaktor Manusia : Komunikasi kedua pada KMP. Samudra Indonesia tidak direspon dengan baik disaat KMP. Samudra Indonesia semakin mendekati ruang gerak kapal. Dalam kondisi tersebut, crew KMP. Samudra Indonesia tidak melaksanakan aturan P2TL terkait tidak boleh merintang jalan untuk memberi ruang gerak yang cukup bagi jalan kapal orang lainnya	- Terjadi goresan pada area pisang - pisang haluan kanan kapal KMP. Dharma Ferry I - Waktu tunggu kapal - kapal ketapang gilimanuk yang berdekatan menyebabkan sering Terjadi nearmiss sehingga kapal tidak bebas melakukan olah gerak saat akan keluar dermaga	Kecil	N/A	0,01
4	DFR II	- Sabtu tanggal 06 Maret 2024 pukul 21.00	- Plat berlubang pada	- Plat berlubang pada plat	Kecil	N/A	0,01

No.	Nama Kapal	Kronologi Kejadian	Penyebab Kejadian	Akibat Kerusakan	Konsekuensi		Korban jiwa Yang setara (s)
					Kapal	Manusia	
	6 Maret 2024 19.00 WIB Dermaga Sukabangun Ketapang Kebocoran	dilakukan pengecekan tangki-tangki oleh kelasi jaga dan didapati tangki ballast 1 terdapat genangan air, setelah kapal snadar di dermaga Sukabangun Ketapang di cek dan ditemukan plat berlubang pada plat lambung BGA fr 107/108 lajur D kiri akibat plat keropos/korosi	plat lambung BGA fr 107/108 lajur D kiri akibat plat keropos/korosi	lambung BGA fr 107/108 lajur D kiri			
5	DRC VII 9 Maret 2024 13.45 WIB Dermaga JU Perak Surabaya Tubrukan	- Pada Sabtu, 09 Maret 2024 pukul 13.45 WIB kapal akan bergerak lepas sandar tujuan berlabuh jangkar. Ketika haluan ditarik tunda, buritan menempel dermaga dan lambung kanan pisang-pisang bergesek dengan dermaga	- Angin dan hujan dari lambung kiri dengan kecepatan 40-45 knots	- Pisang-pisang bagian tengah lepas dan lambung kanan mengalami deformasi dibagian frame 4-5	Kecil	N/A	0,01
6	DFR III 10 Maret 2024 22.20 LT Perairan Surabaya menuju Makassar Listing	- Pada tanggal 9 Maret 2024 kapal berlayar dari Surabaya menuju Makassar, selma pelayaran cuaca laut berombak dan mengakibatkan 3 kendaraan gol V mengalami kerusakan akibat saling berbenturan	- Cuaca laut berombak - Cincin lashing dan slink lashing putus	1. Kendaraan gol V dengan NoPol B9812DS - Kaca cabin bagian depan mengalami pecah - Kaca spion sisi kanan pecah, kaca lampu depan dan kaca sent juga pecah - Bemper depan deformasi 2. kendaraan gol V dengan No Pol N 8299 GF - Kaca spion sisi (S) pecah - Kaca lampu sent sisi (S) pecah - Body cabin bagian depan sisi (S) deformasi	Kecil	N/A	0,01

No.	Nama Kapal	Kronologi Kejadian	Penyebab Kejadian	Akibat Kerusakan	Konsekuensi		Korban jiwa Yang setara (s)
					Kapal	Manusia	
				3. kendaraan gol V dengan No Pol B 9391 OU - kaca cabin bagian depan retak			
7	DRC VIII 11 Maret 2024 15.15 LT Dermaga Ende Tubrukan	- Pada saat kapal sandar di dermaga Ende terjadi cuaca yang kurang bagus, lambung kapal cenderung merapat ke dermaga dan Nahkoda memutuskan untuk keluar berlabuh jangkar agar kapal tidak mengalami kerusakan. Pada saat kapal olah gerak lepas sandar cuaca semakin ekstrim sehingga kapal tidak bisa keluar dari dermaga dan cenderung merapatkan kapal ke arah dermaga dikarenakan ombak dan angin yang datangnya bersamaan dari arah lambung kanan yang mengakibatkan benturan terus menerus antara lambung kiri kapal dengan dermaga. Setelah 5 jam tertahan di dermaga dan 8 kali percobaan olah gerak, akhirnya kapal keluar dari dermaga untuk berlabuh jangkar.	- Terjadi cuaca yang ekstrim angin 30 s/d 40 knot dan ombak yang datang secara bersamaan dari arah barat (lambung kanan kapal).	- Kapal mengalami deformasi lambung kiri mulai FR 74 s/d 139 dan diantara lambung yang deformasi tersebut kapal mengalami robek pada lambung juga di 4 tempat yaitu FR 95 s/d 97, FR 107 s/d 111, FR 122 s/d 125, FR 135 s/d 139.	Kecil	N/A	0,01
8	WCD 12 Maret 2024 15.15 WITA Kolam Engker Pototano Tubrukan	- Pukul 11.12 WITA, KMP. Wicitra Dharma tiba di perairan kolam engker pototano dengan cuaca mendung berawan dan melakukan lego jangkar sebelah kiri dengan kedalaman air kurang lebih 2,5 m sisa 5 segel, jangkar kanan belum bisa digunakan karena rantai terjepit kabel laring apabila dilakukan hybob dan lego jangkar- Pukul 11.40 WITA, mualim 2 melaporkan ke pihak STC terkait posisi kapal dan mengonfirmasi titik labuh- Pukul 15.00 WITA, mualim 2 mengamati kondisi cuaca	Faktor Teknis : - Kompresor untuk start mesin M/E belum standby pada saat kondisi tersebut sehingga kapal KMP. Wicitra Dharma terlambat melakukan manuever untuk menghindari senggolan- Radio komunikasi kapal	Terjadinya senggolan antara kapal KMP. Wicitra Dharma dan KMP. Marina Tertera yang mengakibatkan karet fender pisang - pisang haluan kiri lepas dari kapal KMP. Marina Tertera, dan sedikit goresan pada kapal KMP. Wicitra Dharma	Kecil	N/A	0,01

No.	Nama Kapal	Kronologi Kejadian	Penyebab Kejadian	Akibat Kerusakan	Konsekuensi		Korban jiwa Yang setara (s)
					Kapal	Manusia	
		dengan perkiraan kecepatan angin kurang lebih 30-40 knots yang menyebabkan KMP. Wicitra Dharma larat terbawa angin dan jangkar kiri tidak sanggup menopang berat kapal - Mualim 2 menginformasikan kejadian kepada kapten dan diperintahkan untuk menghidupkan mesin M/E dan hybob rampdoor depan belakang untuk menjalankan prosedur cuaca buruk. Terdapat KMP. Garda Maritim 2, KMP. Surya Kayangan dengan kondisi AIS hidup dan KMP. Marina Tertera dengan kondisi AIS mati- Arus angin semakin membawa KMP. Wicitra Dharma larat mendekati KMP. Marina Tertera. Pada saat itu, AIS KMP. Marina Tertesa dihidupkan- Pukul 15.10 WITA, Mualim 2 menghubungi radio KMP. Marina Tertera, namun radio KMP. Marina Tertera mati. Pukul 15.15 WITA, KMP. Wicitra Dharma dan KPM. Marina Tertera semakin dekat terbawa arus angin dan belum bisa melakukan manuever sehingga kapal bersenggolan.	KMP. Marina Tertera tidak dapat dihubungi sehingga tidak ada komunikasi pada saat kejadian. Faktor Manusia : - Crew kapal KMP. Wicitra Dharma kurang memperhatikan peringatan cuaca buruk yang telah disampaikan dari eksternal maupun internal- Terlambat dalam melaksanakan prosedur penanganan cuaca buruk oleh crew kapal- Kurangnya kewaspadaan terhadap cuaca buruk di mana larat kapal tidak terasa sehingga posisi labuh yang cukup jauh				
9	DFR VII 23 Maret 2024 17.15 WITA +/- 100 M Dermaga Semayang Kebakaran	- Pada saat OHN masuk alur pelabuhan Semayang, kru kapal melepas lashingan pada muatan dan tidak ada indikasi kebakaran dengan waktu kurang lebih 2 jam- Sekitar jarak 100 m dari dermaga, ada supir yang melaporkan kejadian kepada bagian informasi bahwa telah terjadi kebakaran di area cardeck 4.- Didapati truk nomor polisi K 1465 LS ekspedisi Adji Cargo mengalami kebakaran di cardeck 4 lajur 3 zona 12,13,14 yang	Muatan truk berisi parfum ruangan kaleng, obat - obatan, salonpas pain jet spray yang dimasukkan di dalam pipa karet yang mudah terbakar	- Muatan Truck dengan nomor polisi K 1465 LS Ekspedisi Adji Cargo rusak terbakar- Alkes yang digunakan pada saat pemadaman adalah 26 Tabung APAR Foam AB, 4 unit EEBD, 1 unit Breathing Apparatus- Kapal melakukan repaint	Kecil	N/A	0,01

No.	Nama Kapal	Kronologi Kejadian	Penyebab Kejadian	Akibat Kerusakan	Konsekuensi		Korban jiwa Yang setara (s)
					Kapal	Manusia	
		disebabkan oleh muatan terbakar.- pukul 17.18 WITA kru kapal langsung merespon dengan cepat untuk proses pemadaman.		deck atas di area cardeck 4 lajur 3 zona 12,13,14			
10	DRC VIII 25 Maret 2024 13.20 LT Dermaga Adiluhung Tubrukan	- Pada saat kapal sandar di dermaga Adiluhung, kapal Sabuk Nusantara 84 yang ditarik TB. Melati dan TB. Kirana 8 yang akan masuk galangan Adiluhung menyenggol Dharma Rucitra VIII yang menyebabkan lambung kanan kapal car deck 2 di Fr 171 mengalami robek sekitar 25 cm dan gading-gading mengalami deformasi.	- Kapal Sabuk Nusantara 84 yang akan masuk galangan terlalu dekat dengan posisi Dharma Rucitra VIII yang posisinya masih sandar di dermaga yang menyebabkan kapal Sabuk Nusantara 84 terkena arus dan menyenggol Dharma Rucitra VIII.	- Akibat benturan tersebut Dharma Rucitra VIII mengalami robek di lambung kanan car deck 2 di Fr 171 selebar 25 cm dan gading-gading mengalami deformasi.	Kecil	N/A	0,01
11	STD 3 April 2024 05.00 LT Perairan Pulau Nyamuk Kandas	- Pukul 02.35 WITA, KMP. Satya Dharma bertolak dari pelabuhan Kayangan menuju Pelabuhan Pototano - Pukul 04.00 WITA, Kapal berkomunikasi dengan STC untuk masuk dermaga, namun dermaga masih penuh - Pukul 04.15 WITA, kondisi angin 20 - 25 knots dari arah selatan yang mengakibatkan kapal terseret kearah pulau Nyamuk sehingga kapal kandas - Mualim jaga melaporkan kejadian kepada Nahkoda dan seger memeriksa area tangki haluan untuk memeriksa adanya kerusakan pada area kandas tersebut - Pukul 05.00 WITA, kapal bisa lepas dari kandas	- Kurangnya komunikasi antara juru kemudi dengan perwira jaga tentang pergerakan kapal yang menyebabkan kapal berpindah posisi mengapung yang aman - Kurangnya pemantauan alat navigasi GPS, echosounder, wind direction, dan radar untuk memperhatikan cuaca dan titik yang dangkal pada area tersebut	Bagian sisi haluan kiri kapal kandas	Kecil	N/A	0,01

No.	Nama Kapal	Kronologi Kejadian	Penyebab Kejadian	Akibat Kerusakan	Konsekuensi		Korban jiwa Yang setara (s)
					Kapal	Manusia	
12	DFR I 3 April 2024 14.55 WIB Perairan Ketapang Tubrukan	- Pukul 09.20 WIB, KMP. Dharma Ferry I selesai berlabuh jangkar- Pukul 14.52 WIB, kapal dirasa bergerak ke kanan dan kiri bersamaan dengan arus angin kencang yang menyebabkan jangkar tidak kuat dan kapal larat. Mualim 3 melaporkan kejadian tersebut ke mualim 1 yang menggantikan posisi kapten. Mualim 1 menginstruksikan KKM untuk start engine- Mualim jaga mengobservasi lebih lanjut dan KMP. Dharma Ferry I larat mengarah ke KMP. Wicitra Dharma III. Kemudian, mualim jaga KMP. Dharma Ferry I segera mengomunikasikan agar start engine untuk menghindari tabrakan. - Pukul 14.45 WIB, Mesin KMP. Dharma Ferry I siap digunakan dan langsung hibob jangkar- Pukul 14.55 WIB, KMP. Dharma Ferry I bergerak ke kanan karena terkena tali arus dengan pergerakan 2.0 knots sehingga kapal terus mendekati KMP. Wicitra Dharma III. Pada saat itu, kapal berusaha bergerak ke kiri agar tidak bersenggolan dengan KMP. Wicitra Dharma III- Manuever kiri dari KMP. Dharma Ferry I tidak sampai dan akhirnya terjadi senggolan antara kedua kapal	-Pemeriksaan posisi kapal pada radar untuk memantau jarak aman dengan kapal lain, GPS untuk memantau kecepatan dan koordinat kapal belum dilaksanakan dengan baik. - Respon kru KMP.Dharma Ferry I tidak menyadari adanya pergerakan kapal yang mencapai kecepatan 1-2 knots sehingga kapal larat	- KMP Dharma Ferry I mengalami kerusakan pada terpal tangga naik haluan kanan sobek kurang lebih 20 cm- Railing terpal bengkok (patah 2 titik pada las-lasan)	Kecil	N/A	0,01
13	DKC IX 11 Mei 2024 14.45 WIB Rede pertamina	- Pada hari Sabtu tanggal 11 Mei 2024 pada pukul 10.00 WIB, KMP. Dharma Kencana IX berlabuh jangkar di Rede Ketapang, melintang dermaga Pertamina posisi 08°08.054'S/114°24.293 E dengan kondisi selesai pemeriksaan SPM (Standar Pelayanan	- Pada saat kapal berlabuh hanya terdapat 1 orang (Juru Mudi) yang berjaga di Anjungan tidak sesuai dengan prosedur jaga	- 1 unit kaca ruang sopir bagian kanan belakang pecah - Lambung kanan area ruang sopir deformasi sepanjang ± 1 meter	Kecil	N/A	0,01

No.	Nama Kapal	Kronologi Kejadian	Penyebab Kejadian	Akibat Kerusakan	Konsekuensi		Korban jiwa Yang setara (s)
					Kapal	Manusia	
	ketapang, banyuwangi Tubrukan.	Minimum) oleh pihak MI BPTD dan pengecekan kondisi kesehatan oleh pihak Karantina Kesehatan dari Pelabuhan. - Pada pukul 10.15 WIB, Nahkoda menginstruksikan kepada crew kapal untuk melaksanakan closing pemenuhan temuan dari SPM dengan pembagian tugas yang merata, baik crew deck maupun mesin.- Pada pukul 14.40 WIB, terjadi perubahan arus laut secara cepat dan angin dari utara 25 knots sehingga mengakibatkan kapal terjadi larat dengan speed 1,4 knots ke selatan, mengetahui kondisi tersebut Juru Mudi jaga segera melaporkan bahwa kapal larat kepada Nahkoda. Selanjutnya Nahkoda menginstruksikan untuk start mesin dan crew kapal yang lain standby. - Pukul 14.45 WIB, KMP. Dharma Kencana IX posisi larat dan mengalami benturan pada area lambung kanan buritan kapal dengan ujung rampdoor haluan KMP. Jalur Nusa sehingga mengakibatkan 1 unit kaca ruang sopir bagian kanan belakang pecah dan lambung kanan area ruang sopir deformasi ± 1 meter.- Pukul 14.46 WIB, mesin siap digunakan dan kapal bergerak untuk pindah mencari tempat berlabuh yang aman.- Pukul 15.10 WIB, KMP. Dharma Kencana IX selesai berlabuh di area Rede Tangjung Wangi dengan posisi 08°07.540'S/114°24,228'E	laut - Crew KMP. Dharma Kencana IX belum familiar dengan kondisi alam di lintasan Ketapang-Gilimanuk untuk menentukan tempat berlabuh yang aman dan antisipasi kondisi terburuk pada saat berlabuh, karena crew lama mengoperasikan kapal di lintasan Padangbai-Lembar - Minimnya pengamatan sekitar pada saat kapal berlabuh yang berakibat crew tidak menyadari kapal larat.- Pola pelabuhan arus yang kuat pada area tersebut mengakibatkan jangkar kanan tidak mampu menahan arus laut dan angin 25 knots sehingga kapal larat.				
14	DKT II 4 Mei 2024 17.21 WIB	- Pada hari Sabtu 4 Mei 2024 pukul 16.20 WIB armada selesai hibob jangkar dari rede kalimiring dan menuju dermaga JU. - Pukul 17.05 WIB tunfa terikat buritan kiri. - Pukul	- Arus kencang -18 dan tunda merenggang	- Ujung lambung buritan kanan mengalami deformasi dan cat kuning terkelupas	Kecil	N/A	0,01

No.	Nama Kapal	Kronologi Kejadian	Penyebab Kejadian	Akibat Kerusakan	Konsekuensi		Korban jiwa Yang setara (s)
					Kapal	Manusia	
	Dermaga JU Perak Surabaya Tubrukan	17.17 WIB KM. Dharma Kartika II mulai olah gerak sandar diantara KM. Kirana dan KM. Mila Utama. - Ketika buritan bebas 15 meter dari buritan KM, Mila Utama, tunda stop dorong dan posisi 2 mesin kapal mundur pelan agra kapal tidak maju (arus masuk -18) dan posisi kapal diam.- Pukul 17.21 WIB begitu tunda tidak menempel posisi kapal mundur, ujung buritan kanna menempel di rampdoor kanan KM. Mila Utama yang mengakibatkan cat ujung buritan kanan bagian Bawah terkelupas dan sudut kanan Bawah (atas air) mengalami deformasi kurang lebih panjang 50 cm x lebar 30 cm.					
15	DKC IX 22 Mei 2024 08.20 WIB Rede pulau tabuan posisi 08°02.621'S / 114°26.419'E Tubrukan	- Jam 08.00 kapal berlabuh di rede pulau tabuan posisi 08°02.621'S/114°26.419'E - Jam 08.20 KM. Dahrma Kencana IX ditubruk MT Anna Jaya yang akan melaksanakan Bunker BBM	- Kondisi cuaca angin 20 knot dari selatan dan ombak ± 0,5 meter		Kecil	N/A	0,01
16	DRC VII 18 Juni 2024 13.33 WIB Dermaga Giimas Lembar Tubrukan	- Pada hari Selasa tanggal 18 Juni 2024. KM. Dharma Rucitra VII olah gerak sandar kanan di dermaga Gilimas Lembar dengan sapce dermaga 150 meter dan panjang kapal 142,5 meter, posisi haluan kapal ada KM. Mutiara Persada III dan belakang ada KM. Mutiara Barat, terjadilah benturan dengan KM. Mutiara Barat yang berada di belakang.	- Space dermaga 150 meter dan panjang kapal 142,5 meter, kecepatan angin 15 knot dan kondisi permesinan system anchorbar yang membutuhkan waktu untuk handset maju/mundur.	-Terjadi benturan dengan KM. Mutiara Barat yang berada di belakang.	Kecil	N/A	0,01

No.	Nama Kapal	Kronologi Kejadian	Penyebab Kejadian	Akibat Kerusakan	Konsekuensi		Korban jiwa Yang setara (s)
					Kapal	Manusia	
17	DKC IX 18 Juni 2024 23.20 LT Dermaga LCM Ketapang Tubrukan	- Pada saat kapal akan sandar di dermaga IV-Ketapang dengan kondisi arus kuat ke utara dan ombak pantai mengakibatkan kapal menyenggol KMP. Tunu Pratama Jaya 3888 yang sandar di dermaga LCM-Ketapang	- Arus kuat ke utara, ombak pantai dan angin dari selatan 25 knots, yang mengakibatkan kapal terseret ke utara	- Kapal menyenggol KMP. Tunu Pratama Jaya 3888 yang mengakibatkan kerusakan pada railing kapal KMP. Tunu Pratama Jaya 3888 ± 4 meter dan deformasi dinding railing deck penumpang ± 40 cm x 20 cm	Kecil	N/A	0,01
18	DKC IX 4 Juni 2024 08.20 LT Dermaga 4 Pelabuhan Ketapang Kebakaran	- Pada tanggal 3-4 Juni 2024 kapal kondisi OFF, seluruh crew kapal melaksanakan system jaga sesuai dengan jam jaga 0-4, 4-8, 8-12 dan seterusnya kapal namun untuk kondisi crew kantin turun pada saat kapal OFF. - Pada tanggal 4 Juni 2024 kapal akan memasuki jadwal pada jam 07.53 LT mengapung persiapan masuk dermaga 4. - Pada pukul 07.54 LT, crew kapal yang jaga dianjungan mengetahui terdapat asap dan bau asap (sangat) tercium sampaianjungan, Nahkoda memerintahkan Mualim I dan crew untuk mencari sumber asap. - Alarm smoke detector menyala dan menunjukkan titik api berasal dari ruang duduk ekonomi. Mualim I melaporkan kepada Nahkoda titik api berasal dari showcase pendingin (Electric) pada kantin ruang duduk ekonomi, Nahkoda melaporkan kondisi tersebut ke tim ERT cabang. (CCTV pada ruang tersebut dalam kondisi mati).	- Showcase dan stopkontak pada saat kapal OFF area tersebut tidak ada yang jaga dari crew kantin dengan kondisi peralatan masih menyala.- Kondisi alat tersebut tidak terdapat MCB (Miniature Circuit Breaker) adalah sebuah alat memutuskan aliran listrik secara otomatis ketika terjadi arus berlebih).- Kondisi peralatan showcase serta stop kontak kondisi lama terpasang dan tidak ada perawatan atau masuk dengan Plan Maintenance System perihal alat-alat tersebut.	- 1 unit showcase dan stop kontak rusak terbakar	Kecil	N/A	0,01

No.	Nama Kapal	Kronologi Kejadian	Penyebab Kejadian	Akibat Kerusakan	Konsekuensi		Korban jiwa Yang setara (s)
					Kapal	Manusia	
		- Pada pukul 07.55 WIB, Mualim I dan tim pemadam kebakaran mengetahui penyebab kebakaran dari kelistrikan tim pemadam menggunakan APAR jenis CO2 (3 tabung) dan Dry Powder. - Pada saat melaksanakan pemadaman kebakaran tim pemadam pandangan terbatas tertutup asap kebakaran dan asap dari CO2 serta powder, dari hasil wawancara tim pemadam tanpa menggunakan masker pelindung, fireman outfite ataupun EEBD kondisi tersebut mengakibatkan kondisi nafas sesak dan perih mata. - Pukul 07.56 WIB, api sudah dapat dipadamkan tim pemadam melaksanakan pendinginan dan melokalisir lokasi kebakaran untuk memastikan sumber api dan sudah pada seluruhnya.					
19	KRN 21 Juni 2024 08.42 LT Pelabuhan Panglima Utar Tubrukan	- Pada hari jum'at, 21 Juni 2024 jam 08.42 LT Kapal akan sandar di kade Panglima Utar, Kumai. (membawa penumpang yang meninggal dunia). Nakhoda menghubungi kepanduan serta Nakhoda KM. Kelimutu untuk meminta izin sandar duluan di tempat KM. Kelimutu, Nakhoda juga menghubungi Nakhoda KM. Kelimutu untuk bongkar serta menurunkan penumpang meninggal. Saat itu Kondisi kapal masuk alur dengan kondisi kecepatan 7 (tujuh) knot tanpa ada pandu (telah dikofirmasi dengan kepanduan di charlie P.14 karena sedang bekerja di kapal lain). Nakhoda melakukan konfirmasi balik ke kepanduan	- Terdapat salah satu penumpang meninggal dunia saat perjalanan dari Semarang – Kumai. Hal ini menyebabkan tekanan psikis terhadap nakhoda maupun crew KM. Kirana ditambah dengan pihak kepanduan tidak dapat mendampingi KM. Kirana saat memasuki alur pelabuhan Panglima Utar.	- Kondisi Linggoi Haluan Robek Sekitar 0,5 Meter (Forepeak Tank) Posisinya sekitar 1,5 M di atas air.- Kondisi Dermaga Panglima Utar Mengalami kerusakan.	Kecil	N/A	0,01

No.	Nama Kapal	Kronologi Kejadian	Penyebab Kejadian	Akibat Kerusakan	Konsekuensi		Korban jiwa Yang setara (s)
					Kapal	Manusia	
		bahwa sanggup dan bersedia masuk alur sendiri tanpa kepanduan.	- Jarak pandang saat olah gerak sangat terbatas dikarenakan terhalang oleh bangunan tambahan di area haluan (foto terlampir) sehingga apabila crew ingin olah gerak sandar harus melihat keluar samping kanan dan kiri untuk melihat haluan kapal. - Karena kapal KM. Kirana mengambil jatah sandar KM. Kelimutu, maka diduga Nakhoda salah dalam pengambilan keputusan untuk olah gerak dalam hal ini "cikar kiri" di mana kapal semakin mengarah ke arah dermaga ditambah arus dari arah barat kencang sehingga menyebabkan kapal mengalami tubrukan ke dermaga pelabuhan. - Informasi tambahan : KM. Kirana mempunyai 2 (dua) rampdoor di sisi lambung belakang kanan dan kiri dan ke				

No.	Nama Kapal	Kronologi Kejadian	Penyebab Kejadian	Akibat Kerusakan	Konsekuensi		Korban jiwa Yang setara (s)
					Kapal	Manusia	
			dua rampdoor tersebut bisa di gunakan. jika sandar di surabaya menggunakan rampdoor kanan, jika sandar di semarang juga menggunakan rampdoor kanan, jika sandar di kumai menggunakan rampdoor kiri.				
20	DFR V 22 Juni 2024 12.30 LT Dermaga JU Perak Surabaya Tubrukan	- Pada saat olahgerak sandar di dermaga jamrud utara surabaya, dan posisi tali sudah terkirim masing-masing 1 tross dan 1 spring, haluan dan buritan, jarak dengan KM. Dharma Rucitra VIII kurang lebih 5 Meter dan posisi rampdoor haluan masih terhalang bolder, sehingga kapal harus mundur 2 meter menggunakan tali spring haluan. pada saat proses mundur tersebut tali spring buritan tidak mampu menahan laju kapal sehingga tali spring terputus dan menyebabkan kapal membentur haluan KM. Dharma Rucitra VIII.	- Tali Spring buritan terputus sehingga tidak ada tahanan laju kapal.	- Buritan KM. Dharma Ferry V membentur haluan KM. Dharma Rucitra VIII.	Kecil	N/A	0,01
21	DKT V 3 Juli 2024 05.00 LT Perairan sungai Barito Tubrukan	- Pukul 01/43 LT Dharma Kartika V lepas keluar- Kapal berlayar melewati alur sungai Barito Banjarmasin. Ketika menuju pintu Gawang Lintang 03'31 terpantau angin dari timur kurang lebih 20-30 knots sehingga tug boat dengan tongkang kosong arah masuk main di barat dan Dharma Kartika V keluar main di 2 timur- KM. Dharma Kartika V melambung semua Tug Boat, tapi karena kondisi arus yang masuk ke dalam sungai	Faktor Lingkungan, kondisi alur dan lalu lintas : - Diperkirakan adanya edimentasi didekat tebing yang menimbulkan gundukan di dasar sungai yang membentur lambung kiri kapal sehingga arah	Dilakukan pengecekan area Haluan terdapat goresan deformasi di bagian kanan depan dan sobekan kurang lebih 30 cm di bagian linggi haluan	Kecil	N/A	0,01

No.	Nama Kapal	Kronologi Kejadian	Penyebab Kejadian	Akibat Kerusakan	Konsekuensi		Korban jiwa Yang setara (s)
					Kapal	Manusia	
		menyebabkan tug boat tidak mampu untuk manuver geser ke kanan dengan informasi speed kurang lebih 1,5 knots- Pada 03.24 LT KM. Dharma Kartika V berencana menyusul melambung TB. Gonaya XXIII di lambung kiri KM. Dharma Kartika V menggunakan harbpur peed 10 knots pada saat akan mendahului.- Saat mendahului kapal Dharma Kencana V geser ke kanan sehingga Pandu mengurangi kecepatan kapal menjadi maju setengah karena kapal sudah mendekati objek berbahaya (OB). Beberapa saat kemudian Haluan kapal cenderung lari ke kanan sampai kemudi di cikir kiri.- Pandu order mengurangi kecepatan sampai esin stop dengan sisa speed 4 knots namun kapal terus mendekati tongkang TB. Gonaya XXIII- Nakhoda dan Pandu memundurkan kapal sampai mundur penuh, namun tubrukan tidak terhindarkan antara bagian depan KM. Dharma Kartika V dengan bagian belakang tongkang TB. Gonaya XXIII pada lintang 03'37.300	kapal cenderung melambung ke kanan pada area kejadian LT. 03'37.300 - Alur sungai barito yang mungkin memiliki lalu lintas padat dan kondisi lingkungan yang kompleks membutuhkan tingkat kewaspadaan dan perhitungan navigasi yang tinggi- Kondisi alur yang sempit dan kehadiran tug boat dan tongkang lainnya dapat meningkatkan risiko tabrakan jika manuver tidak dilakukan dengan tepat Kondisi Alam :- Angin yang kuat dari arah timur saat kejadian memiliki kecepatan 20-30 knots. Kondisi ini dapat mempengaruhi stabilitas dan manuver kapal, khususnya Ketika melewati alur sempit atau mendekati objek lain seperti tug boat atau tongkang- Tekanan angin yang besar dari				

No.	Nama Kapal	Kronologi Kejadian	Penyebab Kejadian	Akibat Kerusakan	Konsekuensi		Korban jiwa Yang setara (s)
					Kapal	Manusia	
			samping dapat menyebabkan kapal cenderung bergeser ke arah yang diinginkan Pengendalian Kapal dari awal - Kejadian sudah diambil alih oleh Pandu : - Pandu berusaha untuk mengurangi kecepatan dan memundurkan kapal dalam upaya menghindari tabrakan namun manuver tidak berhasil - Pengurangan kecepatan manuver pengendalian yang tepat dapat menyebabkan hilangnya momentum yang diperlukan untuk menghindari tabrakan- Pandu order tongkang Tug Boat Gonaya XXIII untuk bergeser ke 2 barat dengan kondisi tongkang bermuatan menyebabkan tongkang tidak kuat bergeser karena arus yang mengarah masuk ke				

No.	Nama Kapal	Kronologi Kejadian	Penyebab Kejadian	Akibat Kerusakan	Konsekuensi		Korban jiwa Yang setara (s)
					Kapal	Manusia	
			sungai ditambah beban angin. - Informasi tentang posisi tugboat dan tongkang serta kondisi sekitar harus disampaikan dengan jelas dan segera untuk memastikan Tindakan yang tepat diambil- Pertimbangan melalui tentang factor posisi tebing belum didapatkan dengan baik pada saat Pandu memutuskan untuk mendahului				
22	DFR II 7 Juli 2024 22.30 WIB Pelayaran Ketapang – Semarang Kebocoran	- Pada saat kapal tolak dari ketapang menuju Semarang minggu 07 juli 2024, RPM ME 1, ME 2 Dan AE 2 Turun.	Bahan bakar minyak tercampur dengan air dimungkinkan adanya kebocoran pada sekat antara Ballast 2 dan Tanki Double Bottom BBM Kanan.	Kapal mengalami BlackOut dan Stop Engine.	Kecil	N/A	0,01
23	WCD III 12 Juli 2024 06.40 WIB Pelabuhan Banyuwangi Kebakaran	- Pada saat kapal proses sandar sempurna, kendaraan yang akan bersiap untuk proses debarkasi, mobil no polisi DK 1734 JL Start engine konslet dan menyebabkan percikan api sehingga terbakar joknya serta mengeluarkan asap.	Mobil mengalami rusak konsleting start engine dalam cardeck.	Kerusakan pada sisi dalam mobil APV Hitam.	Kecil	N/A	0,01

No.	Nama Kapal	Kronologi Kejadian	Penyebab Kejadian	Akibat Kerusakan	Konsekuensi		Korban jiwa Yang setara (s)
					Kapal	Manusia	
24	DKT VII 12 Juli 2024 12.57 LT Pelayaran Tujuan Semarang – Pontianak Muatan terbalik	- Saat kapal berlayar dari semarang-pontianak, Posisi di selat Karimata (01,47,95 S/ 102,25,48 E) Ombak 1-1,5 M, dan angin tiba-tiba dari sisi barat (Lambung kiri kapal) dengan kecepatan 50 knot. Sehingga kapal miring hingga 9' derajat ke kanan.	Gelombang beserta alun dan angin kencang.	Lashingan putus pada truk besar (AE 8147 KD) miring dan jatuh menimpa kendaraan motor yang ada di samping kanan.	Kecil	N/A	0,01
TOTAL							0,33

	2020			2021			2022			2023			2024					
	Human Safety	Property	SI	Human Safety	Property	SI	Human Safety	Property	SI	Human Safety	Property	SI	Human Safety	Property	SI			
Fire Case I							0	1	1	0	2	2	0	1	2			
Fire Case II							0	2	2	0	2	2	0	1	1			
Fire Case III													0	1	1			
Fire Case IV													0	1	1			
Average Severity Index	SI 2020 :			SI 2021 :			SI 2022 :			2	SI 2023 :			2	SI 2024 :			1

	2020			2021			2022			2023			2024		
	Human Safety	Property	SI	Human Safety	Property	SI	Human Safety	Property	SI	Human Safety	Property	SI	Human Safety	Property	SI
Grounding Case I	0	1	1	0	2	2	0	2	2	0	1	1	0	1	1
Grounding Case II							0	1	1	0	1	1			
Average Severity Index	SI 2020 :		1	SI 2021 :		2	SI 2022 :		2	SI 2023 :		1	SI 2024 :		1

	2020			2021			2022			2023			2024		
	Human Safety	Property	SI	Human Safety	Property	SI	Human Safety	Property	SI	Human Safety	Property	SI	Human Safety	Property	SI
Sinking Case I							0	3	3						
Sinking Case II									0						
Average Severity Index	SI 2020 :			SI 2021 :			SI 2022 :		3	SI 2023 :			SI 2024 :		

	2020			2021			2022			2023			2024			
	Human Safety	Property	SI	Human Safety	Property	SI	Human Safety	Property	SI	Human Safety	Property	SI	Human Safety	Property	SI	
Listing Case I													0	1	1	
Average Severity Index	SI 2020 :			SI 2021 :			SI 2022 :			SI 2023 :			SI 2024 :			1

	2020			2021			2022			2023			2024		
	Human Safety	Property	SI	Human Safety	Property	SI	Human Safety	Property	SI	Human Safety	Property	SI	Human Safety	Property	SI
Leakage Case I	0	3	3	0	1	1	0	1	1	0	1	1	0	1	1
Leakage Case II	0	2	2										0	1	1
Leakage Case III	0	1	1												
Average Severity Index	SI 2020 :		2	SI 2021 :		1	SI 2022 :		1	SI 2023 :		1	SI 2024 :		1

	2020			2021			2022			2023			2024		
	Human Safety	Property	SI	Human Safety	Property	SI	Human Safety	Property	SI	Human Safety	Property	SI	Human Safety	Property	SI
Collision Case I	0	1	1	0	2	2	0	1	1	0	1	1	0	1	1
Collision Case II	0	1	1	0	1	1	0	2	2	0	1	1	0	1	1
Collision Case III	0	1	1	0	1	1	0	1	1	0	2	2	0	1	1
Collision Case IV	0	1	1	0	1	1	0	1	1	0	1	1	0	1	1
Collision Case V	0	1	1	0	1	1	0	1	1	0	1	1	0	1	1
Collision Case VI	0	1	1	0	1	1				0	1	1	0	1	1
Collision Case VII				0	2	2				0	1	1	0	1	1
Collision Case VIII				0	1	1				0	2	2	0	1	1
Collision Case IX				0	1	1							0	1	1
Collision Case X				0	2	2							0	1	1
Collision Case XI													0	1	1
Collision Case XII													0	1	1
Collision Case XIII													0	1	1
Collision Case XIV													0	1	1
Collision Case XV													0	1	1
Collision Case XVI													0	1	1
Average Severity Index	SI 2020 :		1	SI 2021 :		1	SI 2022 :		1	SI 2023 :		1	SI 2024 :		1

	2020			2021			2022			2023			2024		
	Human Safety	Property	SI	Human Safety	Property	SI	Human Safety	Property	SI	Human Safety	Property	SI	Human Safety	Property	SI
Cargo Drowning Case I							0	1	1						
Cargo Drowning Case II															
Average Severity Index	SI 2020 :			SI 2021 :			SI 2022 :		1	SI 2023 :			SI 2024 :		

	2020			2021			2022			2023			2024		
	Human Safety	Property	SI	Human Safety	Property	SI	Human Safety	Property	SI	Human Safety	Property	SI	Human Safety	Property	SI
Cargo Overturning Case I										0	1	1	0	1	1
Cargo Overturning Case II															
Average Severity Index	SI 2020 :			SI 2021 :			SI 2022 :			SI 2023 :		1	SI 2024 :		1

LAMPIRAN IV
PENYEBAB SETIAP KECELAKAAN KAPAL JENIS TUBRUKAN PT. X TAHUN 2020 – 2024
BERDASARKAN SHIELD TAXONOMY

No.	Nama Kapal	Kronologi Kejadian	Penyebab Kejadian
1	DKC	Pada hari Rabu 15 Januari 2020 pukul 19.30 LT KM. DKC akan keluar dermaga dengan kondisi air pasang tinggi (top) sehingga air masuk (arus masuk) sangat kencang. Sehingga setelah tali tross buritan di lepas kapal hanyut mengikuti arus, sehingga tali spring haluan menahan sangat kuat yang mengakibatkan haluan kiri bergerak masuk dan bagian bawah haluan menempel pada bolder, karena arus yang sangat kuat akhirnya haluan menabrak bolder di dermaga yang mengakibatkan bolder patah.	Planning and Decision Making Internal
	15 Januari 2020		Physical environment Internal
	19.35 LT		Operation Planning Internal
	Dermaga utara Panglima utar Kumai		Safety Management Integral
			Resources Internal
	Tubrukan		Economy and Business internal
2	DFR VIII	Pada saat manuver sandar di dermaga 1 pelabuhan Lembar, angin dari buritan kiri kapal datang dengan tiba - tiba dengan kuat mendorong buritan ke kanan hingga membentur fender no. 6, perlu diketahui bahwa fender no.6 sudah tidak berposisi semestinya dan rantai penahan fender tinggal 1 yang mengkait untuk menahan fendernya	Planning and Decision Making Internal
	18 Mei 2020		Physical environment Internal
	Dermaga 1 pelabuhan Lembar		Operation Planning Internal
			Resources Internal
	Tubrukan		
3	DFR IX	Pada saat kapal manuver keluar dermaga 1, haluan kanan membentur pelan fender No. 5 MB 1 dan menyebabkan 1 rantai atas penahan fender putus.	Perception Internal
	25 Mei 2020		Planning and Decision Making Internal
	Dermaga 1 pelabuhan Lembar		Awareness Internal
			Memory Internal
	Tubrukan		Operations Planning Internal
			Task Leadership Internal
			Culture Internal
4	SKC II	Pada tanggal 01 Juni 2020 KMP. SKC II proses manuver sandar di pelabuhan ketapang banyuwangi. Kapal sudah bergerak mundur, namun karena kuatnya arus kapal tetap bergerak maju hingga membentur ujung dermaga.	Planning and Decision Making Internal
	1 Juni 2020		Physical environment Internal
	19.11 LT		Operations Planning Internal
	Dermaga Pelabuhan Ketapang Banyuwangi		Safety Management Internal
	Tubrukan		
5	DRC I	Pada tanggal 06 Juni 2020 KMP. DRC I proses manuver sandar di dermaga III Pelabuhan Merak. Pada saat proses manuver kondisi arus kencang Selatan (-20 menuju -21) dan arah angin	Planning and Decision Making Internal
	I		Physical environment Internal
	6 Juni 2020		Operations Planning Internal

No.	Nama Kapal	Kronologi Kejadian	Penyebab Kejadian
		dari selatan, karena dorongan arus kuat, BT tidak dapat menahan dorongan angin dan arus yang kuat, sehingga pisang-pisang & ujung rampdoor samping menyangkut pada vender no. 8 dermaga 3 merak, sehingga fender terlepas dan naik ke darat.	Safety Management Internal
	00.45 LT		
	Dermaga 3 pelabuhan Merak.		
	Tubrukan		
6	DFR IX	Pada saat kapal melakukan manuver di dermaga 2 lembar kondisi air pasang (top) dan arus kuat sehingga kapal terdorong dan membentur fender no. 5 yang mengakibatkan rantai pengait fender lepas. Sedangkan fender no 1 posisinya lebih rendah dari pisang-pisang kapal haluan kiri sehingga haluan naik di atas fender karena beban dari kapal mengakibatkan rantai fender putus dan jatuh ke laut.	Planning and Decision Making Internal
	15 Juli 2020		Physical environment Internal
	Dermaga 2 pelabuhan Lembar		Operations Planning Internal
			Safety Management Internal
	Tubrukan		
7	KML	Pada hari ini Kamis, 14 Januari 2021 KMP. Kumala beroperasi di dermaga IV Bakauheni mengisi jadwal kapal pengganti KMP. Farina Nusantara. Pukul 22: 11 Wib kapal bersiap sandar di dermaga IV Merak, namun karena kondisi arus yang kuat kapal terseret hingga membentur break water pada sisi haluan kapal.	Planning and Decision Making Internal
	14 Januari 2021		Physical environment Internal
	19.20 LT		Operations Planning Internal
	Dermaga IV Merak		Safety Management Internal
	Tubrukan		
8	DFR IX	Pada saat proses muat di dermaga 2 MB pelabuhan lembar, kondisi air pasang dan pisang-pisang sebelah kiri kapal berada pada posisi di atas fender.	Perception Internal
	21-Apr-21		Planning and Decision Making Internal
	01.00 LT		communication Internal
	Dermaga 2 MB Pelabuhan Lembar		Physical environment Internal
			Awareness Internal
9	Tubrukan	Pada hari Kamis tanggal 22 April 2021, KMP. Satya Kencana I, berlabuh jangkar 2 segel di rede Tj. Kalian, Pukul 18.10 WIB angin mendadak kencang dengan kecepatan 40 – 45 knot di ikuti gelombang laut dari arah barat. Mesin dalam keadaan	Operations Planning Internal
			Safety Management Internal
	SKC I		Physical environment Internal
	22-Apr-21		Planning and Decision Making Internal
	18.10 LT		Response Execution Internal
	Rede Tanjung Kalian		Operations Planning Internal

No.	Nama Kapal	Kronologi Kejadian	Penyebab Kejadian
		stanby maju dan menghibob jangkar tetapi rantai di hibob tidak kuat dan arah rantai mengarah pukul 12 panjang, akan tetapi angin yang kuat dan diikuti gelombang, mesin tidak cukup dan buritan hanyut mendekati haluan Tug Boat S ANNA. Pada pukul 21.30 WIB rantai jangkar Tug Boat S ANNA dilepaskan keseluruhan dikarenakan agar tidak tersangkut di kemudi atau propeler KMP. SKC I.	Resources Internal
			Safety Management Internal
	Tubrukan		
10	DFR VII	Pada saat KM. DFR VII olah gerak lepas sandar dari dermaga jamrud utara dengan berputar kiri untuk lepas sandar, disebelah lambung kiri kapal terdapat perahu nelayan sedang menarik jaring, pihak kapal sudah berusaha membunyikan suling dan isyarat lampu sorot berulang-ulang, akan tetapi perahu nelayan tersebut tidak menghiraukan sehingga area lingkaran putar KM. DFR VII terbatas yang mengakibatkan bagian buritan kanan kapal membentur bolder dermaga jamrud utara.	Intentional Deviation External
	2 Juni 2021		Planning and Decision Making Internal
	17.47 LT		Perception Internal
	Dermaga Jamrud Utara Tj. Perak Surabaya		Perception External
			Interpersonal Communication
			Awareness Eksternal
			Personal Factors Eksternal
			Personnel leadership eksternal
	Tubrukan		
11	DFR IX	Pada saat kapal lepas sandar dari dermaga 2 ASDP kondisi air pasang dan pisang-pisang sebelah kiri kapal berada pada posisi di atas fender pada saat kapal mundur fender no 4 terseggol oleh jangkar sebelah kiri	Perception Internal
	8 Juni 2021		Planning and Decision Making Internal
	09.10 LT		Physical environment Internal
	Dermaga MB II Lembar		Awareness Internal
			Operations Planning Internal
	Tubrukan		Resources Internal
12	DFR IX	Pada saat kapal bongkar muat di dermaga 2 pisang-pisang kapal duduk di atas fender 1 dan nyangkut di kupingan fender 1 kondisi air pasang.	Perception Internal
	22 Juni 2021		Planning and Decision Making Internal
	07.20 LT		Physical environment Internal
	Dermaga MB II Lembar		Awareness Internal
			Operations Planning Internal
			Safety Management Internal

No.	Nama Kapal	Kronologi Kejadian	Penyebab Kejadian
	Tubrukan		Resources Internal
13	KRN IX	Pada tanggal 22 Juni 2021, KM Kirana IX akan tiba di outer bouy banjarmasin, selanjutnya nahkoda menyerahkan kendali kapal ke pandu 184. KM Kirana IX berpapasan kiri-kiri dengan beberapa tugboat, pandu 184 melaksanakan komunikasi dengan TB. Bomas Gold dan memerintahkan agar tongkang ditarik kebarat sementara KM. Kirana IX merubah haluan ke barat untuk menghindari tubrukan dengan tongkang. Pada Jam 20.35 terjadi insiden antara KM Kirana IX dan TB. Bomas Gold Tubrukan yang mengakibatkan deformasi dan berlubang pada haluan KM Kirana IX	Planning and Decision Making external
	22 Juni 21		Communication external
	19.10 LT		interpersonal communication external
	Outer Bouy Banjarmasin		Misperception external
			Awareness external
			operations planning external
			safety management external
	Tubrukan		
14	PTK	Pada saat KMP. Pottre Koneng persiapan sandar MB3 ketapang. Pada saat sandar kondisi arus dan angin satu arah dari arah selatan dengan kecepatan angin 30 knot, dan perpindahan arus surut ke pasang 1,3 ke 1,6 top pasang di 1,7. Pada saat merapat ke dermaga KMP. Pottre Koneng hilang kendali terseret arus dan angin power mesin sudah maksimal mundur namun tidak mampu mengatasi pergerakan angin dan arus, sehingga pada pukul 18.27 WIB buritan kiri kapal nempel di fender luar MB3 dekat hidrolis dan terdorong arus dan angin yang mengakibatkan fender jatuh.	Operations Planning Internal
	22 Juli 2021		safety management internal
	18.20 LT		Resources Internal
	MB 3 Ketapang Banyuwangi		awareness internal
			Physical environment Internal
			Planning and Decision Making Internal
			Perception Internal
	Tubrukan		
15	DFR VIII	Pada saat kegiatan pemuatan di dermaga MB I Padangbai, terjadi ombak pantai yang mengakibatkan tali tros putus sehingga kapal mengayun dan rampdoor berbenturan dengan geladak MB berakibat plat MB 1 robek ± 11 cm	Operations Planning Internal
	12 Juli 2021		safety management internal
	22.00 LT		Physical environment Internal
	Dermaga MB I Padang Bai		Perception Internal
			awareness internal
16	Tubrukan	Pada saat kapal masuk alur untuk sandar di dermaga jamrud utara surabaya, dari tempat berlabuh keluar kapal container KM Pacific 88 (di AIS dan Radar tidak termonitor) dipanggil	
	DRC VII		Perception External
	31 Desember 2021		Planning and decision making internal
	20.37 LT		Intentional Deviation External

No.	Nama Kapal	Kronologi Kejadian	Penyebab Kejadian
	Alur Dermaga Jamrud Utara	dengan radio dan di sorot tidak ada jawaban. Kapal KM pacific 88 tiba-tiba merubah haluan ke kanan kita menghindari jauh ke kiri tetapi KM pacific tidak bisa menghindari dan menubruk lambung kanan KM Dharma Rucitra VII	Communication external
			Awareness external
			Personal Factors Eksternal
			Culture External
			Task Leadership External
	Tubrukan		Personnel leadership eksternal
17	DBR	Pada hari selasa tgl 08 Februari 2022 Pada saat manuver akan sandar di dermaga penajam dan handle posisi maju, saat akan dinetralkan untuk mundur handle tidak bisa digerakkan untuk mundur dan kapal tetap maju. Kecepatan kapal saat itu 1,1 knot dan terdorong angin dari belakang, sehingga kapal menabrak dermaga 2 sehingga menyebabkan kerusakan dermaga 2 Penajam	Safety Management Internal
	8 Februari 2022		Operations Planning Internal
	14.00 LT		Resources Internal
	Dermaga 2 Panajam		Physical environment Internal
			Planning and Decision Making Internal
	Tubrukan		Equipment and workplace internal
18	DRC 1	Pada pukul 05.16 wita pandu 190 komunikasi dengan KM. Bali Sanur untuk melambung kiri, pada saat itu Dharma Rucitra 1 posisi jatuh 1 barat. Pada pukul 05.25 KM. Bali Sanur komunikasi kembali untuk bantu geser ke arah timur dan pandu 190 mengarahkan kapal ke jalur AS. Pada pukul 05.40 KM. Dharma Rucitra 1 mulai melambung kiri dengan posisi kapal di AS dan Km. Bali sanur di 3 barat. kecepatan KM. Dharma Rucitra 1 pada saat melambung 11,2 knots dan kecepatan KM. Bali Sanur 9,5 knots. pada pukul 05.45 wita kapal melambung dan posisi KM Bali Sanur sudah di midship KM. Dharma Rucitra 1 . pada pukul 05.48 posisi KM. Bali Sanur melintang ke buritan kapal dan pandu mengucapkan terimakasih atas kesempatan lambung kirinya. pada pukul 05.50 wita KM. Bali Sanur menabrak lambung lambung kanan KM Dharma Rucitra 1 di area bawah sekoci kanan.	Perception External
	05 Juli 2022		Planning and decision making external
	06.45 LT		Communication external
	Alur Banjarmasin		Awareness external
			Personal Factors Eksternal
			Personnel leadership eksternal
			operations planning eksternal
			Task Leadership Internal
			Task Leadership External
			Resources External
	Tubrukan		Culture External
19	DFR VII	Pada pelayaran KM. Dharma Ferry VII Balikpapan - Surabaya, Porses olah gerak kapal (cast off) dari pelabuhan semayang yang dibantu oleh 1 assist Tug boat Anggada VIII mengalami	Resources External
	22 Agustus 2022		Operations Planning Internal
	10.27 LT		Task Leadership Internal

No.	Nama Kapal	Kronologi Kejadian	Penyebab Kejadian
	Area Perairan Pelabuhan Semayang, Balikpapan.	putus pada mata tali tunda di TB anggada VIII yang terkait dengan buritan KM. Dharma Ferry VII. Pada saat kejadian bow thruster dan stern thruster yang digunakan belum mampu meredam laju mundur kapal disebabkan oleh angin dari lambung kiri ditambah arus air dari kiri depan sehingga buritan kanan KM. Dharma Ferry VII menyentuh haluan KM. Madani Nusantara dan menyebabkan gesekan pada haluan kiri KM. Madani dan lambung kanan buritan KM. Dharma Ferry VII	Equipment and workplace external
			Physical environment Internal
			Planning and Decision Making Internal
	Tubrukan		
20	DFR VIII	Pada saat kapal olah gerak memutar di MB I Pelabuhan padangbai Arus masuk dan sedikit ombak pantai	Planning and Decision Making Internal
	09-Sep-22		Physical environment Internal
	7.3		Awareness Internal
	Pelabuhan Padang Bai		Operations Planning Internal
			Safety Management Internal
	Tubrukan		
21	KRN IX	Saat kapal proses mendekat Dermaga 7 Merak untuk sandar. Dikarenakan angin kencang dari selatan dengan kecepatan angin 20-25 knot menyebabkan kapal terbawa angin dengan sisa laju yang membuat kapal menabrak ujung beton dermaga 7 merak dan menyebabkan Linggi / Dudukan Rampdoor Haluan pecah dan mengalami deformasi ± 1 meter.	Planning and Decision Making Internal
	11 Oktober 2022		Physical environment Internal
	19.15 LT		Awareness Internal
	Menubruk Dermaga 7 Merak		Operations Planning Internal
			Safety Management Internal
	Tubrukan		
22	DRC I	Pada pukul 16.51 Wita pandu 207 kominukasi dengan TB.MBP 2203 di alur pelayaran banjarmasin untuk pasing kanan-kanan dengan KM. Dharma Rucitra I, pada saat itu di lintang 03.36.375 S / 114 29.420 E posisikapal jatuh 2 barat. Setelah komunikasi, TB. MBP 2203 mengarahkan tugboatnya ke 1 timur tetapi tongkang masih di AS. pandu kembali mengulang komunikasi untuk menggeser tongkangnya ke 1 timur. kM. Dharma Rucitra I pada saat itu maju pelan sekali dengan kecepatan 7 Knots.	Safety Management Internal
			Task Leadership Internal
			Task Leadership External
			Operations Planing Internal
			Operations Planing External
	11 Februari 2023		Personal Factors External
			Awareness external
	17.05 WITA		Communication external

No.	Nama Kapal	Kronologi Kejadian	Penyebab Kejadian
		Pada pukul 16.57 Wita, nakhoda meminta kemudi cekar kiri, karena jarak dengan TB. MBP 2203 Semakin dekat (kurang lebih 1 Cable) dan mundur pelan sekali sampai dengan mundur setengah dari speed 7 hingga speed 3 knot dan ketika itu TB. MBP 2203 cekar kiri sehingga tongkangnya bergeser ke barat dan menutupi haluan KM. Dharma Rucitra 1 Tidak bisa lagi ke kiri karena sudah posisi 2 barat (lebih dari 2 barat dangkal).	Communication internal
	Alur Banjarmasin		Planning and Decision Making external
			Perception External
	Tubrukan		
23	DKT III	Pada saat kapal sedang sandar di pelabuhan sampit dan sudah OHN kapal akan berangkat ke Surabaya. Saat mesin standby olah gerak tiba-tiba potensio yang ada di OD BOX lepas / error dalam waktu sesaat. Dan mengakibatkan kapal bergerak mundur tanpa di operasikan sehingga tali spring buritan tersentak dan mengakibatkan bolder didermaga putus / patah.	Perception Internal
	11 Februari 2023		Planning and Decision Making Internal
	22.00 LT		Equipment and Workplace Internal
	Pelabuhan Dermaga Sampit		Operations Planning Internal
			safety management internal
	Tubrukan		Resources Internal
24	DBR	# Pada saat KMP. Dharma Badra akan sandar di MB-1 Pelabuhan Penajam haluan kapal menubruk cat walk dan mengakibatkan cat walk tersebut terjatuh ke laut. Adapun kronologi kejadiannya sebagai berikut :	Resources Internal
	10 Mei 2023	- Pukul 06.35 LT Kapal tiba pada area dermaga penajam menunggu waktu sandar .	Safety Management Internal
		- Pukul 06.55 LT kapal persiapan sandar dengan kondisi cuaca gerimis arus masuk mengarah ke dermaga, dengan kondisi kecepatan angin 13 – 18 Knot (sesuai BMKG maks 15 Knot) dari arah utara, dengan kecepatan kapal 1,3 knot.	Task Leadership Internal
	07.30 WITA	- Pukul 06.57 LT Kapal mendekati dermaga dengan jarak ±200 meter dengan kecepatan 1,5 knot posisi handle tengah / netral.	Personnel leadership internal
		- Pukul 06.58 LT Kecepatan kapal 1,3 knot kondisi sisa laju kapal karena posisi handle netral.	memory internal
	Pelabuhan MB I Penajam	- Pukul 07.00 LT Kecepatan kapal menurun menjadi 1,0 Knot posisi handle netral.	awareness internal

No.	Nama Kapal	Kronologi Kejadian	Penyebab Kejadian
		- Pukul 07.03 LT Kapal mendekat dermaga dengan jarak ± 100 m, kemudi diarahkan ke kanan dengan tujuan kapal sandar buritan (handle maju), kapal mulai mengarah ke kanan (handle netral) kecepatan 0,8 knot (sisa laju), selanjutnya handle mundur posisi kemudi tengah-tengah dengan kecepatan kapal 0,4 knot.	communication internal
	Tubrukan	- Pukul 07.05 LT Bagian Haluan mendekat vender atau cat walk dengan jarak ± 25 m.	perception internal
		- Pukul 07.07 LT Kemudi diarahkan ke kanan dan handle maju dengan kecepatan 0,5 knot, Setelah Haluan mengarah ke kanan (handle netral) kemudian handle mundur kecepatan 0,2 knot dan bagian Haluan kapal sebelah kiri semakin mendekat ke dermaga.	planning and decision making internal
		- Pukul 07.08 LT Sisi Haluan kiri kapal menempel pada vender dermaga terluar (No. 3) handle mundur untuk merapatkan bagian sisi sebelah kiri kapal dengan dermaga (Buritan kapal belum merapat sempurna).	
		- Pukul 07.09 LT Kapal handle mundur untuk merapat ke dermaga, dengan Haluan kiri kapal menempel vender, kapal semakin mundur Haluan kiri menyenggol catwalk, mengakibatkan catwalk jatuh ke laut.	
		- Pukul 07.10 LT kapal mundur dengan sisi buritan kapal merapat ke dermaga dan dilanjutkan proses bongkar muat.	
25	DFR V	- Pada saat melakukan dinas jaga pukul 00.00 – 04.00 WIB jam jaga mualim II Sdr. Syamsud Hadi S dan Juru Mudi Sdr. Nur Rohman. Diketahui pada pukul 00.20 WIB (01.20 LT) KM. Cengkeh II akan memotong haluan kapal dengan jarak +3 Nm (sebelah kiri) dengan kecepatan 6,9 Knot (Closed Point Approach 0,8) dan kecepatan KM. Dharma Ferry V 15,8 Knot. Sehingga dilakukan komunikasi menggunakan VHF Channel 16 untuk izin melintas di haluannya dan terjadilah kesepakatan untuk melintas di haluan KM. Cengkeh II. Pada pukul 00.28 WIB (01.28 LT), KM. Cengkeh II tidak merubah posisi haluan sama sekali sehingga dilakukan komunikasi ulang	Culture external

No.	Nama Kapal	Kronologi Kejadian	Penyebab Kejadian
		(Closed Point Approach 0,5). Sehingga KM. Dharma Ferry V membantu merubah haluan ke kanan sedikit demi sedikit.	
	8 Juni 2023	- Pada pukul 00.34 WIB (01.34 LT) mualim II melakukan komunikasi kembali terhadap KM. Cengkeh II dikarenakan KM. Cengkeh II tidak merubah haluan sama sekali. Akan tetapi dari komunikasi ulang tersebut tidak ada respon dari pihak KM. Cengkeh II (Closed Point Approach 0,2) sehingga KM. Dharma Ferry V membantu dengan menyalakan lampu sorot. Pada pukul 00.40 WIB (01.40 LT) terjadi insiden tubrukan tersebut dengan posisi 03.15.305 S / 116.32.805 E (13,5 Nm Timur Kotabaru).	safety management external
		- Setelah kejadian tubrukan Mualim II melakukan komunikasi lanjutan terhadap KM. Cengkeh II, menanyakan perihal mengapa anda menubruk kapal kami, namun dijawab oleh KM. Cengkeh II bahwasannya “Perwira jaga tidak berada ditempat” lalu Mualim II melanjutkan komunikasi perihal identitas perusahaan dan nomor kontak telepon yang dapat dihubungi. Beberapa menit kemudian dijawab oleh Nahkoda KM. Cengkeh II di VHF channel 16 dan bergeser di channel 14.	Personnel leadership external
	00.40 WIB (01.34 LT)		Personal factors external
			interpersonal communication external
	Posisi 03.15.305 S / 116.32.805 E (13,5 Nm Timur Kota Baru)		Communication external
			Planning and Decision making external

No.	Nama Kapal	Kronologi Kejadian	Penyebab Kejadian
26	Tubrukan	Pada saat kapal olah gerak sandar di MB1 Ketapang, angin bertiup dari buritan kapal mencapai kurang lebih 24 knot kapal sulit di kendalikan sehingga kapal yang masih ada sisa laju 1,8 knot dan penggerak pada selenoit sebelah kiri terkendali tidak dapat distop dan mundur (nyangkut) terkendali selenoit manouvernnya bermasalah.	Intentional Deviation External
	WCD III		Planning and Decision Making Internal
			Physical environment Internal
	1 Juni 2023		Equipment and workplace internal
			Awareness Internal
	14.55 WIB		Operations Planning Internal
			Safety Management Internal
	Pelabuhan Ketapang Banyuwangi		
	Tubrukan		
27	WCD III	Sehubungan pada hari minggu tanggal 18 juni 2023 jam 04.50 Lt saat kapal sedang olah gerak akan sandar di MB 1 Gilimanuk, kondisi arus kencang ke arah utara yang menyebabkan kapal sulit di kendalikan dan menyebabkan kapal terseret arus ke utara dan kapal menempel di rampdoor KMP. Labitra safinah yang sedang sandar di MB III gilimanuk.	Planning and Decision Making Internal
	18 Juni 2023		Physical environment Internal
	04.50 LT		Equipment and workplace internal
	Pelabuhan Gilimanuk		Awareness Internal
			Operations Planning Internal
	Tubrukan		Safety Management Internal
28	DFR VI	Pada hari senin tanggal 27 November 2023 pada saat KM. Dharma Ferry VI melaksanakan dock trial oleh pihak dock PT. Adiluhung Sarana Segara Indonesia, telah terjadi senggolan dengan MT. Alia I. Pada pukul 14.00 WIB : Start Engine dan persiapan KM. Dharma Ferry VI untuk melaksanakan dock trial, kemudian kapal dikeluarkan oleh dock master dengan menggunakan 3 (tiga) tug boat (TB. Kirana 8, TB. Adiluhung I, dan Melati). Pada pukul 14.52 : Ketika dock master mengolah gerak KM. Dharma Ferry VI menyenggol MT. Alia I yang mengakibatkan kaca jendela toilet pria lesehan deck A pecah. Kemudian dilanjutkan mengeluarkan kapal menuju area perairan yang dalam dan bebas untuk percobaan olah gerak kapal dan dilepas oleh ketiga tug boat. Setelah beberapa lama melaksanakan percobaan olah gerak mesin induk selanjutnya kapal disandarkan Kembali di dermaga utara dock Adiluhung	Safety Management external
			Resources External
	27 Nopember 2023		Task Leadership External
			Operations Planning External
	15.00 WIB		Awareness external
			Awareness Internal
	Perairan Dock PT. ASSI		Planning and Decision Making external

No.	Nama Kapal	Kronologi Kejadian	Penyebab Kejadian
		dengan menggunakan 3 (tiga) tug boat. Pukul 19.00 WIB kapal sandar kanan di dermaga utara dock Adiluhung.	
	Tubrukan		
29	KRN III	Ø Setelah Hibob Jangkar kapal menunggu KM. Dharma Kencana VII keluar dan KM. Kirana III Menggantikan sandar di dermaga. Setelah hibob jangkar nahkoda memerintahkan yang di Haluan hibob jangkar setelah jangkar terangkat kemudi ke cikir kanan karena sandar di sisi kanan, tiba-tiba dari sampingnya sabuk Nusantara 115 terdapat kapal bunker melintas menuju JU pada saat itu kapal Km. Kirana III menunggu sebentar sambil mengapung-apung nahkoda memonitor di radar sekitar 0 point 7 cable hampir setengah cable kurang lebih. Selanjutnya maju mesin semakin lama semakin mendekati kapal Sabuk Nusantara 115, nahkoda langsung melakukan cikir kanan tetapi untuk buritan kapal KM. Kirana III tidak bisa lolos dan terjadi tersenggol Haluan Sabuk Nusantara 115 .	Perception Internal
	17 Desember 2023		Planning and Decision Making Internal
			Awareness internal
	17.20 WIB		Resourcess Internal
	Alur Pelabuhan TG. Perak Surabaya		Safety Management Internal
	Tubrukan		
30	MTK	- Posisi I Pukul 00.25 WIB MTK proses olah gerak menuju Dermaga 2 dengan speed 5.4 Knot dengan mesin kanan maju.	Planning and Decision Making Internal
	11 Januari 2024	- Posisi II Kapal stop mesin dengan speed 5.0 Knot.	Physical environment Internal
	00.30 WIB	- Posisi III Kapal mulai terseret ke kanan dengan speed 4.8 Knot, perwira mengambil tindakan kemudi cikir kanan dengan BT kanan serta Mesin Kanan Mundur.	Equipment and workplace internal
	Dermaga 2 Pelabuhan Merak	- Posisi IV Karena dorongan arus dari belakang buritan, kapal semakin terdorong ke kanan dengan speed 3.0 Knot.	Awareness Internal
		- Posisi V Pukul 00.30 kapal menyenggol fender ujung Dermaga 2 dengan kecepatan 1.5 Knot dan mengakibatkan rantai kanan fender ujung Dermaga 2 putus serta karet shield fender sobek.	Operations Planning Internal
	Tubrukan	- Posisi VI Pukul 00.35 WIB kapal sandar sempurna di Dermaga 2 dan dilanjutkan proses bongkar muat.	Safety Management Internal

No.	Nama Kapal	Kronologi Kejadian	Penyebab Kejadian
31	DFR I	1. Pukul 07.00 DFR I mendekati dermaga untuk sandar di dermaga MB 1	Planning and Decision Making Internal
	3 Februari 2024	2. Pukul 07.24, kecepatan angin pada kondisi kurang lebih 15 knots, sehingga DFR I meminta izin untuk berangkat awal dua menit sebelum bongkar muat.	Physical environment Internal
	09.30 WIB	3. Pukul 07.28 terdapat KMP Samudra Indonesia olah gerak masuk dermaga menggantikan posisi KMP. Dharma Ferry I. Mualim 1 mengomunikasikan ke KMP. Samudra Indonesia untuk menjaga jarak aman dan memberi kesempatan kepada KMP. Dharma Ferry I keluar terlebih dahulu. KMP. Samudra Indonesia menyanggupi permintaan.	Equipment and workplace internal
	Pelabuhan Ketapang	4. Pukul 07.30, DFR I belum keluar dermaga sehingga dikomunikasikan kembali kepada KMP. Samudra Indonesia, namun tidak ada tanggapan. KMP. Samudra Indonesia semakin mendekati KMP.Dharma Ferry I hingga terjadi benturan antara haluan kanan KMP. Dharma Ferry I dengan buritan kiri KMP. Samudra Indonesia. KMP Dharma Ferry I terjepit antara buritan dengan Fender ujung luar dermaga MB 1.	Awareness Internal
		5. Pukul 07.33, KMP. Dharma Ferry I bebas dari dermaga.	Operations Planning Internal
			Safety Management Internal
			Communication external
			Culture external
	Tubrukan		safety management external
32	DRC VII	- Pada Sabtu, 09 Maret 2024 pukul 13.45 WIB kapal akan bergerak lepas sandar tujuan berlabuh jangkar. Ketika haluan ditarik tunda, buritan menempel dermaga dan lambung kanan pisang-pisang bergesek dengan dermaga	safety management external
	9 Maret 2024		Awareness external
	13.45 WIB		Perception External
	Dermaga JU Perak Surabaya		Planning and Decision Making external
	Tubrukan		
33	DRC VIII	- Pada saat kapal sandar di dermaga Ende terjadi cuaca yang kurang bagus, lambung kapal cenderung merapat ke dermaga dan Nahkoda memutuskan untuk keluar berlabuh jangkar agar	Planning and Decision Making Internal
	11 Maret 2024		Physical environment Internal
	15.15 LT		Equipment and workplace internal

No.	Nama Kapal	Kronologi Kejadian	Penyebab Kejadian
	Dermaga Ende	kapal tidak mengalami kerusakan. Pada saat kapal olah gerak lepas sandar cuaca semakin ekstrim sehingga kapal tidak bisa keluar dari dermaga dan cenderung merapatkan kapal ke arah dermaga dikarenakan ombak dan angin yang datangnya bersamaan dari arah lambung kanan yang mengakibatkan benturan terus menerus antara lambung kiri kapal dengan dermaga. Setelah 5 jam tertahan di dermaga dan 8 kali percobaan olah gerak, akhirnya kapal keluar dari dermaga untuk berlabuh jangkar.	Awareness Internal
			Operations Planning Internal
			Safety Management Internal
	Tubrukan		
34	WCD	- Pukul 11.12 WITA, KMP. Wicitra Dharma tiba di perairan kolam engker pototano dengan cuaca mendung berawan dan melakukan lego jangkar sebelah kiri dengan kedalaman air kurang lebih 2,5 m sisa 5 segel, jangkar kanan belum bisa digunakan karena rantai terjepit kabel laring apabila dilakukan hybob dan lego jangkar - Pukul 11.40 WITA, mualim 2 melaporkan ke pihak STC terkait posisi kapal dan mengonfirmasi titik labuh - Pukul 15.00 WITA, mualim 2 mengamati kondisi cuaca dengan perkiraan kecepatan angin kurang lebih 30-40 knots yang menyebabkan KMP. Wicitra Dharma larat terbawa angin dan jangkar kiri tidak sanggup menopang berat kapal - Mualim 2 menginformasikan kejadian kepada kapten dan diperintahkan untuk menghidupkan mesin M/E dan hybob rampdoor depan belakang untuk menjalankan prosedur cuaca buruk. Terdapat KMP. Garda Maritim 2, KMP. Surya Kayangan dengan kondisi AIS hidup dan KMP. Marina Tertera dengan kondisi AIS mati - Arus angin semakin membawa KMP. Wicitra Dharma larat mendekati KMP. Marina Tertera. Pada saat itu, AIS KMP. Marina Tertera dihidupkan. - Pukul 15.10 WITA, Mualim 2 menghubungi radio KMP. Marina Tertera, namun radio KMP. Marina Tertera mati. Pukul 15.15 WITA, KMP. Wicitra Dharma dan KPM. Marina Tertera semakin dekat terbawa arus angin dan belum bisa melakukan manuever sehingga kapal bersenggolan.	Planning and Decision Making Internal
			Physical environment Internal
	12 Maret 2024		
			Awareness Internal
	15.15 WITA		Operations Planning Internal
			Safety Management Internal
	Kolam Engker Pototano		
	Tubrukan		

No.	Nama Kapal	Kronologi Kejadian	Penyebab Kejadian
35	DRC VIII	- Pada saat kapal sandar di dermaga Adiluhung, kapal Sabuk Nusantara 84 yang ditarik TB. Melati dan TB. Kirana 8 yang akan masuk galangan Adiluhung menyenggol Dharma Rucitra VIII yang menyebabkan lambung kanan kapal car deck 2 di Fr 171 mengalami robek sekitar 25 cm dan gading-gading mengalami deformasi.	Planning and Decision Making Internal
	25 Maret 2024		Physical environment Internal
			Awareness Internal
	13.20 LT		Operations Planning Internal
			Safety Management Internal
	Dermaga Adiluhung		
	Tubrukan		
36	DFR I	- Pukul 09.20 WIB, KMP. Dharma Ferry I selesai berlabuh jangkar	Planning and Decision Making Internal
	03-Apr-24	- Pukul 14.52 WIB, kapal dirasa bergerak ke kanan dan kiri bersamaan dengan arus angin kencang yang menyebabkan jangkar tidak kuat dan kapal larat. Muali 3 melaporkan kejadian tersebut ke mualim 1 yang menggantikan posisi kapten. Mualim 1 menginstruksikan KKM untuk start engine	Physical environment Internal
		- Mualim jaga mengobservasi lebih lanjut dan KMP. Dharma Ferry I larat mengarah ke KMP. Wicitra Dharma III. Kemudian, mualim jaga KMP. Dharma Ferry I segera mengomunikasikan agar start engine untuk menghindari tabrakan	Awareness Internal
	14.55 WIB	.	Operations Planning Internal
		- Pukul 14.45 WIB, Mesin KMP. Dharma Ferry I siap digunakan dan langsung hibob jangkar	Safety Management Internal
	Perairan Ketapang	- Pukul 14.55 WIB, KMP. Dharma Ferry I bergerak ke kanan karena terkena tali arus dengan pergerakan 2.0 knots sehingga kapal terus mendekati KMP. Wicitra Dharma III. Pada saat itu, kapal berusaha bergerak ke kiri agar tidak bersenggolan dengan KMP. Wicitra Dharma III	Equipment and workplace Internal
		- Manuever kiri dari KMP. Dharma Ferry I tidak sampai dan akhirnya terjadi senggolan antara kedua kapal	
	Tubrukan		
37	DKC IX	- Pada hari Sabtu tanggal 11 Mei 2024 pada pukul 10.00 WIB, KMP. Dharma Kencana IX berlabuh jangkar di Rede	Perception Internal

No.	Nama Kapal	Kronologi Kejadian	Penyebab Kejadian
		Ketapang, melintang dermaga Pertamina posisi 08°08.054'S/114°24.293 E dengan kondisi selesai pemeriksaan SPM (Standar Pelayanan Minimum) oleh pihak MI BPTD dan pengecekan kondisi kesehatan oleh pihak Karantina Kesehatan dari Pelabuhan.	
	11 Mei 2024	- Pada pukul 10.15 WIB, Nahkoda menginstruksikan kepada crew kapal untuk melaksanakan closing pemenuhan temuan dari SPM dengan pembagian tugas yang merata, baik crew deck maupun mesin.	Planning and Decision Making Internal
		- Pada pukul 14.40 WIB, terjadi perubahan arus laut secara cepat dan angin dari utara 25 knots sehingga mengakibatkan kapal terjadi larat dengan speed 1,4 knots ke selatan, mengetahui kondisi tersebut Juru Mudi jaga segera melaporkan bahwa kapal larat kepada Nahkoda. Selanjutnya Nahkoda menginstruksikan untuk start mesin dan crew kapal yang lain standby.	Physical environment Internal
	14.45 WIB	- Pukul 14.45 WIB, KMP. Dharma Kencana IX posisi larat dan mengalami benturan pada area lambung kanan buritan kapal dengan ujung rampdoor haluan KMP. Jalur Nusa sehingga mengakibatkan 1 unit kaca ruang sopir bagian kanan belakang pecah dan lambung kanan area ruang sopir deformasi ± 1 meter.	Awareness Internal
		- Pukul 14.46 WIB, mesin siap digunakan dan kapal bergerak untuk pindah mencari tempat berlabuh yang aman.	Operations Planning Internal
	Rede pertamina ketapang, banyuwangi	- Pukul 15.10 WIB, KMP. Dharma Kencana IX selesai berlabuh di area Rede Tangjung Wangi dengan posisi 08°07.540'S/114°24,228'E	Safety Management Internal
			Task Leadership Internal
	Tubrukan.		Resources Internal
38	DKT II	- Pada hari Sabtu 4 Mei 2024 pukul 16.20 WIB armada selesai hibob jangkar dari rede kalimiring dan menuju dermaga JU.	Planning and Decision Making Internal
		- Pukul 17.05 WIB tunfa terikat buritan kiri.	Physical environment Internal
	4 Mei 2024	- Pukul 17.17 WIB KM. Dharma Kartika II mulai olah gerak sandar diantara KM. Kirana dan KM. Mila Utama.	

No.	Nama Kapal	Kronologi Kejadian	Penyebab Kejadian
		- Ketika buritan bebas 15 meter dari buritan KM, Mila Utama, tunda stop dorong dan posisi 2 mesin kapal mundur pelan agra kapal tidak maju (arus masuk -18) dan posisi kapal diam.	Awareness Internal
	17.21 WIB	- Pukul 17.21 WIB begitu tunda tidak menempel posisi kapal mundur, ujung buritan kanna menempel di rampdoor kanan KM. Mila Utama yang mengakibatkan cat ujung buritan kanan bagian Bawah terkelupas dan sudut kanan Bawah (atas air) mengalami deformasi kurang lebih panjang 50 cm x lebar 30 cm.	Operations Planning Internal
			Safety Management Internal
	Dermaga JU Perak Surabaya		
	Tubrukan		
39	DKC IX	- Jam 08.00 kapal berlabuh di rede pulau tabuan posisi 08°02.621'S/114°26.419'E	Planning and Decision Making Internal
	22 Mei 2024	- Jam 08.20 KM. Dahrma Kencana IX ditubruk MT Anna Jaya yang akan melaksanakan Bunker BBM	Physical environment Internal
	08.20 WIB		
	Rede pulau tabuan posisi 08°02.621'S / 114°26.419'E		Awareness Internal
			Operations Planning Internal
	Tubrukan		Safety Management Internal
40	DRC VII	- Pada hari Selasa tanggal 18 Juni 2024. KM. Dharma Rucitra VII olah gerak sandar kanan di dermaga Gilimas Lembar dengan sapce dermaga 150 meter dan panjang kapal 142,5 meter, posisi haluan kapal ada KM. Mutiara Persada III dan belakang ada KM. Mutiara Barat, terjadilah benturan dengan KM. Mutiara Barat yang berada di belakang.	Planning and Decision Making Internal
	18 Juni 2024		Physical environment Internal
	13.33 WIB		Awareness Internal
	Dermaga Giimas Lembar		Operations Planning Internal
			Safety Management Internal
	Tubrukan		
41	DKC IX	- Pada saat kapal akan sandar di dermaga IV-Ketapang dengan kondisi arus kuat ke utara dan ombak pantai mengakibatkan	Planning and Decision Making Internal
	18 Juni 2024		Physical environment Internal
	23.20 LT		Awareness Internal

No.	Nama Kapal	Kronologi Kejadian	Penyebab Kejadian
	Dermaga LCM Ketapang	kapal menenggol KMP. Tunu Pratama Jaya 3888 yang sandar di dermaga LCM-Ketapang	Operations Planning Internal
			Safety Management Internal
	Tubrukan		
42	KRN	- Pada hari jum'at, 21 Juni 2024 jam 08.42 LT Kapal akan sandar di kade Panglima Utar, Kumai. (membawa penumpang yang meninggal dunia). Nakhoda menghubungi kepanduan serta Nakhoda KM. Kelimutu untuk meminta ijin sandar duluan di tempat KM. Kelimutu, Nakhoda juga menghubungi Nakhoda KM. Kelimutu untuk bongkar serta menurunkan penumpang meninggal. Saat itu Kondisi kapal masuk alur dengan kondisi kecepatan 7 (tujuh) knot tanpa ada pandu (telah dikofirmasi dengan kepanduan di charlie P.14 karena sedang bekerja di kapal lain). Nakhoda melakukan konfirmasi balik ke kepanduan bahwa sanggup dan bersedia masuk alur sendiri tanpa kepanduan.	perception Internal
			Physical environment Internal
	21 Juni 2024		Awareness Internal
			Operations Planning Internal
	08.42 LT		Safety Management Internal
	Pelabuhan Panglima Utar		
	Tubrukan		
43	DFR V	- Pada saat olahgerak sandar di dermaga jamrud utara surabaya, dan posisi tali sudah terkirim masing-masing 1 tross dan 1 spring, haluan dan buritan, jarak dengan KM. Dharma Rucitra VIII kurang lebih 5 Meter dan posisi rampdoor haluan masih terhalang bolder, sehingga kapal harus mundur 2 meter menggunakan tali spring haluan. pada saat proses mundur tersebut tali spring buritan tidak mampu menahan laju kapal sehingga tali spring terputus dan menyebabkan kapal membentur haluan KM. Dharma Rucitra VIII.	Misperception Internal
	22 Juni 2024		Equipment and workplace internal
	12.30 LT		Planning and Decision Making Internal
			Operations Planning Internal
			Safety management internal
	Dermaga JU Perak Surabaya		
	Tubrukan		
44	DKT V	- Pukul 01/43 LT Dharma Kartika V lepas keluar	perception Internal
		- Kapal berlayar melewati alur sungai Barito Banjarmasin. Ketika menuju pintu Gawang Lintang 03'31 terpantau angin dari timur kurang lebih 20-30 knots sehingga tug boat dengan tongkang kosong arah masuk main di barat dan Dharma Kartika V keluar main di 2 timur	Physical environment Internal
	3 Juli 2024	- KM. Dharma Kartika V melambung semua Tug Boat, tapi karena kondisi arus yang masuk ke dalam sungai menyebabkan	Awareness Internal

No.	Nama Kapal	Kronologi Kejadian	Penyebab Kejadian
		tug boat tidak mampu untuk manuver geser ke kanan dengan informasi speed kurang lebih 1,5 knots	
	05.00 LT	- Pada 03.24 LT KM. Dharma Kartika V berencana menyusul melambung TB. Gonaya XXIII di lambung kiri KM. Dharma Kartika V menggunakan harbpur peed 10 knots pada saat akan mendahului.	Operations Planning Internal
		- Saat mendahului kapal Dharma Kencana V geser ke kanan sehingga Pandu mengurangi kecepatan kapal menjadi maju setengah karena kapal sudah mendekati objek berbahaya (OB). Beberapa saat kemudian Haluan kapal cenderung lari ke kanan sampai kemudi di cikir kiri.	Safety Management Internal
	Perairan sungai Barito	- Pandu order mengurangi kecepatan sampai esin stop dengan sisa speed 4 knots namun kapal terus mendekati tongkang TB. Gonaya XXIII	Awareness External
		- Nakhoda dan Pandu memundurkan kapal sampai mundur penuh, namun tubrukan tidak terhindarkan antara bagian depan KM. Dharma Kartika V dengan bagian belakang tongkang TB. Gonaya XXIII pada lintang 03'37.300	Operations Planning External
	Tubrukan		

LAMPIRAN V
KUESIONER PENILAIAN PENTINGNYA KRITERIA AHP DAN PENILAIAN RISK
CONTROL OPTIONS

Kuis Penilaian Solusi Terbaik dalam Menurunkan Resiko Kecelakaan Kapal Penyebrangan

Nama *

Nama Depan

Nama Belakang

Pilih yang sesuai dengan anda *

- ☐ Kru Kapal
☐ Akademisi
☐ Surveyor
☐ Stakeholder Organisasi

☐ Other

LANGKAH PENGISIAN SECTION 1

Pada section 1 anda diminta untuk membandingkan antara dua kriteria pada tindakan mengurangi resiko kecelakaan sebagai contoh pertanyaan akan seperti dibawah ini. Sebelum menjawab, pastikan membaca deskripsi dari setiap halaman, karena setiap halaman mencakup jenis kecelakaan yang berbeda

Manakah yang lebih penting diantara Efektifitas Tindakan dalam Mengurangi Frekuensi Kejadian Kecelakaan dan Efektifitas Tindakan dalam Mengurangi Dampak Kejadian Kecelakaan dalam kasus Kapal Tubrukan?

1 2 3 4 5 6 7 8 9 10

Frekuensi ☐ ☐ ☐ ☐ ☐ ☐ ☐ ☐ ☐ ☐ Dampak

Nilai 1 Ditujukan ketika efektifitas tindakan dalam mengurangi frekuensi kejadian kecelakaan jauh lebih penting dari pada mengurangi dampak.

Sebaliknya Nilai 10 Ditujukan ketika efektifitas tindakan dalam mengurangi dampak kejadian kecelakaan jauh lebih penting dari pada mengurangi frekuensi.

LANGKAH PENGISIAN SECTION 2

Pada section 2 anda diminta untuk memberikan nilai pada setiap alternatif tindakan pencegahan yang berusaha kami petakan, berdasarkan kriterianya seperti pertanyaan dibawah.

Kemampuan Implementasi (Mungkin / Tidaknya diimplementasikan)

	Kemampuan Sangat Rendah [1]	Kemampuan Rendah [2]	Kemampuan Moderat [3]	Kemampuan Tinggi [4]	Kemampuan Sangat Tinggi [5]
Instalasi heel/ tilt alarm system di anjungan dan area bongkar muat	☐	☐	☐	☐	☐
Pemasangan CCTV pada area kritis	☐	☐	☐	☐	☐

Terdapat 5 skala penilaian sesuai dengan kriteria yang dapat dipilih pada setiap tindakan.

Kemampuan Implementasi merupakan kriteria. Penjelasan skala penilaian mungkin terdapat yang berbeda. Mohon diperhatikan.

KECELAKAAN KAPAL TENGGELAM

Kecelakaan kapal tenggelam tercatat satu kali terjadi pada rentang empat tahun di suatu perusahaan. Kecelakaan ini menimbulkan dampak yang luar biasa meskipun kecelakaannya hanya terjadi sekali dalam empat tahun operasional. Kejadian ini terjadi ketika bongkar muat kapal sedang berlangsung dan mengakibatkan kapal oleng hingga akhirnya tenggelam.

SECTION 1

Manakah yang lebih penting diantara Biaya yang Harus Dikeluarkan dan Kemampuan implementasi dari Tindakan dalam Kasus Kapal Tenggelam? *

1 2 3 4 5 6 7 8 9 10

Biaya ☐ ☐ ☐ ☐ ☐ ☐ ☐ ☐ ☐ ☐ Kemampuan Implementasi

Manakah yang lebih penting diantara Biaya yang Harus Dikeluarkan dan Efektifitas Tindakan dalam Mengurangi Frekuensi Kejadian Kecelakaan dalam kasus Kapal Tenggelam? *

1 2 3 4 5 6 7 8 9 10

Biaya ☐ ☐ ☐ ☐ ☐ ☐ ☐ ☐ ☐ ☐ Penurunan Frekuensi

Manakah yang lebih penting diantara Biaya yang Harus Dikeluarkan dan Efektifitas Tindakan dalam Mengurangi Dampak Kejadian Kecelakaan dalam kasus Kapal Tenggelam? *

1 2 3 4 5 6 7 8 9 10

Biaya ☐ ☐ ☐ ☐ ☐ ☐ ☐ ☐ ☐ ☐ Penurunan Dampak

Manakah yang lebih penting diantara Kemampuan implementasi dari Tindakan dan Efektifitas Tindakan dalam Mengurangi Frekuensi Kejadian Kecelakaan dalam kasus Kapal Tenggelam? *

1 2 3 4 5 6 7 8 9 10

Kemampuan Implementasi ☐ ☐ ☐ ☐ ☐ ☐ ☐ ☐ ☐ ☐ Penurunan Frekuensi

Manakah yang lebih penting diantara Kemampuan implementasi dari Tindakan dan Efektifitas Tindakan dalam Mengurangi Dampak Kejadian Kecelakaan dalam kasus Kapal Tenggelam? *

1 2 3 4 5 6 7 8 9 10

Kemampuan Implementasi ☐ ☐ ☐ ☐ ☐ ☐ ☐ ☐ ☐ ☐ Penurunan Dampak

Manakah yang lebih penting diantara Efektifitas Tindakan dalam Mengurangi Frekuensi Kejadian Kecelakaan dan Efektifitas Tindakan dalam Mengurangi Dampak Kejadian Kecelakaan dalam kasus Kapal Tenggelam? *

1 2 3 4 5 6 7 8 9 10

Penurunan Frekuensi ☐ ☐ ☐ ☐ ☐ ☐ ☐ ☐ ☐ ☐ Penurunan Dampak

SECTION 2

BIAYA

	Biaya Sangat Tinggi [1]	Biaya Tinggi [2]	Biaya Moderat [3]	Biaya Rendah [4]	Biaya Sangat Rendah [5]
Instalasi <i>heel/ tilt alarm system</i> di anjungan dan area bongkar muat	☐	☐	☐	☐	☐
Pemasangan CCTV pada area kritis	☐	☐	☐	☐	☐
Implementasi <i>loading computer</i> atau <i>loading application</i>	☐	☐	☐	☐	☐
Penerapan <i>checklist loading sequence</i>	☐	☐	☐	☐	☐
Pelaksanaan inspeksi berkala selama proses bongkar muat berlangsung	☐	☐	☐	☐	☐
Penyusunan dan penerapan <i>decision matrix</i> sebagai panduan pengambilan keputusan	☐	☐	☐	☐	☐
Penyiapan prosedur <i>emergency stop loading and unloading</i>	☐	☐	☐	☐	☐
Penyusunan prosedur <i>ballasting</i> yang terintegrasi	☐	☐	☐	☐	☐
Penunjukan atau perekrutan petugas khusus Pemantau stabilitas	☐	☐	☐	☐	☐
Pelatihan dan penugasan pengatur lalu lintas / <i>marshall</i>	☐	☐	☐	☐	☐
Penerapan briefing wajib untuk sopir	☐	☐	☐	☐	☐
Penerapan aturan operasional tertulis beserta sanksi terhadap pelanggaran, seperti larangan berhenti di area ramp door	☐	☐	☐	☐	☐

Pelatihan awak kapal terkait stabilitas kapal, tanda awal kemiringan, serta penanganan kondisi darurat (kapal oleng).	☐	☐	☐	☐	☐
Pengembangan program edukasi SOP bagi pihak internal maupun eksternal	☐	☐	☐	☐	☐
Pelaksanaan simulasi/ <i>drill</i> berkala terkait kondisi kapal tidak stabil	☐	☐	☐	☐	☐
Pengkinian <i>risk assessment</i> (HIRADC/JSA) secara berkala	☐	☐	☐	☐	☐
Dokumentasi dan sosialisasi <i>lesson learned</i> kepada seluruh personel	☐	☐	☐	☐	☐
Evaluasi dan penyesuaian jadwal bongkar muat dengan mempertimbangkan aspek keselamatan, guna menghindari tekanan operasional yang berlebihan.	☐	☐	☐	☐	☐
Penerapan prinsip <i>safety over schedule</i> dalam kebijakan operasional perusahaan.	☐	☐	☐	☐	☐

Kemampuan Implementasi (Mungkin / Tidaknya diimplementasikan)

	Kemampuan Sangat Rendah [1]	Kemampuan Rendah [2]	Kemampuan Moderat [3]	Kemampuan Tinggi [4]	Kemampuan Sangat Tinggi [5]
Instalasi <i>heel/ tilt alarm system</i> di anjungan dan area bongkar muat	☐	☐	☐	☐	☐
Pemasangan CCTV pada area kritis	☐	☐	☐	☐	☐
Implementasi <i>loading computer</i> atau <i>loading application</i>	☐	☐	☐	☐	☐

Penerapan <i>checklist loading sequence</i>	☐	☐	☐	☐	☐
Pelaksanaan inspeksi berkala selama proses bongkar muat berlangsung	☐	☐	☐	☐	☐
Penyusunan dan penerapan <i>decision matrix</i> sebagai panduan pengambilan keputusan	☐	☐	☐	☐	☐
Penyiapan prosedur <i>emergency stop loading and unloading</i>	☐	☐	☐	☐	☐
Penyusunan prosedur <i>ballasting</i> yang terintegrasi	☐	☐	☐	☐	☐
Penunjukan atau perekrutan petugas khusus Pemantau stabilitas	☐	☐	☐	☐	☐
Pelatihan dan penugasan pengatur lalu lintas / <i>marshall</i>	☐	☐	☐	☐	☐
Penerapan briefing wajib untuk sopir	☐	☐	☐	☐	☐
Penerapan aturan operasional tertulis beserta sanksi terhadap pelanggaran, seperti larangan berhenti di area ramp door	☐	☐	☐	☐	☐

Pelatihan awak kapal terkait stabilitas kapal, tanda awal kemiringan, serta penanganan kondisi darurat (kapal oleng).

☐	☐	☐	☐	☐
--------------------------	--------------------------	--------------------------	--------------------------	--------------------------

Pengembangan program edukasi SOP bagi pihak internal maupun eksternal

☐	☐	☐	☐	☐
--------------------------	--------------------------	--------------------------	--------------------------	--------------------------

Pelaksanaan simulasi/*drill* berkala terkait kondisi kapal tidak stabil

☐	☐	☐	☐	☐
--------------------------	--------------------------	--------------------------	--------------------------	--------------------------

Pengkinian *risk assessment* (HIRADC/JSA) secara berkala

☐	☐	☐	☐	☐
--------------------------	--------------------------	--------------------------	--------------------------	--------------------------

Dokumentasi dan sosialisasi *lesson learned* kepada seluruh personel

☐	☐	☐	☐	☐
--------------------------	--------------------------	--------------------------	--------------------------	--------------------------

Evaluasi dan penyesuaian jadwal bongkar muat dengan mempertimbangkan aspek keselamatan, guna menghindari tekanan operasional yang berlebihan.

☐	☐	☐	☐	☐
--------------------------	--------------------------	--------------------------	--------------------------	--------------------------

Penerapan prinsip *safety over schedule* dalam kebijakan operasional perusahaan.

☐	☐	☐	☐	☐
--------------------------	--------------------------	--------------------------	--------------------------	--------------------------

Efektifitas Tindakan terhadap Penurunan Frekuensi Kecelakaan

Efektifitas
Sangat
Rendah [1]

Efektifitas
Rendah [2]

Efektifitas
Moderat [3]

Efektifitas
Tinggi [4]

Efektifitas
Sangat Tinggi
[5]

Instalasi <i>heel/ tilt alarm system</i> di anjungan dan area bongkar muat	☐	☐	☐	☐	☐
Pemasangan CCTV pada area kritis	☐	☐	☐	☐	☐
Implementasi <i>loading computer</i> atau <i>loading application</i>	☐	☐	☐	☐	☐
Penerapan <i>checklist loading sequence</i>	☐	☐	☐	☐	☐
Pelaksanaan inspeksi berkala selama proses bongkar muat berlangsung	☐	☐	☐	☐	☐
Penyusunan dan penerapan <i>decision matrix</i> sebagai panduan pengambilan keputusan	☐	☐	☐	☐	☐
Penyiapan prosedur <i>emergency stop loading and unloading</i>	☐	☐	☐	☐	☐
Penyusunan prosedur <i>ballasting</i> yang terintegrasi	☐	☐	☐	☐	☐
Penunjukan atau perekrutan petugas khusus Pemantau stabilitas	☐	☐	☐	☐	☐
Pelatihan dan penugasan pengatur lalu lintas / <i>marshall</i>	☐	☐	☐	☐	☐
Penerapan briefing wajib untuk sopir	☐	☐	☐	☐	☐
Penerapan aturan operasional tertulis beserta sanksi terhadap pelanggaran, seperti larangan berhenti di area ramp door	☐	☐	☐	☐	☐

Pelatihan awak kapal terkait stabilitas kapal, tanda awal kemiringan, serta penanganan kondisi darurat (kapal oleng).	☐	☐	☐	☐	☐
Pengembangan program edukasi SOP bagi pihak internal maupun eksternal	☐	☐	☐	☐	☐
Pelaksanaan simulasi/ <i>drill</i> berkala terkait kondisi kapal tidak stabil	☐	☐	☐	☐	☐
Pengkinian <i>risk assessment</i> (HIRADC/JSA) secara berkala	☐	☐	☐	☐	☐
Dokumentasi dan sosialisasi <i>lesson learned</i> kepada seluruh personel	☐	☐	☐	☐	☐
Evaluasi dan penyesuaian jadwal bongkar muat dengan mempertimbangkan aspek keselamatan, guna menghindari tekanan operasional yang berlebihan.	☐	☐	☐	☐	☐
Penerapan prinsip <i>safety over schedule</i> dalam kebijakan operasional perusahaan.	☐	☐	☐	☐	☐

Efektifitas Tindakan terhadap Penurunan Dampak Kecelakaan

	Efektifitas Sangat Rendah [1]	Efektifitas Rendah [2]	Efektifitas Moderat [3]	Efektifitas Tinggi [4]	Efektifitas Sangat Tinggi [5]
Instalasi <i>heel/ tilt alarm system</i> di anjungan dan area bongkar muat	☐	☐	☐	☐	☐
Pemasangan CCTV pada area kritis	☐	☐	☐	☐	☐

Implementasi <i>loading computer</i> atau <i>loading application</i>	☐	☐	☐	☐	☐
Penerapan <i>checklist loading sequence</i>	☐	☐	☐	☐	☐
Pelaksanaan inspeksi berkala selama proses bongkar muat berlangsung	☐	☐	☐	☐	☐
Penyusunan dan penerapan <i>decision matrix</i> sebagai panduan pengambilan keputusan	☐	☐	☐	☐	☐
Penyiapan prosedur <i>emergency stop loading and unloading</i>	☐	☐	☐	☐	☐
Penyusunan prosedur <i>ballasting</i> yang terintegrasi	☐	☐	☐	☐	☐
Penunjukan atau perekrutan petugas khusus Pemantau stabilitas	☐	☐	☐	☐	☐
Pelatihan dan penugasan pengatur lalu lintas / <i>marshall</i>	☐	☐	☐	☐	☐
Penerapan briefing wajib untuk sopir	☐	☐	☐	☐	☐
Penerapan aturan operasional tertulis beserta sanksi terhadap pelanggaran, seperti larangan berhenti di area ramp door	☐	☐	☐	☐	☐
Pelatihan awak kapal terkait stabilitas kapal, tanda awal kemiringan, serta penanganan kondisi darurat (kapal oleng).	☐	☐	☐	☐	☐

Pengembangan program edukasi SOP bagi pihak internal maupun eksternal	☐	☐	☐	☐	☐
Pelaksanaan simulasi/ <i>drill</i> berkala terkait kondisi kapal tidak stabil	☐	☐	☐	☐	☐
Pengkinian <i>risk assessment</i> (HIRADC/JSA) secara berkala	☐	☐	☐	☐	☐
Dokumentasi dan sosialisasi <i>lesson learned</i> kepada seluruh personel	☐	☐	☐	☐	☐
Evaluasi dan penyesuaian jadwal bongkar muat dengan mempertimbangkan aspek keselamatan, guna menghindari tekanan operasional yang berlebihan.	☐	☐	☐	☐	☐
Penerapan prinsip <i>safety over schedule</i> dalam kebijakan operasional perusahaan.	☐	☐	☐	☐	☐

KECELAKAAN KAPAL TUBRUKAN

Kecelakaan kapal tubrukan tercatat empat puluh lima kali terjadi pada rentang empat tahun di suatu perusahaan. Kecelakaan ini menimbulkan dampak yang tidak terlalu signifikan namun kejadian kecelakaannya menjadi jenis kecelakaan yang paling sering terjadi dalam perusahaan tersebut.

SECTION 1

Manakah yang lebih penting diantara Biaya yang Harus Dikeluarkan dan Kemampuan implementasi dari Tindakan dalam Kasus Kapal Tubrukan? *

	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	
Biaya	☐	☐	☐	☐	☐	☐	☐	☐	☐	☐	Kemampuan Implementasi

Manakah yang lebih penting diantara Biaya yang Harus Dikeluarkan dan Efektifitas Tindakan dalam Mengurangi Frekuensi Kejadian Kecelakaan dalam kasus Kapal Tubrukan? *

1 2 3 4 5 6 7 8 9 10

Biaya ☐ ☐ ☐ ☐ ☐ ☐ ☐ ☐ ☐ ☐ Penurunan Frekuensi

Manakah yang lebih penting diantara Biaya yang Harus Dikeluarkan dan Efektifitas Tindakan dalam Mengurangi Dampak Kejadian Kecelakaan dalam kasus Kapal Tubrukan? *

1 2 3 4 5 6 7 8 9 10

Biaya ☐ ☐ ☐ ☐ ☐ ☐ ☐ ☐ ☐ ☐ Penurunan Dampak

Manakah yang lebih penting diantara Kemampuan implementasi dari Tindakan dan Efektifitas Tindakan dalam Mengurangi Frekuensi Kejadian Kecelakaan dalam kasus Kapal Tubrukan? *

1 2 3 4 5 6 7 8 9 10

Kemampuan Implementasi ☐ ☐ ☐ ☐ ☐ ☐ ☐ ☐ ☐ ☐ Penurunan Frekuensi

Manakah yang lebih penting diantara Kemampuan implementasi dari Tindakan dan Efektifitas Tindakan dalam Mengurangi Dampak Kejadian Kecelakaan dalam kasus Kapal Tubrukan? *

1 2 3 4 5 6 7 8 9 10

Kemampuan Implementasi ☐ ☐ ☐ ☐ ☐ ☐ ☐ ☐ ☐ ☐ Penurunan Dampak

Manakah yang lebih penting diantara Efektifitas Tindakan dalam Mengurangi Frekuensi Kejadian Kecelakaan dan Efektifitas Tindakan dalam Mengurangi Dampak Kejadian Kecelakaan dalam kasus Kapal Tubrukan? *

1 2 3 4 5 6 7 8 9 10

Penurunan Frekuensi ☐ ☐ ☐ ☐ ☐ ☐ ☐ ☐ ☐ ☐ Penurunan Dampak

SECTION 2

BIAYA

	Biaya Sangat Tinggi [1]	Biaya Tinggi [2]	Biaya Moderat [3]	Biaya Rendah [4]	Biaya Sangat Rendah [5]
Instalasi alat ukur arus laut (<i>current meter</i>) dan pasang surut (<i>tide gauge</i>)	☐	☐	☐	☐	☐

Integrasi data lingkungan
(arus, angin, pasang surut) ke dalam
sistem navigasi seperti ECDIS atau
display
anjungan

☐ ☐ ☐ ☐ ☐

Penerapan alarm atau batas
peringatan (*threshold alarm*) ketika
kondisi lingkungan melebihi batas
aman

☐ ☐ ☐ ☐ ☐

Penyusunan *checklist* kondisi
lingkungan sebelum manuver (cuaca,
arus, pasang surut, visibilitas)

☐ ☐ ☐ ☐ ☐

Penetapan batas operasional
(*operational envelope*) seperti batas maksimum
angin dan arus yang diizinkan untuk
sandar

☐ ☐ ☐ ☐ ☐

Penggunaan *dynamic risk assessment* sebelum manuver untuk
menentukan tingkat risiko dan tindakan
mitigasi

☐ ☐ ☐ ☐ ☐

Penetapan kriteria penghentian
manuver (*abort criteria*) apabila kondisi
tidak lagi aman

☐ ☐ ☐ ☐ ☐

Penerapan *berthing briefing*
wajib sebelum manuver

☐ ☐ ☐ ☐ ☐

Implementasi komunikasi
tertutup (*closed-loop communication*)
untuk memastikan setiap perintah
dipahami dengan benar

☐ ☐ ☐ ☐ ☐

Penegasan peran dan tanggung
jawab setiap personel di anjungan
selama proses manuver

☐ ☐ ☐ ☐ ☐

Pelatihan situational

awareness khusus untuk manuver jarak dekat (*close-quarter maneuvering*).

☐	☐	☐	☐	☐
--------------------------	--------------------------	--------------------------	--------------------------	--------------------------

Simulasi atau pelatihan

berbasis skenario (*simulator*) terkait kondisi arus kuat dan cuaca buruk

☐	☐	☐	☐	☐
--------------------------	--------------------------	--------------------------	--------------------------	--------------------------

Edukasi terkait interpretasi

kondisi pasang surut dan arus laut

☐	☐	☐	☐	☐
--------------------------	--------------------------	--------------------------	--------------------------	--------------------------

Peningkatan kewaspadaan visual

terhadap area kritis di sekitar kapal.

☐	☐	☐	☐	☐
--------------------------	--------------------------	--------------------------	--------------------------	--------------------------

Standardisasi prosedur sandar

dalam *Safety Management System* (SMS) perusahaan.

☐	☐	☐	☐	☐
--------------------------	--------------------------	--------------------------	--------------------------	--------------------------

Peningkatan sistem pelaporan *near-miss*,

termasuk kejadian kecil seperti kontak dengan fender.

☐	☐	☐	☐	☐
--------------------------	--------------------------	--------------------------	--------------------------	--------------------------

Dokumentasi dan sosialisasi *lesson*

learned setiap insiden

☐	☐	☐	☐	☐
--------------------------	--------------------------	--------------------------	--------------------------	--------------------------

Evaluasi berkala terhadap

prosedur operasional berdasarkan data insiden dan kondisi lapangan.

☐	☐	☐	☐	☐
--------------------------	--------------------------	--------------------------	--------------------------	--------------------------

Kemampuan Implementasi (Mungkin / Tidaknya diimplementasikan)

Kemampuan
Sangat Rendah
[1]

Kemampuan
Rendah [2]

Kemampuan
Moderat [3]

Kemampuan
Tinggi [4]

Kemampuan
Sangat Tinggi
[5]

Instalasi alat ukur arus

laut (*current*

meter) dan pasang surut

(*tide gauge*)

☐	☐	☐	☐	☐
--------------------------	--------------------------	--------------------------	--------------------------	--------------------------

Integrasi data lingkungan
(arus, angin, pasang
surut) ke dalam sistem
navigasi seperti ECDIS
atau display
anjungan

☐	☐	☐	☐	☐
--------------------------	--------------------------	--------------------------	--------------------------	--------------------------

Penerapan alarm atau
batas
peringatan (*threshold
alarm*) ketika kondisi
lingkungan melebihi
batas
aman

☐	☐	☐	☐	☐
--------------------------	--------------------------	--------------------------	--------------------------	--------------------------

Penyusunan *checklist*
kondisi
lingkungan sebelum
manuver (cuaca, arus,
pasang surut, visibilitas)

☐	☐	☐	☐	☐
--------------------------	--------------------------	--------------------------	--------------------------	--------------------------

Penetapan batas
operasional (*operational
envelope*) seperti batas
maksimum angin dan
arus yang diizinkan untuk
sandar

☐	☐	☐	☐	☐
--------------------------	--------------------------	--------------------------	--------------------------	--------------------------

Penggunaan *dynamic risk
assessment* sebelum
manuver untuk
menentukan tingkat risiko
dan tindakan
mitigasi

☐	☐	☐	☐	☐
--------------------------	--------------------------	--------------------------	--------------------------	--------------------------

Penetapan kriteria
penghentian
manuver (*abort criteria*)
apabila kondisi tidak lagi
aman

☐	☐	☐	☐	☐
--------------------------	--------------------------	--------------------------	--------------------------	--------------------------

Penerapan *berthing*

briefing

wajib sebelum manuver

☐☐☐☐☐

Implementasi komunikasi

tertutup (*closed-loop*

communication) untuk

memastikan setiap

perintah

dipahami dengan benar

☐☐☐☐☐

Penegasan peran dan

tanggung

jawab setiap personel di

anjungan selama proses

manuver

☐☐☐☐☐

Pelatihan *situational*

awareness khusus untuk

manuver jarak dekat

(*close-quarter*

maneuvering).

☐☐☐☐☐

Simulasi atau pelatihan

berbasis skenario

(*simulator*) terkait kondisi

arus kuat dan cuaca

buruk

☐☐☐☐☐

Edukasi terkait

interpretasi

kondisi pasang surut dan

arus laut

☐☐☐☐☐

Peningkatan

kewaspadaan visual

terhadap area kritis di

sekitar kapal.

☐☐☐☐☐

Standardisasi prosedur
sandar

dalam *Safety*

Management System

(SMS) perusahaan.

☐	☐	☐	☐	☐
--------------------------	--------------------------	--------------------------	--------------------------	--------------------------

Peningkatan sistem

pelaporan *near-miss*,

termasuk kejadian kecil

seperti kontak dengan

fender.

☐	☐	☐	☐	☐
--------------------------	--------------------------	--------------------------	--------------------------	--------------------------

Dokumentasi dan

sosialisasi *lesson*

learned setiap insiden

☐	☐	☐	☐	☐
--------------------------	--------------------------	--------------------------	--------------------------	--------------------------

Evaluasi berkala terhadap

prosedur operasional

berdasarkan data insiden

dan kondisi lapangan.

☐	☐	☐	☐	☐
--------------------------	--------------------------	--------------------------	--------------------------	--------------------------

Efektifitas Tindakan terhadap Penurunan Frekuensi Kecelakaan

Efektifitas
Sangat
Rendah [1]

Efektifitas
Rendah [2]

Efektifitas
Moderat [3]

Efektifitas
Tinggi [4]

Efektifitas
Sangat Tinggi
[5]

Instalasi alat ukur arus laut

(*current*

meter) dan pasang surut (*tide*

gauge)

☐	☐	☐	☐	☐
--------------------------	--------------------------	--------------------------	--------------------------	--------------------------

Integrasi data lingkungan

(arus, angin, pasang surut) ke

dalam sistem navigasi seperti

ECDIS atau display

anjungan

☐	☐	☐	☐	☐
--------------------------	--------------------------	--------------------------	--------------------------	--------------------------

Penerapan alarm atau batas

peringatan (*threshold alarm*)

ketika kondisi lingkungan

melebihi batas

aman

☐	☐	☐	☐	☐
--------------------------	--------------------------	--------------------------	--------------------------	--------------------------

Penyusunan *checklist* kondisi lingkungan sebelum manuver (cuaca, arus, pasang surut, visibilitas)

☐	☐	☐	☐	☐
--------------------------	--------------------------	--------------------------	--------------------------	--------------------------

Penetapan batas operasional (*operational envelope*) seperti batas maksimum angin dan arus yang diizinkan untuk sandar

☐	☐	☐	☐	☐
--------------------------	--------------------------	--------------------------	--------------------------	--------------------------

Penggunaan *dynamic risk assessment* sebelum manuver untuk menentukan tingkat risiko dan tindakan mitigasi

☐	☐	☐	☐	☐
--------------------------	--------------------------	--------------------------	--------------------------	--------------------------

Penetapan kriteria penghentian manuver (*abort criteria*) apabila kondisi tidak lagi aman

☐	☐	☐	☐	☐
--------------------------	--------------------------	--------------------------	--------------------------	--------------------------

Penerapan *berthing briefing* wajib sebelum manuver

☐	☐	☐	☐	☐
--------------------------	--------------------------	--------------------------	--------------------------	--------------------------

Implementasi komunikasi tertutup (*closed-loop communication*) untuk memastikan setiap perintah dipahami dengan benar

☐	☐	☐	☐	☐
--------------------------	--------------------------	--------------------------	--------------------------	--------------------------

Penegasan peran dan tanggung jawab setiap personel di anjungan selama proses manuver

☐	☐	☐	☐	☐
--------------------------	--------------------------	--------------------------	--------------------------	--------------------------

Pelatihan *situational awareness* khusus untuk manuver jarak dekat (*close-quarter maneuvering*).

☐	☐	☐	☐	☐
--------------------------	--------------------------	--------------------------	--------------------------	--------------------------

Simulasi atau pelatihan berbasis skenario (<i>simulator</i>) terkait kondisi arus kuat dan cuaca buruk	☐	☐	☐	☐	☐
Edukasi terkait interpretasi kondisi pasang surut dan arus laut	☐	☐	☐	☐	☐
Peningkatan kewaspadaan visual terhadap area kritis di sekitar kapal.	☐	☐	☐	☐	☐
Standardisasi prosedur sandar dalam <i>Safety Management System</i> (SMS) perusahaan.	☐	☐	☐	☐	☐
Peningkatan sistem pelaporan <i>near-miss</i> , termasuk kejadian kecil seperti kontak dengan fender.	☐	☐	☐	☐	☐
Dokumentasi dan sosialisasi <i>lesson learned</i> setiap insiden	☐	☐	☐	☐	☐
Evaluasi berkala terhadap prosedur operasional berdasarkan data insiden dan kondisi lapangan.	☐	☐	☐	☐	☐

Efektifitas Tindakan terhadap Penurunan Dampak Kecelakaan

	Efektifitas Sangat Rendah [1]	Efektifitas Rendah [2]	Efektifitas Moderat [3]	Efektifitas Tinggi [4]	Efektifitas Sangat Tinggi [5]
Instalasi alat ukur arus laut (<i>current meter</i>) dan pasang surut (<i>tide gauge</i>)	☐	☐	☐	☐	☐

Integrasi data lingkungan
(arus, angin, pasang surut) ke
dalam sistem navigasi seperti
ECDIS atau display
anjungan

☐ ☐ ☐ ☐ ☐

Penerapan alarm atau batas
peringatan (*threshold alarm*)
ketika kondisi lingkungan
melebihi batas
aman

☐ ☐ ☐ ☐ ☐

Penyusunan *checklist* kondisi
lingkungan sebelum manuver
(cuaca, arus, pasang surut,
visibilitas)

☐ ☐ ☐ ☐ ☐

Penetapan batas operasional
(*operational envelope*) seperti batas
maksimum angin dan arus yang
diizinkan untuk sandar

☐ ☐ ☐ ☐ ☐

Penggunaan *dynamic risk assessment* sebelum manuver
untuk menentukan tingkat risiko
dan tindakan
mitigasi

☐ ☐ ☐ ☐ ☐

Penetapan kriteria penghentian
manuver (*abort criteria*) apabila
kondisi tidak lagi aman

☐ ☐ ☐ ☐ ☐

Penerapan *berthing briefing*
wajib sebelum manuver

☐ ☐ ☐ ☐ ☐

Implementasi komunikasi
tertutup (*closed-loop communication*) untuk
memastikan setiap perintah
dipahami dengan benar

☐ ☐ ☐ ☐ ☐

Penegasan peran dan tanggung jawab setiap personel di anjungan selama proses manuver

☐☐☐☐☐

Pelatihan *situational awareness* khusus untuk manuver jarak dekat (*close-quarter maneuvering*).

☐☐☐☐☐

Simulasi atau pelatihan berbasis skenario (*simulator*) terkait kondisi arus kuat dan cuaca buruk

☐☐☐☐☐

Edukasi terkait interpretasi kondisi pasang surut dan arus laut

☐☐☐☐☐

Peningkatan kewaspadaan visual terhadap area kritis di sekitar kapal.

☐☐☐☐☐

Standardisasi prosedur sandar dalam *Safety Management System (SMS)* perusahaan.

☐☐☐☐☐

Peningkatan sistem pelaporan *near-miss*, termasuk kejadian kecil seperti kontak dengan fender.

☐☐☐☐☐

Dokumentasi dan sosialisasi *lesson learned* setiap insiden

☐☐☐☐☐

Evaluasi berkala terhadap prosedur operasional berdasarkan data insiden dan kondisi lapangan.

☐☐☐☐☐

TERIMA KASIH TELAH MEMBANTU MENGISI KUISIONER INI

Saya mengucapkan terima kasih yang sebesar-besarnya kepada Anda atas kesediaannya meluangkan waktu untuk mengisi kuesioner dalam penelitian tesis saya. Jawaban dan masukan berharga yang Anda berikan sangat berarti dan diharapkan dapat berkontribusi dalam upaya meningkatkan keselamatan pelayaran kapal penumpang di masa mendatang. Semoga kebaikan dan bantuan yang telah Anda berikan mendapatkan balasan yang berlipat serta senantiasa diberikan kesehatan, keselamatan, dan kelancaran dalam setiap aktivitas.

Submit