

[Investigasi Khusus 2024-005]



Laporan Investigasi Khusus Kecelakaan Laut

- Insiden Ledakan Kapal Pengangkut Minyak dan Bahan
Kimia Cair NEW BRIGHT -

Tanggal Kecelakaan: 21 Desember 2023

Tanggal Penerbitan: 31 Oktober 2024



Departemen Investigasi Khusus
Pengadilan Keselamatan Maritim Korea

Catatan Penting

Laporan ini disusun sesuai dengan Pasal 18-3 Undang-Undang tentang Investigasi dan Penegakan Hukum terkait Kecelakaan Laut, dengan tujuan mengidentifikasi penyebab Kecelakaan maritim, membagikan pelajaran yang diperoleh dari insiden, serta mencegah terulangnya kembali Kecelakaan laut serupa di masa depan.

Perlu kami informasikan bahwa peraturan perundang-undangan terkait dan nama-nama lembaga yang dicantumkan dalam laporan ini disusun berdasarkan periode waktu pada saat laporan ini dibuat.

Daftar Isi

1. Ringkasan Kecelakaan	1
2. Informasi Faktual	5
2.1 Spesifikasi Kapal	7
2.2 Pemilik Kapal dan Hubungan Pengoperasian	10
2.3 Organisasi Awak Kapal	11
2.4 Karakteristik Muatan yang Diangkut (Benzena)	12
2.5 Prosedur Pembersihan Ruang Muatan	14
3. Kronologi Kecelakaan	17
3.1 Kedatangan di Pelabuhan Tiongkok, Pembongkaran Muatan, dan Keberangkatan	19
3.2 Terjadinya Ledakan pada Ruang Muatan	20
3.3 Proses Meninggalkan Kapal, Penyelamatan Awak Kapal, dan Kondisi Kerusakan	23
3.4 Investigasi Lapangan Gabungan Korea dan Tiongkok	26
4. Analisis Kecelakaan	29
4.1 Analisis Penyebab Langsung Ledakan Tangki Muatan	31
4.2 Ketidakpatuhan Mualim I terhadap Instruksi Nakhoda	32
4.3 Ketidakpatuhan terhadap Peraturan Keselamatan termasuk Prosedur Pembersihan Ruang Muatan	33
4.4 Kekurangan Pemahaman terhadap Muatan yang Mudah Terbakar dan Rentan Akumulasi Listrik Statis	34
4.5 Masalah Komunikasi Antar Awak Kapal yang Berbeda Kewarganegaraan	35
4.6 Gangguan Pengambilan Keputusan akibat Kelelahan Awak Kapal	37
5. Kesimpulan	39

6. Saran	43
6.1 Penegakan Kepatuhan terhadap Instruksi Nakhoda	45
6.2 Kepatuhan terhadap Pedoman dan Peraturan Pembersihan Ruang Muatan	45
6.3 Meningkatkan Pengelolaan Muatan yang Mudah Terbakar dan Rentan Akumulasi Listrik Statis	46
6.4 Meningkatkan Kemampuan Komunikasi Antar Awak Kapal yang Berbeda Kewarganegaraan	46
6.5 Penyusunan Rencana Penanggulangan Tingkat Kelelahan Awak Kapal Selama Penanganan Muatan	46

section

1

Ringkasan Kecelakaan

1. Ringkasan Kecelakaan

- 1.1 Kapal NEW BRIGHT dibangun pada 3 Desember 2007 di Galangan Kapal Samho, Korea Selatan, dengan tonase keseluruhan 8.504 ton, panjang 119,45 meter, lebar 20,40 meter, dan kedalaman 11,50 meter. Kapal ini dilengkapi dengan satu mesin diesel bertenaga 4.400 kW dan terdaftar di Jeju sebagai kapal pengangkut minyak dan bahan kimia cair.
- 1.2 Kapal NEW BRIGHT berlabuh di Pelabuhan Changzhou, Provinsi Jiangsu, Tiongkok, pada 19 Desember 2023 pukul 21.05 waktu setempat (GMT+8) dan mulai membongkar sekitar 11.410 ton benzena yang dimuat dari Pelabuhan Daesan, Korea Selatan, pada 20 Desember pukul 02.00. Pada hari berikutnya, 21 Desember sekitar pukul 09.30, pekerjaan bongkar muat selesai, dan kapal berangkat dari Pelabuhan Changzhou sekitar pukul 10.20, menelusuri Sungai Yangtze menuju Pelabuhan Incheon, Korea Selatan. Di Pelabuhan Incheon, kapal direncanakan memuat sekitar 12.000 ton benzena dan dijadwalkan tiba sekitar pukul 13.00 pada 23 Desember.
- 1.3 Pada 21 Desember sekitar pukul 12.45, saat berlayar menelusuri Sungai Yangtze, Kepala Geladak dan dua Awak Geladak menuju geladak untuk mempersiapkan pengerahan haluan darurat. Mengikuti instruksi dari Mualim 1, mereka membuka katup ventilasi ruang muatan dan membuka sebagian bukaan ruang muatan.
- 1.4 Pada hari yang sama, sekitar pukul 14.45, sesuai instruksi penempatan darurat di haluan untuk melewati Jembatan Sutong, Kepala Geladak dan dua Awak Geladak kembali ke geladak untuk menghubungkan pipa udara dengan pipa bersama di bagian manifold tengah lambung. Mereka kemudian memasang selang karet portabel pada pipa pembuangan sisa yang berada dalam pipa bersama tersebut. Ujung selang karet kemudian dimasukkan ke pipa utamabukaan ruang muatan nomor 3 di sisi kanan dan mulai memasok udara bertekanan.
- 1.5 Kepala Geladak mengamati proses keluarnya residu muatan dari pipa muatan melalui selang sebelum pergi sebentar menuju haluan untuk menyampaikan situasi pengaliran udara kepada dua Awak Geladak yang menunggu untuk melakukan penambatan darurat. Setelah itu, ketika dia kembali ke lokasi untuk memeriksa proses pengaliran udara, ruang muatan meledak.
- 1.6 Waktu terjadinya ledakan di ruang muatan adalah 21 Desember 2023 pukul 15.06, berlokasi sekitar 2,3 kilometer di sebelah barat Jembatan Sungai Yangtze Sutong (31 ° 45'36" Lintang Utara, 121 ° 01'35" Bujur Timur). Lokasi ledakan di dalam lambung kapal berada di sekitar ruang muatan nomor

3. Setelah sambaran api awal, terjadi dua hingga tiga ledakan berturut-turut, menyebabkan lambung kapal miring tajam ke kanan.

- 1.7 Sekitar pukul 15.06 pada 21 Desember 2023, ketika Kecelakaan terjadi, nakhoda yang berada di dekat anjungan memerintahkan evakuasi, menekan tombol alarm bahaya, dan memerintahkan peluncuran rakit penyelamat. Sekitar pukul 15.40 di hari yang sama, 19 awak kapal dan 3 pilot, total 22 orang, diselamatkan dengan aman oleh kapal Administrasi Keselamatan Maritim Tiongkok. Api sepenuhnya dipadamkan sekitar pukul 20.00.



<Gambar 1> Lokasi Ledakan Kapal NEW BRIGHT (mengutip data dari Administrasi Keselamatan Maritim Tiongkok)

- 1.8 Ledakan terjadi hanya sekitar 2,3 kilometer dari Jembatan Sutong. Titik ini merupakan area rentan yang dilintasi oleh empat jalur pelayaran kapal yang berisiko menimbulkan kerusakan skala besar jika terjadi kapal tenggelam atau pencemaran laut. Administrasi Keselamatan Maritim Tiongkok menanggapi secara cepat dan aktif pada tahap awal Kecelakaan, menyelamatkan seluruh korban dan mencegah jatuhnya korban lebih lanjut kerugian tambahan dapat dicegah.
- 1.9 Kapal NEW BRIGHT ditarik ke area dangkal di sebelah tenggara lokasi Kecelakaan sekitar pukul 22.33 pada hari yang sama dan dibiarkan sementara sebelum dibawa masuk ke dok terapung pada 1 Januari 2024. Kecelakaan ini menyebabkan kerusakan parah pada geladak ruang muatan, sekat, pipa muatan, dan kerusakan sebagian pada area akomodasi awak kapal. Tidak ada korban jiwa, namun tiga awak kapal menderita luka, termasuk luka bakar.
- 1.10 Pada saat Kecelakaan, angin bertiup dari barat laut dengan kecepatan 8-10 meter per detik, tinggi gelombang sekitar 0,3 meter, jarak pandang sekitar 7 mil dalam cuaca mendung, suhu udara minus 4°C, dan suhu air laut sekitar 10°C.

section

2

Informasi Faktual

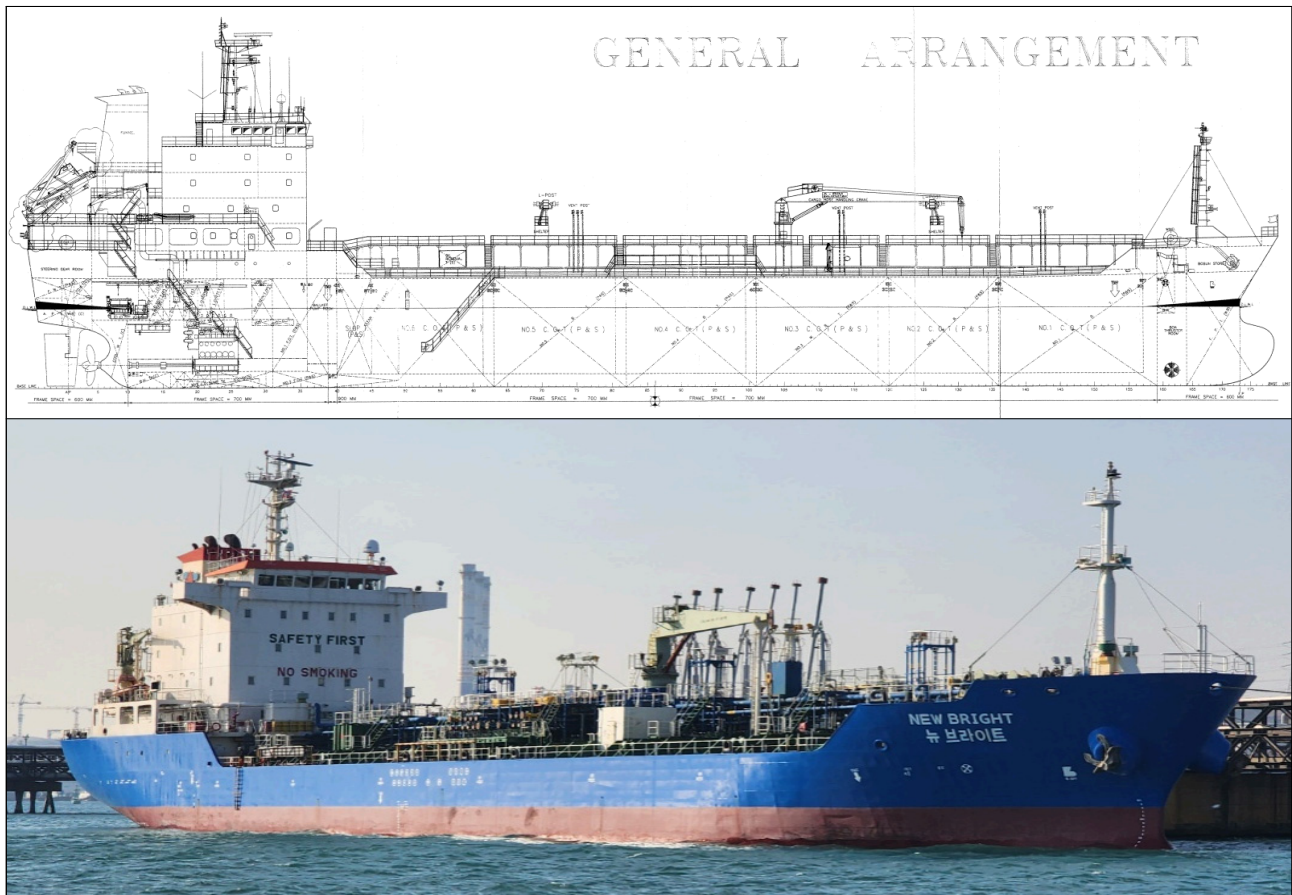
2. Informasi Faktual

2.1 Spesifikasi Kapal

2.1.1 Spesifikasi Utama

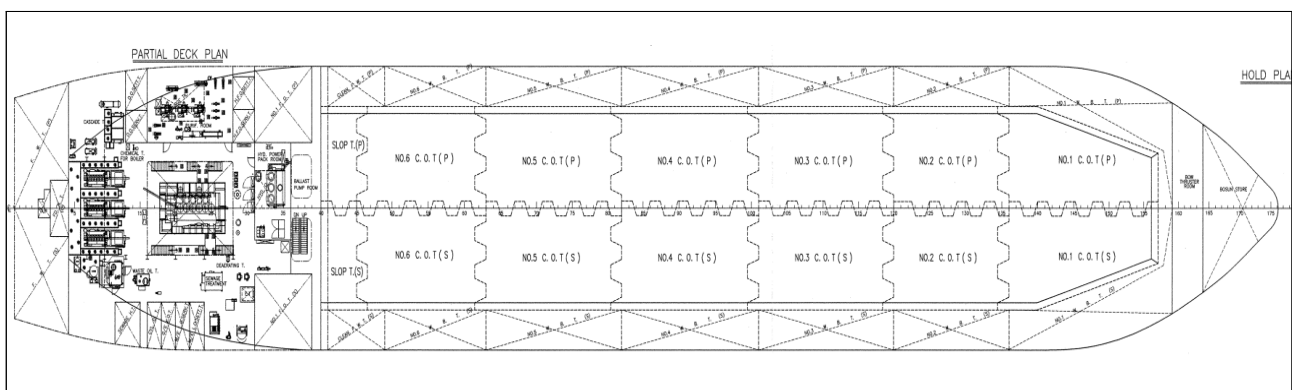
Nama Kapal	NEW BRIGHT
Negara Asal Kapal	Korea Selatan
Pelabuhan Terdaftar	Jeju
Nomor IMO / Nomor Kapal	9332432 / JJR-161029
Jenis Kapal	Kapal tanker (pengangkut minyak dan bahan kimia cair)
Pemilik Kapal	Seongho Shipping Co., Ltd.
Perusahaan Manajemen Keselamatan	Seongho Shipping Co., Ltd.
Galangan Kapal	Galangan Kapal Samho
Tanggal Peluncuran	3 Desember 2007
Lembaga Inspeksi Kapal	Korean Register (KR)
Tonase Kotor (Ton) / Tonase Bobot Mati (Metrik Ton)	8,504 / 12,898
Panjang (meter)	119.45
Lebar (meter)	20.40
Kedalaman (meter)	11.50
Mesin Utama	1 mesin diesel
Daya Maksimum (kilowatt)	4,400
Propeler	1 unit propeler

2.1.2 Kapal NEW BRIGHT dibangun pada 3 Desember 2007 di Galangan Kapal Samho, Korea Selatan, dengan tonase keseluruhan 8.504 ton, panjang 119,45 meter, lebar 20,40 meter, dan kedalaman 11,50 meter. Kapal ini dilengkapi dengan satu mesin diesel bertenaga 4.400 kilowatt dan terdaftar di Jeju, Korea Selatan, sebagai kapal pengangkut minyak dan bahan kimia cair.



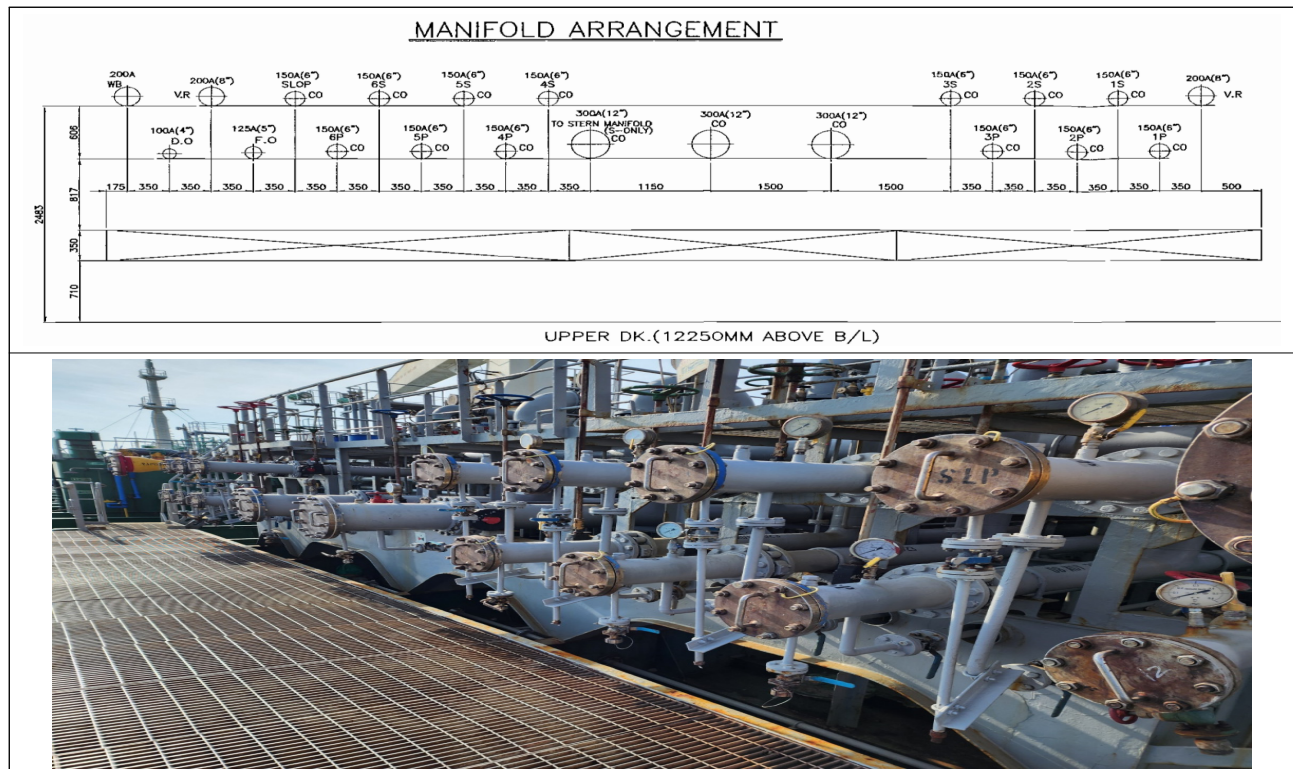
<Gambar 2> Tata Letak Umum Kapal New Bright (atas) dan Tampak Kapal (bawah, disediakan oleh perusahaan pemilik kapal)

2.1.3 Kapal NEW BRIGHT memiliki total 12 ruang muatan, dibagi menjadi 6 ruang pada masing-masing sisi dengan penomoran dari 1 hingga 6. Di belakang ruang muatan nomor 6 terdapat tangki penyimpanan sisa muatan (*Slop Tank*) yang ditempatkan di kedua sisi. Tangki ballast ditempatkan di luar ruang muatan berjumlah 12, masing-masing 6 di kedua sisi dengan nomor 1 hingga 6. Setiap ruang muatan dilengkapi dengan pompa muatan independen, dan ruang pompa ballast terletak di belakang tangki penyimpanan sisa muatan.



<Gambar 3> Tata Letak Ruang Muatan dan Tangki Ballast Kapal NEW BRIGHT

2.1.4 Di bagian tengah geladak atas Kapal NEW BRIGHT terdapat manifold tempat berkumpulnya pipa untuk pemindahan muatan, dengan konfigurasi yang sama di sisi kiri dan kanan. Sistem pipa dirancang agar dapat menangani 13 jenis muatan berbeda. Setiap ruang muatan dan tangki slop (P&S) dapat memuat jenis muatan yang berbeda-beda.



<Gambar 4> Tata Letak Manifold Kapal NEW BRIGHT (atas) dan Tampilan Manifold (bawah, kapal sejenis, Kapal New Star)

2.1.5 Kapal NEW BRIGHT telah menyelesaikan inspeksi berkala di Mokpo, Korea Selatan, pada 7 Desember 2022 oleh Register Pengiriman Korea dan memiliki Sertifikat Inspeksi Kapal Kargo¹⁾ yang berlaku hingga 21 Februari 2028. Sertifikat Internasional Kelayakan Pengangkutan Bahan Kimia Berbahaya dalam Jumlah Besar ²⁾ yang diperlukan untuk pengangkutan bahan kimia cair secara internasional juga diterbitkan di Mokpo pada 7 Desember 2022 dan berlaku hingga 21 Februari 2028.

2.1.6 Kapal NEW BRIGHT menerima Sertifikat Manajemen Keselamatan Kapal³⁾ yang diterbitkan oleh Korean Register (KR), yang berlaku dari 9 Oktober 2021 hingga 8 Oktober 2026.

1) Sertifikat Keselamatan Kapal Kargo (SC: *Cargo Ship Safety Construction Certificate*), Sertifikat Peralatan Keselamatan Kapal Kargo (SE: *Cargo Ship Safety Equipment Certificate*), Sertifikat Radio Keselamatan Kapal Kargo (SR: *Cargo Ship Safety Radio Certificate*), dan lain-lain

2) Sesuai dengan IBC Code (*International Code for the Construction and Equipment of Ships Carrying Dangerous Chemicals in Bulk*), kapal ini dapat mengangkut muatan kimia yang tercantum pada Lampiran 1 Sertifikat Kesesuaian Pengangkutan Muatan Kimia Berbahaya Internasional (dapat mengangkut benzena)

3) Sertifikat Manajemen Keselamatan Kapal (SMC: *Safety Management Certificate*): Diperiksa dan dinyatakan sesuai oleh Korean Register (KR) pada 21 September 2021

2.2 Pemilik Kapal dan Hubungan Pengoperasian

2.2.1 Pemilik Kapal NEW BRIGHT adalah Seongho Shipping Co., LTD, yang didirikan pada November 1965 dan telah mengkhususkan diri dalam pengangkutan minyak dan bahan kimia cair selama sekitar 60 tahun.

2.2.2 Manajemen keselamatan kapal dilaksanakan secara internal oleh pemilik kapal, Seongho Shipping Co., LTD. Per akhir Mei 2024, perusahaan ini secara langsung mengelola dan mengoperasikan sembilan kapal pengangkut minyak dan bahan kimia cair (tidak termasuk NEW BRIGHT⁴). Di bawah Manajer Keselamatan, Tim Operasional Laut bertanggung jawab atas manajemen awak kapal, Tim Insinyur bertanggungjawab dalam menangani pasokan perlengkapan kapal dan perbaikan kapal, dan Tim Keselamatan mengurus inspeksi kapal serta audit sertifikasi.

Name of Vessel	DWT	Built Year	Coating	Cargo pump	Tk no.	Laden Speed	Trading route	ECDIS	Phenol handling
NEW GLOBAL	5,646	Feb. 2009	Epoxy	Framo 200m3/h	10+2	11	NE ASIA	TRANSAS	X
NEW HARMONY	5,646	Apr. 2009	Epoxy	Framo 200m3/h	10+2	11	NE ASIA	TRANSAS	X
SEONGHO GALAXY	5,538	Oct. 2007	Epoxy	Marflex 200m3/h	10+2	11	NE ASIA	TRANSAS	X
SEONGHO PIOCE	5,555	Oct. 2008	Epoxy	Marflex 200m3/h	10+2	11	NE ASIA	TRANSAS	X
NEW BRIGHT	12,865	Dec. 2007	Epoxy	Framo 350m3/h	12+2	12	SE/NE ASIA	MECYS	X
NEW SILVER	12,865	Jan. 2008	Epoxy	Framo 350m3/h	12+2	12	SE/NE ASIA	MECYS	X
NEW STAR	12,900	Sep. 2006	Epoxy	Framo 350m3/h	12+2	12	SE/NE ASIA	TRANSAS	X
SEONGHO ACE	13,140	Jun. 2009	Epoxy	Framo 350m3/h	12+2	12	SE/NE ASIA	TRANSAS	X
SH VENUS	6,894	Jun. 2022	SUS(NSSC2120)	Framo 200m3/h	10+2	12	SE/NE ASIA	FURUNO	O
SH OLIVIA	6,871	July. 2022	SUS(NSSC2120)	Framo 200m3/h	10+2	12	SE/NE ASIA	FURUNO	O

All vessels' Kind, Type, Class & Flag : Oil/Chemical Tanker(IMO Type II), 'KR' (Korea Register) & Korean Flag, 'KR' (Korea Register) & Panama Flag
All vessels' has a Heating coil & 2 ECDIS

<Gambar 5> Spesifikasi Kapal yang Dioperasikan Oleh Seongho Shipping Co., LTD (per Mei 2024, total 9 kapal, NEW BRIGHT telah dihentikan operasinya)

2.2.3 Kapal NEW BRIGHT umumnya memuat muatan di Daesan dan Ulsan, Korea Selatan, dan membongkar muatan di berbagai wilayah Asia seperti Tiongkok, Kamboja, Myanmar, Malaysia, dan Singapura, mengangkut bahan kimia cair secara curah termasuk benzena, bensin, dan lain-lain.

2.2.4 Pada perjalanan sebelumnya, kapal memuat 10.000 ton paraxylene di Pelabuhan Daesan dan membongkar muatan di Pelabuhan Zhangin, Tiongkok. Pada perjalanan ini, kapal memuat 12.000 ton benzena di Daesan dan membongkar muatan di Pelabuhan Changzhou, Provinsi Jiangsu, Tiongkok. Pada perjalanan berikutnya, kapal direncanakan memuat sekitar 12.000 ton benzena di Pelabuhan Incheon.

4) Setelah kecelakaan pada 21 Desember 2023, kapal dijual pada 1 Februari 2024

2.3 Organisasi Awak Kapal

- 2.3.1 Pada saat kecelakaan, terdapat total 19 awak kapal di Kapal NEW BRIGHT. Empat di antaranya berkebangsaan Korea Selatan, yaitu nakhoda, kepala mesin, Mualim I, dan Mualim II, sedangkan sisanya terdiri dari 10 awak berkebangsaan Indonesia dan 5 awak berkebangsaan Myanmar.
- 2.3.2 Nakhoda memegang lisensi pelaut kelas I dan dipromosikan menjadi nakhoda pada Mei 2017. Ia telah menjabat sebagai nakhoda pada lima kapal pengangkut minyak dan bahan kimia cair milik perusahaan yang sama, dengan total pengalaman sekitar enam tahun sebagai nakhoda, dan bertugas di Kapal NEW BRIGHT pada 22 Oktober 2023, sekitar dua bulan sebelum kecelakaan terjadi.
- 2.3.3 Mualim I memegang lisensi pelaut kelas II. Ia dipromosikan menjadi Mualim I pada Januari 2021 dan telah menjabat Mualim I di tiga kapal pengangkut minyak dan bahan kimia cair milik perusahaan lain. Total pengalaman sebagai Mualim I sekitar dua tahun, dia bergabung di Kapal NEW BRIGHT, kapal pertamanya di bawah Seongho Shipping pada 14 Juni 2023, sekitar enam bulan sebelum kecelakaan.
- 2.3.4 Kepala Geladak yang melaksanakan tugas berdasarkan instruksi Mualim I, berkebangsaan Myanmar dengan total pengalaman pelayaran lima tahun. Ia bergabung ke Kapal NEW BRIGHT pada 7 Juni 2023, sekitar enam bulan sebelum Kecelakaan, dan dipromosikan dari Awak Geladak menjadi Kepala Geladak pada awal Desember, dua minggu sebelum Kecelakaan.
- 2.3.5 19 awak kapal, termasuk nakhoda berkebangsaan Korea Selatan serta awak berkebangsaan Indonesia dan Myanmar, berkomunikasi menggunakan bahasa Inggris sebagai bahasa resmi di kapal. Nakhoda menyatakan tidak mengalami kesulitan signifikan dalam memberikan dan melaksanakan instruksi kerja, sedangkan Mualim I menyatakan adanya kesulitan komunikasi dengan Kepala Geladak berkebangsaan Myanmar.⁵⁾
- 2.3.6 Tugas jaga navigasi dilaksanakan dalam tiga shift, yaitu Mualim III dari pukul 08.00–12.00 dan 20.00–24.00, Mualim II A dari 00.00–04.00 dan 12.00–16.00, dan Mualim II B dari 04.00–08.00 dan 16.00–20.00. Mualim I bertanggung jawab penuh atas pengelolaan muatan dan tidak melakukan tugas jaga navigasi.
- 2.3.7 Mualim II A memegang lisensi pelaut kelas III dan bergabung ke Kapal NEW BRIGHT sebagai kapal kedua di bawah Seongho Shipping pada 10 April 2023. Mualim II B memegang lisensi pelaut

5) Pernyataan Nakhoda dan Mualim I. 27 Januari 2024.

kelas II dengan total pengalaman pelayaran tujuh tahun. Dia bergabung di Kapal NEW BRIGHT, kapal kelimanya sebagai Mualim II, pada 15 Juni 2023.

운항 업무 절차 Shipboard Operation Procedure		Doc No : PR-08
5. 항해 당직 Navigational Duty		Page : 2/17
Master should be handwritten and display night order in night navigation (every day if possible) by free form and all officers/ engineer shall be observed it.		
2) 항해 당직의 편성		
Assignment of Navigational Duties		
(1) 편성		
Assignment		
③ 당직 타수의 교대도 당직 사관과 같은 시간대에 한다.		
Watch officer and crew should be relieved at same time.		
당직시간	당직 항해사	
Time	Duty Officer	
0000-0400	2/O A	2/O
1200-1600	2/O B	3/O A
0400-0800	2/O B	3/O A
1600-2000	3/O	3/O B
0800-1200	3/O	3/O B
2000-2400		

<Gambar 6> Kutipan Bagian Organisasi Tugas Jaga Navigasi dalam Prosedur Operasional Pelayaran

2.4 Karakteristik Muatan yang Diangkut (Benzena)

- 2.4.1 Benzena (*Benzene*), yang menjadi penyebab ledakan kapal New Bright, adalah cairan tak berwarna dengan bau khas. Menurut data keselamatan dan kesehatan bahan, sifat berbahaya benzena meliputi: ① cairan dan uap sangat mudah terbakar, ② dapat bereaksi polimerisasi secara hebat yang dapat menyebabkan kebakaran dan ledakan, ③ dapat membentuk campuran eksplosif pada titik nyala atau lebih tinggi, ④ sangat mudah menyala oleh panas atau percikan, ⑤ uap dapat menyebabkan pusing atau sesak napas tanpa disadari, ⑥ iritasi atau luka bakar pada kulit dan mata jika terhirup atau bersentuhan, ⑦ dapat bersifat toksik jika terhirup atau terserap melalui kulit.
- 2.4.2 Titik leleh benzena adalah 5,5°C, sehingga dapat berada dalam bentuk padat hingga 5,5°C. Titik nyalanya adalah -11°C, dan dapat menyala pada -11°C jika terkena sumber api eksternal. Selain itu, benzena memiliki konduktivitas (*conductivity*) listrik yang sangat rendah sehingga termasuk isolator (*non-conductor*) dan dapat mengakumulasi listrik statis⁶⁾.
- 2.4.3 IMO telah lama menyadari bahaya benzena tersebut. Pada 18 Juni 2003, IMO menyiapkan dan mengedarkan kepada negara anggota “Standar Keselamatan Minimum yang Diperbarui untuk Kapal yang Mengangkut Cairan dalam Jumlah Besar termasuk Benzena⁷⁾”. Revisi tersebut menekankan potensi paparan benzena selama pemuatan muatan dan prosedur gas-free, serta menambahkan informasi terkait tindakan pencegahan yang sesuai.

6) ISGOTT(*International Safety Guide for Oil Tankers and Terminals*) Edisi ke-6, 3.1.4.3 Konduktivitas

7) Standar Keselamatan Minimum yang Diperbarui untuk Kapal yang Mengangkut Cairan Secara Curah yang Mengandung Benzena, MSC/Circ.1095, 18 Juni 2003

2.4.4 Isi utama lampiran mencakup 14 bidang: pemberian informasi muatan kepada nakhoda, pemberian informasi muatan kepada awak kapal, pemantauan kualitas udara, alat pelindung diri, pemeliharaan alat pelindung diri, masuk ke ruang tertutup, pelatihan, manajemen medis, tindakan pencegahan saat menangani muatan, sistem ventilasi terkontrol, pengukuran dan pengambilan sampel muatan, hingga pakaian yang terkontaminasi, dengan masing-masing bidang menjelaskan langkah-langkah keselamatan khusus saat menangani benzena.

2.4.5 Secara khusus, lampiran mencantumkan contoh tindakan pencegahan yang harus diikuti awak kapal selama pemuatan muatan dan operasi gas-free. Contoh utama termasuk: menutup semua pintu di area tempat tinggal dan menghentikan ventilasi atau mengaturnya ke sirkulasi internal saat bekerja; mengukur konsentrasi gas di area geladak yang berpotensi terakumulasi sebelum bekerja; mengenakan alat pelindung diri yang sesuai bagi awak yang bekerja di geladak; dan membatasi keberadaan awak di geladak, yaitu hanya bagi awak yang terlibat dalam operasi muatan.

Nama Produk	Benzene	Nama Muatan Resmi	<i>Benzene and mixtures having 10% benzene or more</i> / Benzena dan campuran yang mengandung 10% benzena atau lebih
Batas Paparan	TWA 0.5ppm, STEL 2.5ppm	Bau	Bau aromatik yang khas
Titik Nyala	-11°C (C.C)	Rentang Ledak	1.2% ~8.0%
Titik Leleh	5.5°C (C.C)	Tekanan Uap	94.8mmHg
Klasifikasi Bahaya dan Risiko	- o Cairan Mudah Terbakar: Kategori 2 - o Korosi/Iritasi Kulit: Kategori 2 - o Kerusakan Mata Serius/Iritasi Mata: Kategori 2 (2A/2B) - o Mutagenitas Sel Reproduksi: Kategori 1A - o Karsinogenisitas: Kategori 1A - o Toksisitas Organ Target Spesifik (Paparan Berulang): Kategori 1 - o Toksisitas Aspirasi: Kategori 1 - o Bahaya Lingkungan Akutik Kronis: Kategori 2	Stabilitas dan Reaktivitas	- o Cairan dan uap yang sangat mudah terbakar - o Dapat mengalami polimerisasi hebat yang menimbulkan kebakaran dan ledakan - o Dapat membentuk campuran eksplosif pada titik nyala atau lebih tinggi - o Sangat mudah menyala oleh panas, percikan, atau api - o Uap dapat membentuk campuran eksplosif dengan udara - o Uap dapat bergerak ke sumber nyala dan menyebabkan flash back (penyalan balik) - o Uap dapat menyebabkan pusing atau sesak napas tanpa disadari. - o Dapat mengiritasi atau menyebabkan luka bakar pada kulit dan mata saat terhirup atau kontak

<Tabel 1> Karakteristik Utama Benzena (Dikutip dari Lembar Data Keselamatan Bahan Benzena)

2.5 Prosedur Pembersihan Ruang Muatan

- 2.5.1 Semua proses pembersihan ruang muatan harus direncanakan dan didokumentasikan, serta potensi bahaya harus diidentifikasi dan diperhitungkan⁸⁾. Manual Prosedur dan Penataan (*Procedures and Arrangement Manual*) untuk pembuangan bahan cair berbahaya pada Kapal NEW BRIGHT disetujui oleh Korean Register (KR) pada 4 Juli 2016.
- 2.5.2 Di kapal, rencana pembersihan ruang muatan disusun dan proses pekerjaan pembersihan dilakukan sesuai dengan Petunjuk Pembersihan Ruang Muatan (*Cargo Tank Cleaning Instruction*) yang disusun oleh perusahaan pelayaran.
- 2.5.3 Menurut Bab 3 Petunjuk Pembersihan Ruang Muatan, sebagai tindakan pencegahan umum, seluruh awak kapal harus menyadari bahwa pembersihan ruang muatan dan operasi gas-free sedang dilakukan, dan awak yang terlibat dalam pekerjaan pembersihan ruang muatan harus mengenakan alat pelindung diri yang sesuai.
- 2.5.4 Menurut Bab 4 Peraturan Persiapan Pembersihan Ruang Muatan, sebelum pelaksanaan pembersihan tangki, harus diadakan rapat keselamatan bagi semua pekerja yang terlibat dalam proses pembersihan. Mualim I bertanggung jawab mengawasi seluruh kegiatan pembersihan dan memastikan pekerjaan dilaksanakan dengan metode yang aman sesuai kondisi spesifik, dengan mempertimbangkan karakteristik muatan.
- 2.5.5 Menurut Bab 11 Peraturan Gas-Free, apabila setelah pembongkaran muatan direncanakan pembersihan menggunakan mesin pembersih atau penguapan, konsentrasi gas mudah terbakar di dalam tangki harus diperiksa sebelum pembersihan dimulai. Jika LEL⁹⁾ muatan tersebut melebihi 10%, maka prosedur Gas-Free harus dilakukan untuk menurunkan konsentrasi gas mudah terbakar.
- 2.5.6 Selain itu, prosedur Gas-Free dilakukan dengan bukaan utama dalam kondisi terkunci dan katup P/V (*Pressure and Vacuum*) sepenuhnya terbuka untuk memastikan tekanan udara yang memadai. Setelah konsentrasi gas mudah terbakar di dalam ruang muatan turun hingga $\leq 10\%$ dari LEL, proses Gas-Free dianggap selesai dan tahap pembersihan tangki berikutnya dapat dimulai.
- 2.5.7 Pembersihan Awal (*Pre-cleaning*) umumnya merujuk pada metode pembersihan tangki menggunakan air laut atau air tawar setelah pembongkaran muatan. Pembersihan Kimia (*Chemical Cleaning*) merujuk pada pembersihan ulang tangki yang telah melalui pre-cleaning menggunakan air laut atau air tawar yang dicampur dengan bahan kimia.

8) ISGOTT(*International Safety Guide for Oil Tankers and Terminals*) Edisi ke-6, 12.3.2. Manajemen Risiko Pembersihan Tangki

9) LEL (*Low Explosion Limit*, Batas Ledak Rendah): Batas konsentrasi minimum gas mudah terbakar dalam udara atau gas lain yang diperlukan untuk terjadinya ledakan (definisi menurut Ensiklopedia Keselamatan dan Kesehatan Kerja)

- 2.5.8 Pembilasan dengan Air Laut atau Air Tawar (*Rinsing*) dilakukan untuk menghilangkan sisa bahan kimia dan bau yang tertinggal di dalam tangki setelah pembersihan kimia. Pembersihan dengan Uap (*Steaming*) memiliki risiko pembentukan listrik statis, sehingga tidak dapat dilakukan di dekat tangki yang mengangkut muatan reaktif atau mudah terbakar.
- 2.5.9 Tahap terakhir pembersihan tangki adalah Pengurasan (*Draining*), yaitu menghilangkan sisa cairan di dasar tangki, katup, dan pipa. Selanjutnya, awak kapal masuk ke dalam tangki untuk melakukan Pengepelan (*Mopping*) dengan pel atau alat lain yang serupa untuk menghilangkan sisa kelembapan di dalam tangki, bersamaan dengan Pengeringan (*Drying*) menggunakan kipas.

section

3

Kronologi Kecelakaan

3. Kronologi Kecelakaan

3.1 Kedatangan di Pelabuhan Tiongkok, Pembongkaran Muatan, dan Keberangkatan

- 3.1.1 Kapal NEW BRIGHT berlabuh di Pelabuhan Changzhou, Provinsi Jiangsu, Tiongkok, pada 19 Desember 2023 pukul 21.05 (Waktu Setempat UTC+8), dan memulai pembongkaran muatan sekitar 11.410 ton benzena yang dimuat dari Pelabuhan Daesan, Republik Korea, pada 20 Desember 2023 pukul 02.00.
- 3.1.2 Pada hari berikutnya, 21 Desember 2023 pukul 09.30, Kapal NEW BRIGHT menyelesaikan pembongkaran muatan benzena. Dengan 19 awak kapal termasuk nakhoda di atas kapal dan berada di bawah komando tiga pilot¹⁰⁾, kapal berangkat dari Pelabuhan Changzhou sekitar pukul 10.20 dan menavigasi Sungai Yangtze menuju Pelabuhan Incheon.
- 3.1.3 Pada saat berangkat, kapal NEW BRIGHT membawa 241,58 ton minyak solar (*heavy oil*), 32,50 ton minyak diesel (*light oil*), dan 174 ton air tawar. Draft kapal tercatat 3,50 meter di haluan dan 5,30 meter di buritan, dengan trim buritan sebesar 1,80 meter.
- 3.1.4 Di pelabuhan tujuan berikutnya, Pelabuhan Incheon, kapal direncanakan akan memuat sekitar 12.000 ton benzena. Jarak dari titik turun pilot ke tempat berlabuh di Pelabuhan Incheon (INNER ANCHORAGE) sekitar 440 mil, dengan waktu pelayaran kira-kira 36 jam, dan diperkirakan tiba sekitar pukul 13.00 pada 23 Desember 2023 (Waktu Lokal Korea, UTC+9).

REMARK: ETA TO INCHEON, KOREA (INNER ANCHORAGE) IS 1300LT ON 23RD DEC' 2023

DEP' CONDITION

A. VLSFO/241.58 MT (248.31 K/L) MGO/32.50 MT (36.64 K/L) ME SYS/ 8400 LTR, ME CYL/9125 LTR,
GE SYS/8185 LTR, FW/174 MT

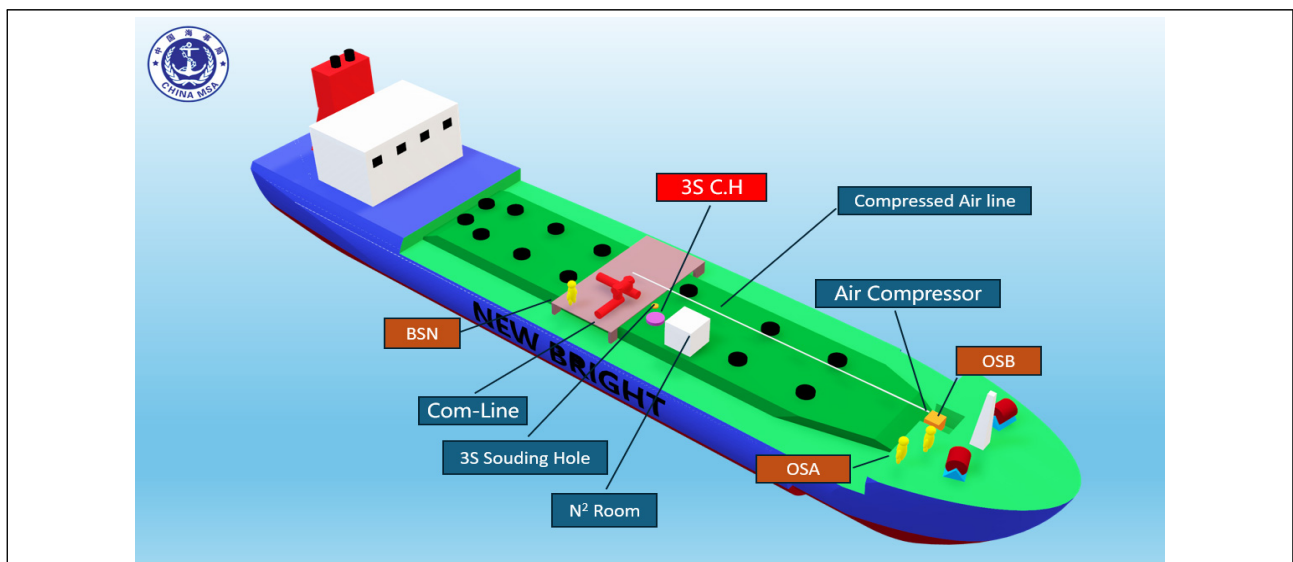
B. DRAFT F: 3.50 M / A: 5.30 M

<Gambar 7> Kutipan Lengkap Laporan Keberangkatan (Dibuat pada Pukul 11.49, 21 Desember 2023) yang Dilaporkan Nakhoda Kapal NEW BRIGHT kepada Perusahaan Kapal

10) Sungai Yangtze merupakan wilayah wajib pandu pilot, sehingga setelah pilot naik dari dermaga, mereka berlayar bersama sejauh sekitar 145 mil (sekitar 14 hingga 14,5 jam).

3.2 Terjadinya Ledakan pada Ruang Muatan

- 3.2.1 Pada hari kecelakaan, 21 Desember 2023 sekitar pukul 11.00, Mualim I menyelesaikan prosedur keberangkatan bersama Kepala Geladak dan Awak Geladak. Saat kembali ke area tempat tinggal, Mualim I menunjuk ke arah pipa muatan dan memerintahkan Kepala Geladak untuk membuka katup. Mualim I menyatakan bahwa hal ini merupakan tindakan umum untuk mencegah katup membeku akibat sisa muatan benzena setelah pembongkaran.
- 3.2.2 Selanjutnya, Mualim I menyusun dokumen di ruang kontrol bongkar muat, kemudian menuliskan instruksi tambahan yang diperlukan pada selembar kertas dan menyerahkannya kepada Kepala Geladak yang berada di ruang istirahat, sebelum kembali ke kamar pribadinya untuk beristirahat sekitar pukul 12.00. Instruksi tertulis tersebut mencakup lima hal: yaitu cofferdam purging¹¹⁾ untuk menghilangkan sisa muatan di dalam pompa muatan, memeriksa status dan tekanan katup pada saluran uap di setiap ruang muatan sebelum membukanya, mengamankan peralatan di dek, memastikan katup uap di setiap ruang muatan terkunci, dan membukasedikit (crack open) bukaan setiap ruang muatan.
- 3.2.3 Pada hari yang sama, sekitar pukul 12.45, Kepala Geladak dan Awak Geladak yang keluar ke dek atas instruksi perubahan haluan darurat oleh nakhoda, membuka katup saluran uap dan sedikit membuka bukaan setiap ruang muatan sesuai instruksi Mualim I, kemudian kembali ke area tempat tinggal awak sekitar pukul 13.45 untuk beristirahat.



<Gambar 8> Diagram Tata Letak Utama Pipa, dll Terkait Kecelakaan Kapal NEW BRIGHT (dikutip dari data Administrasi Maritim Tiongkok)

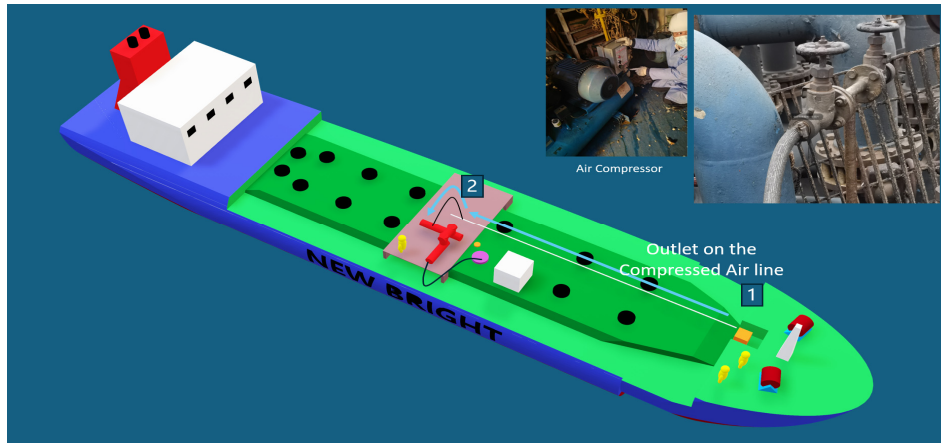
11) Cofferdam purging: Menghubungkan selang purging pada cofferdam untuk memeriksa kebocoran hidrolik dan muatan pada pompa Cargo, kemudian memasok udara bertekanan ke dalam cofferdam untuk mengeluarkan gas dan sisa muatan di dalamnya (Memiliki potensi bahaya, sehingga penggunaan alat pelindung diri harus dilakukan)

3.2.4 Pada hari yang sama, sekitar pukul 14.45, Kepala Geladak dan dua Awak Geladak yang kembali ke geladak atas mengikuti instruksi perubahan haluan darurat, untuk melewati Jembatan Sungai Yangtze Sutong (*Sutong Yangtze River Bridge*). Mereka menghubungkan pipa udara dengan pipa bersama di manifold yang terletak di bagian tengah lambung kapal untuk pemindahan muatan, kemudian memasang selang karet portabel pada pipa pembuangan yang terletak di dalam pipa bersama dan memasukkan ujung selang lainnya ke bukaan ruang muatan nomor 3 di buritan kanan, lalu memulai pasokan udara bertekanan (*air blowing*).

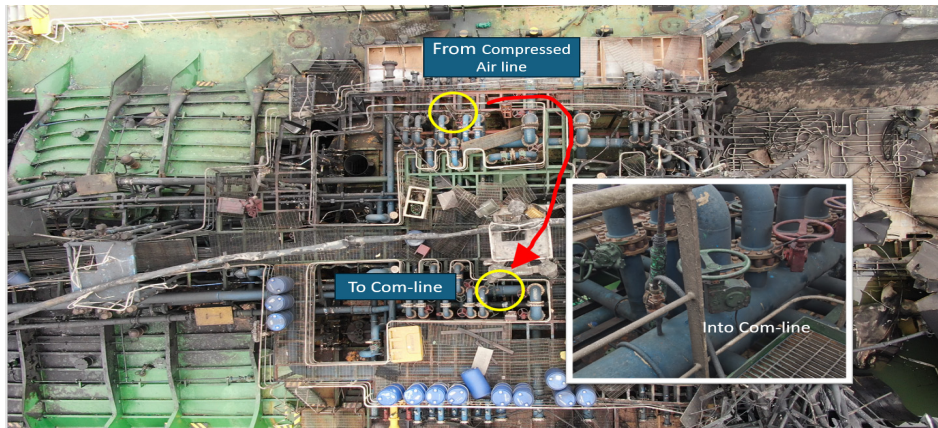


<Gambar 9> Rekonstruksi pemasangan selang untuk Air Blowing di kapal 'New Global' (milik Seongho Shipping) (dikutip dari data Seongho Shipping)

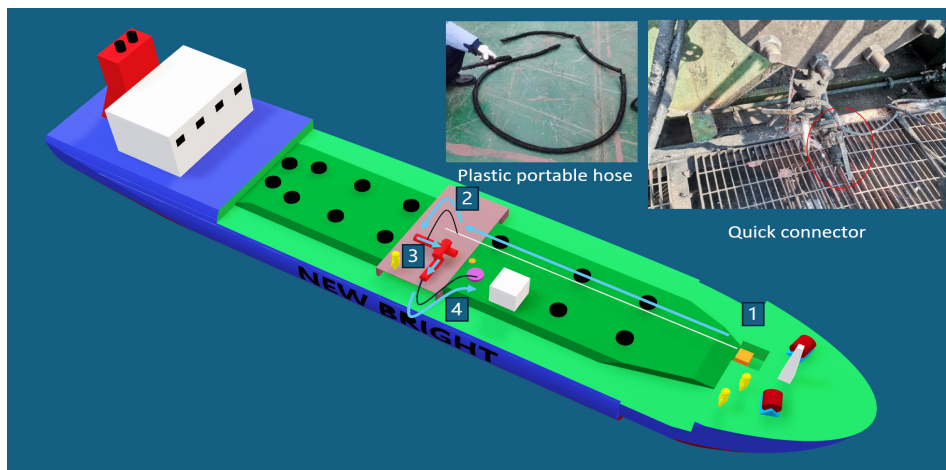
- 3.2.5 Namun, pekerjaan ini tidak termasuk dalam lima instruksi tertulis yang disusun oleh Mualim I; Mualim I menyatakan, “Saya tidak pernah memberi perintah untuk pekerjaan ini (Air Blowing).” Sebaliknya, Kepala Geladak menyatakan secara tertulis bahwa pekerjaan ini dilakukan karena Mualim I mengatakan, “Persiapan untuk pembersihan ruang kargo harus dilakukan terlebih dahulu.”
- 3.2.6 Jika diringkas kembali, Mualim I menyatakan tidak berniat menginstruksikan pekerjaan pembersihan ruang muatan dan menegaskan tidak pernah memberi perintah untuk pekerjaan tersebut. Di sisi lain, Kepala Geladak menganggap instruksi tertulis dan lisan Mualim I sebagai persiapan untuk pembersihan ruang muatan, sehingga melakukan pengaliran udara bertekanan untuk menghilangkan sisa muatan pipa secara inisiatif. Kesaksian kedua pihak berbeda dan saat ini tidak ada cara untuk memverifikasi kebenarannya. Namun, fakta yang jelas adalah Mualim I telah membuat lima instruksi tertulis, dan Kepala Geladak melaksanakan instruksi tersebut bersama Awak Geladak tanpa keberatan.



- ① Mengoperasikan kompresor udara yang berada di gudang haluan →
- ② Hubungkan dengan pipa udara



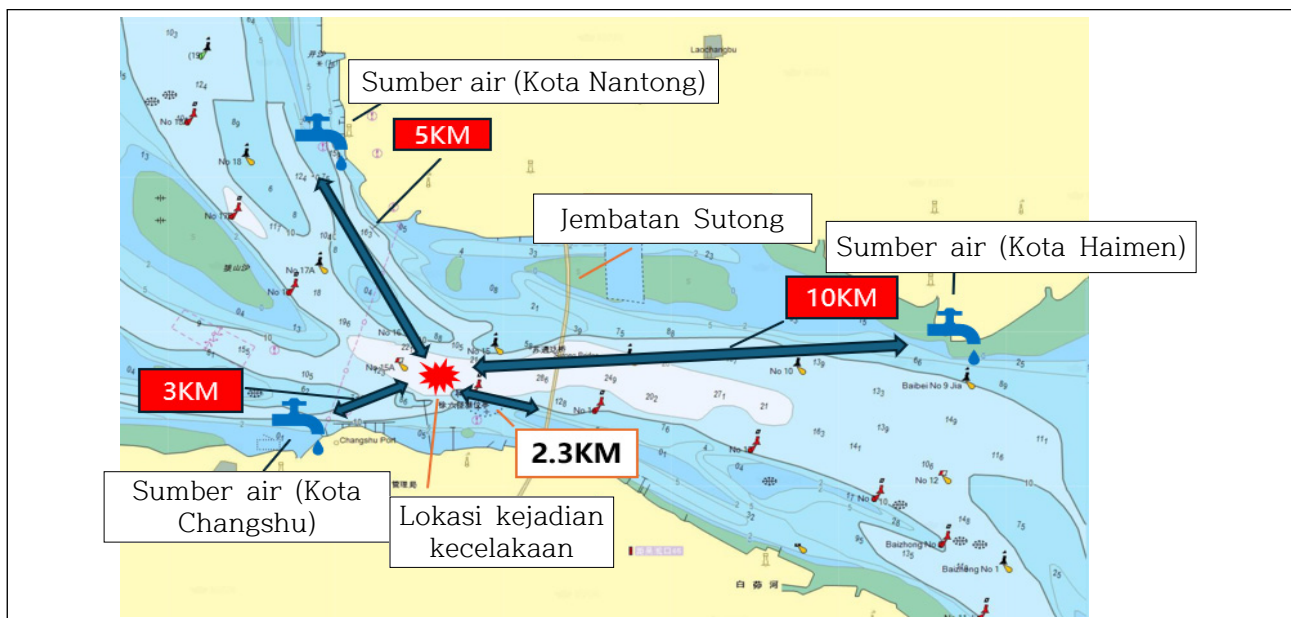
- ② Menghubungkan pipa udara dengan Pipa Bersama (tampilan setelah ledakan Kapal NEW BRIGHT)



- ③ Menghubungkan selang karet ke ujung pipa pembuangan residu (*drain*) Pipa Bersama (*Quick connector*)
- ④ Memasukkan selang karet ke bukaan ruang muatan nomor 3 di sisi kanan dan memasok udara bertekanan

<Gambar 10> Proses Koneksi Pipa Terkait Kecelakaan Kapal NEW BRIGHT (Dikutip dari Data Badan Keselamatan Maritim Tiongkok)

- 3.2.7 Sementara itu, Kepala Geladak mengamati apakah sisa muatan keluar dari pipa muatan melalui selang, kemudian pergi sebentar ke haluan untuk memberitahukan situasi proses pengaliran udara bertekanan kepada dua Awak Geladak yang bersiaga untuk penambatan darurat. Setelah itu, saat Kepala Geladak kembali ke lokasi untuk memeriksa situasi pengaliran udara bertekanan, ruang muatan meledak.
- 3.2.8 Waktu terjadinya ledakan ruang muatan adalah 21 Desember 2023 pukul 15.06, berlokasi sekitar 2,3 kilometer di barat Jembatan Sutong ($31^{\circ}45'36''$ LU, $121^{\circ}01'35''$ BT). Lokasi ledakan di dalam lambung kapal berada di sekitar ruang muatan nomor 3, setelah sambaran api pertama, terjadi dua hingga tiga ledakan beruntun, dan lambung kapal miring tajam ke kanan.
- 3.2.9 Pada saat kecelakaan terjadi, angin bertiup dari barat laut dengan kecepatan 8-10 m/s, tinggi gelombang sekitar 0,3 meter, jarak pandang sekitar 7 mil, cuaca berawan, dan suhu udara sekitar -4°C .

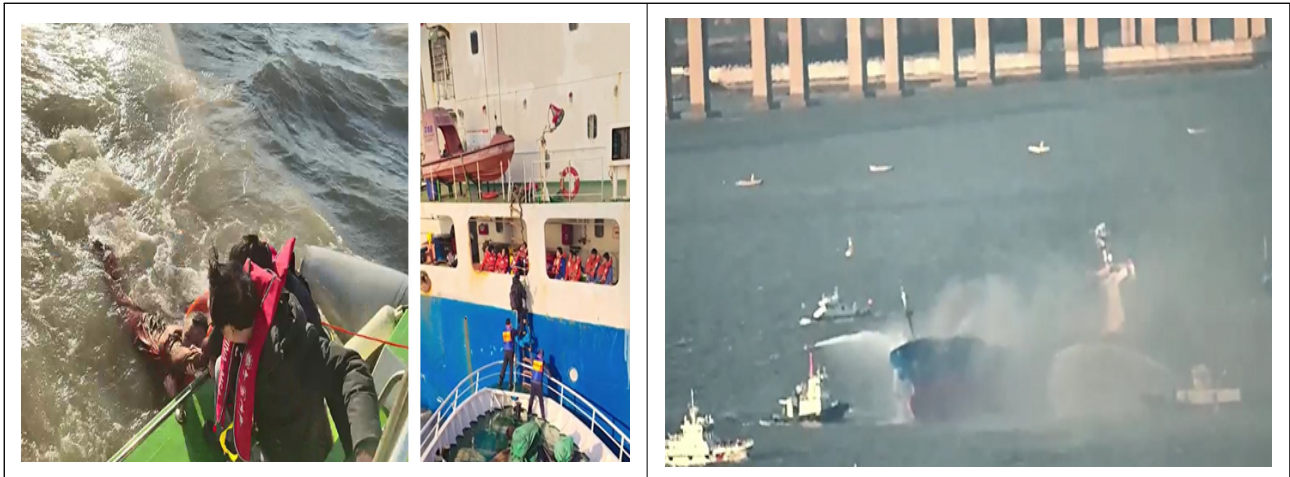


<Gambar 11> Lokasi Ledakan Kapal NEW BRIGHT dan Sumber Air Terdekat (dikutip dari data Administrasi Maritim Tiongkok)

3.3 Proses Meninggalkan Kapal, Penyelamatan Awak Kapal, dan Kondisi Kerusakan

- 3.3.1 Sekitar pukul 15.06 pada 21 Desember 2023, Nakhoda yang berada di dekat sayap jembatan memerintahkan evakuasi dan menekan tombol alarm bahaya. Beberapa saat kemudian, setelah ledakan ketiga, kapal miring secara tajam ke arah kanan. Nakhoda menilai evakuasi menggunakan sekoci sulit untuk dilakukan, sehingga memerintahkan peluncuran rakit penyelamat di kedua sisi lambung kapal.

3.3.2 Pada saat itu, Awak Geladak A dan B yang sedang berjaga di posisi darurat haluan melompat ke sungai, sedangkan satu pilot meninggalkan kapal menggunakan rakit penyelamat. Sekitar pukul 15.40, keseluruhan 22 orang, terdiri atas 19 awak kapal dan 3 pilot, berhasil dievakuasi secara aman oleh kapal Administrasi Keselamatan Maritim Tiongkok. Sekitar pukul 20.00, kebakaran berhasil dipadamkan sepenuhnya.

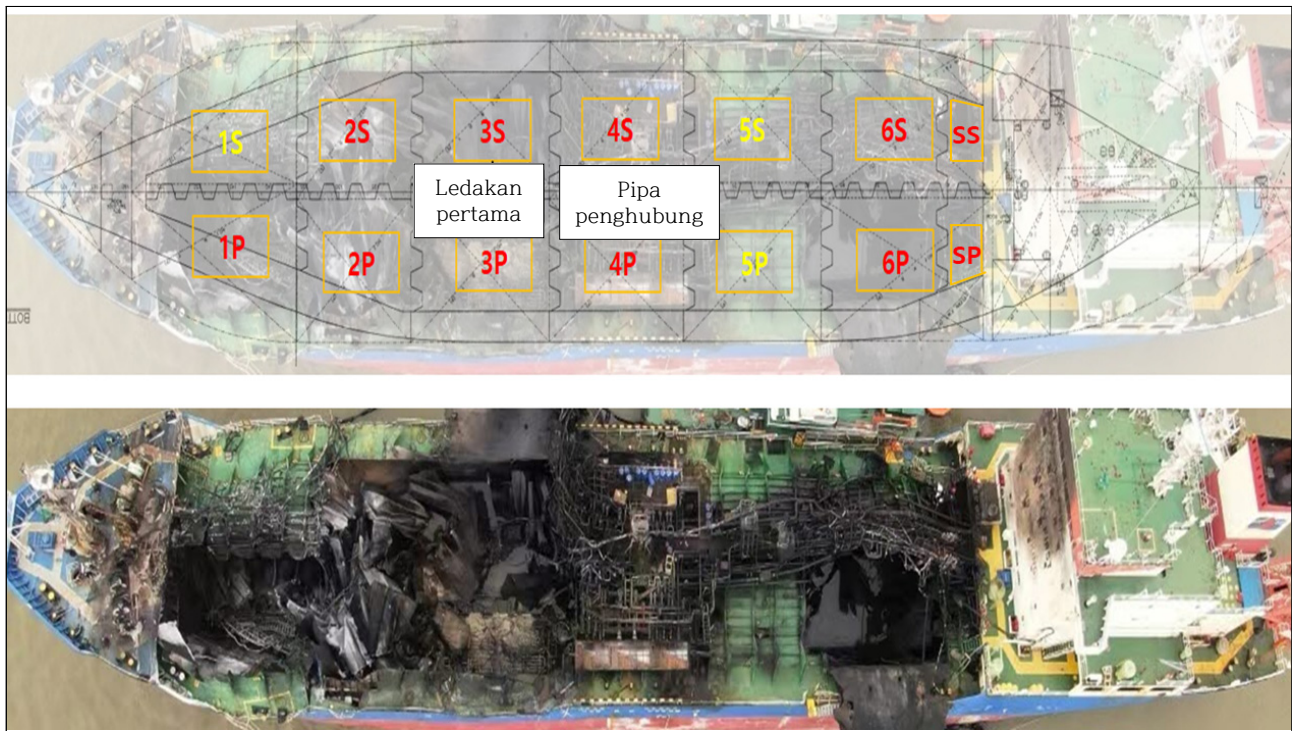


<Gambar 12> Evakuasi dan Penyelamatan Awak Kapal NEW BRIGHT (kiri), Pemadaman Kebakaran (kanan) (dikutip dari data Administrasi Maritim Tiongkok)

3.3.3 Ledakan terjadi sekitar 2,3 kilometer dari Jembatan Sutong. Lokasi ini berdekatan dengan tiga sumber air yang memasok air minum bagi sekitar 10 juta penduduk di tiga kota besar terdekat, serta merupakan persimpangan empat jalur pelayaran. Hal ini menjadikannya area rentan yang dikhawatirkan dapat menimbulkan kerusakan skala besar jika terjadi tenggelamnya kapal atau pencemaran laut. Administrasi Maritim Tiongkok merespons dengan cepat dan proaktif pada tahap awal kecelakaan, menyelamatkan seluruh korban dan mencegah jatuhnya korban lebih lanjut.

3.3.4 Kapal NEW BRIGHT ditarik ke area perairan dangkal di tenggara lokasi kecelakaan pada hari yang sama sekitar pukul 22.33 dan dibiarkan sementara, kemudian dibawa ke dok terapung pada 1 Januari 2024.

3.3.5 Kecelakaan ini menyebabkan kerusakan parah pada geladak ruang muatan, sekat, dan pipa muatan, serta kerusakan sebagian pada area tempat tinggal. Tidak ada korban jiwa, namun tiga awak kapal menderita luka bakar dan cedera lainnya.



<Gambar 13> Perbandingan Kondisi Lambung Kapal NEW BRIGHT Pasca Ledakan dan Tata Letak Ruang Muatan (dikutip dari data Administrasi Maritim Tiongkok)



<Gambar 14> Tampak Kapal NEW BRIGHT yang Masuk ke dek mengapung Pasca Ledakan (dikutip dari data Administrasi Keselamatan Maritim Tiongkok)

3.4 Investigasi Lapangan Gabungan Korea dan Tiongkok

- 3.4.1 Pengadilan Keselamatan Maritim Korea (KMST), dengan dukungan dan kerja sama aktif dari Administrasi Keselamatan Maritim Tiongkok (*China Maritime Safety Administration*), mengunjungi lokasi kejadian dari 25 hingga 27 Januari 2024 selama 2 malam 3 hari untuk menyelidiki lambung kapal yang telah diangkat.
- 3.4.2 Melalui investigasi di lokasi, titik ledakan pertama (ruang muatan nomor 3 di sisi buritan kanan) dan kondisi kerusakan kapal dapat dikonfirmasi. Namun, seluruh sekat ruang muatan mengalami kerusakan, dan kerusakan parah di geladak atas membuat akses ke area lain termasuk ruang kontrol bongkar muat berbahaya, menyebabkan terbatasnya proses investigasi.
- 3.4.3 Pada 27 Januari 2024, diadakan pertemuan investigasi kecelakaan maritim Korea-Tiongkok untuk berbagi perkembangan penyelidikan antara Pengadilan Keselamatan Maritim Korea (KMST) dan Administrasi Keselamatan Maritim Tiongkok serta membahas kerja sama di masa mendatang. Selain itu, dilakukan sesi tanya jawab¹²⁾ dengan Nakhoda, Mualim I, dan Kepala Geladak Kapal NEW BRIGHT terkait kecelakaan, sehingga kronologi kecelakaan dapat dipahami dengan lebih jelas.

12) ① Informasi umum (pengalaman dan komunikasi) ② Rencana dan prosedur bongkar muat muatan benzena
③ Prosedur pembersihan ruang muatan ④ Instruksi pekerjaan pasca-keberangkatan dan pelaksanaannya, dll

	
Ruang muatan yang rusak (nomor 2 dan 3)	Jembatan geladak dan area tempat tinggal
	
Penampakan dari haluan sisi kiri ke arah buritan	Penampakan dari haluan sisi kanan ke arah buritan
	
Tampak depan manifold sisi kanan	Bukaan ruang muatan

<Gambar 15> Kondisi Kapal NEW BRIGHT yang Rusak Akibat Ledakan (difoto saat investigasi lapangan di Tiongkok)

section

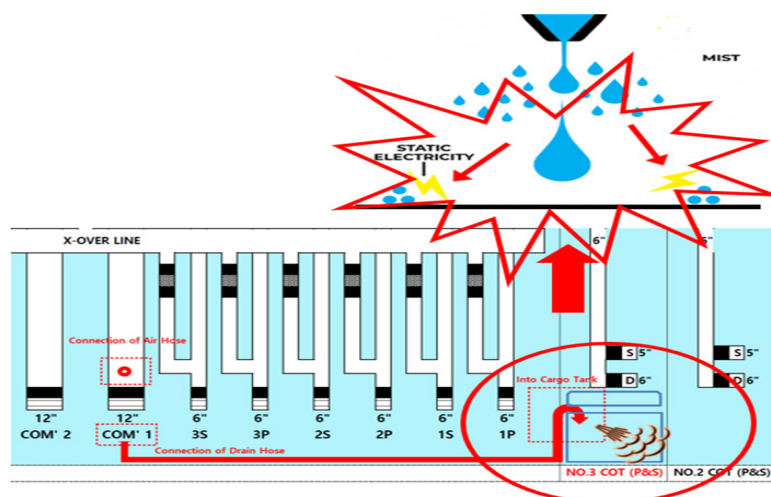
4

Analisis Kecelakaan

4. Analisis Kecelakaan

4.1 Analisis Penyebab Langsung Ledakan Tangki Muatan

- 4.1.1 Berdasarkan instruksi Mualim I untuk membuka sedikit bukaan ruang muatan, Kepala Geladak membuka bukaan ruang muatan secara terbatas. Akibat tindakan ini, udara eksternal kemungkinan besar masuk ke dalam ruang muatan, dan uap yang mudah terbakar di dalam ruang muatan kemungkinan besar bocor ke luar. Diperkirakan campuran gas yang mudah terbakar telah terbentuk di dalam ruang muatan atau di atas geladak.
- 4.1.2 Sekitar pukul 14.45 pada 21 Desember 2023, sesuai perintah penempatan darurat haluan untuk melewati Jembatan Sutong, Kepala Dek dan dua Awak Dek pergi ke dek dan menghubungkan pipa udara dengan pipa umum (Common line) untuk pemindahan muatan di manifold tengah kapal. Mereka kemudian memasang selang karet portabel pada pipa drainase pipa umum tersebut, memasukkan ujung selang yang lain ke bukaan ruang muatan nomor 3 sisi kanan, dan memasok udara bertekanan (*air blowing*).
- 4.1.3 Hal ini diduga dilakukan secara sukarela oleh Kepala Geladak karena menganggap instruksi Mualim I sebagai persiapan untuk pembersihan ruang muatan, dengan tujuan mengeluarkan sisa muatan dari pipa muatan.



* Selang karet diturunkan sekitar 1 meter di bawah tutup hatch ruang muatan nomor 3 (tinggi total tangki: sekitar 10 meter)

<Gambar 16> Pelepasan Sisa Muatan dari Selang Karet yang Terhubung ke Ruang Muatan No. 3 dan Ledakan (Dikutip dari Data Perusahaan Pemilik Kapal)

- 4.1.4 Saat pengaliran udara bertekanan dimulai, udara berkecepatan tinggi dan sisa muatan bergerak sehingga ujung selang karet kemungkinan mengalami tekanan tinggi. Ketika cairan dikeluarkan melalui pipa berpenampang kecil, gesekan dapat menghasilkan listrik statis (charge akibat pelepasan¹³⁾) yang diduga menjadi penyebab utama ledakan. Alternatif lain, inti besi yang terbuka di ujung selang mungkin bersentuhan dengan interior ruang muatan dan menimbulkan percikan. Kemungkinan lain, sisa muatan yang jatuh bebas dari atas ruang muatan ke dasar saling bertumbukan dan menghasilkan¹⁴⁾ listrik statis.

4.2 Ketidakpatuhan Mualim I terhadap Instruksi Nakhoda

- 4.2.1 Pada saat kejadian, kapal telah menyelesaikan bongkar muat di Pelabuhan Changzhou, Provinsi Jiangsu, Tiongkok, sekitar pukul 09.40 tanggal 21 Desember 2023, dan sedang menuju Pelabuhan Incheon, Korea, melalui Sungai Yangtze. Sungai Yangtze merupakan wilayah wajib pandu pilot, sehingga setelah pilot naik dari dermaga, mereka berlayar bersama sejauh sekitar 145 mil laut (sekitar 14 hingga 14 jam 30 menit).
- 4.2.2 Setelah pilot turun di titik pandu Sungai Yangtze, jarak ke Pelabuhan Incheon adalah sekitar 440 mil laut dan memakan waktu sekitar 36 jam. Kapal NEW BRIGHT juga berencana memuat muatan benzena di Pelabuhan Incheon seperti pada perjalanan sebelumnya, dan pembersihan ruang muatan diperlukan untuk memastikan kualitas muatan.
- 4.2.3 Sekitar pukul 09.00 tanggal 21 Desember, Nakhoda memberikan perintah¹⁵⁾ kepada Mualim I bahwa “Sampai kita meninggalkan Sungai Yangtze, tidak ada pekerjaan yang boleh dilakukan di geladak hingga pagi tanggal 22, kecuali penjagaan jangkar di haluan” (pernyataan Nakhoda, 27 Januari 2024).
- 4.2.4 Nakhoda menilai bahwa karena lalu lintas kapal di Sungai Yangtze sangat padat, awak kapal memerlukan waktu istirahat untuk kesiapan menghadapi situasi darurat, dan karena pembersihan ruang muatan biasanya memakan waktu 24 jam, dengan mempertimbangkan waktu tempuh sekitar 36 jam hingga Pelabuhan Incheon, dia menganggap masih ada waktu yang cukup untuk memulai pekerjaan di laut lepas setelah pilot turun.
- 4.2.5 Namun, Mualim I, seperti telah disebutkan sebelumnya, menyusun lima instruksi tertulis dan menyerahkannya kepada Kepala Geladak, kemudian pergi ke kamar untuk beristirahat. Instruksi tertulis tersebut adalah: ① Cofferdam purging untuk mengeluarkan sisa muatan di dalam pompa muatan, ② Memeriksa status dan tekanan katup tekanan pada saluran uap di setiap ruang muatan sebelum membukanya ③ Mengamankan peralatan di peralatan di geladak, ④ Memastikan katup uap di setiap ruang muatan terkunci dan ⑤ Buka sedikit (crack open) bukaan setiap ruang muatan.

13) Fenomena gesekan yang terjadi ketika cairan atau sejenisnya dikeluarkan melalui pipa berpenampang kecil; gas murni yang disemprotkan tidak menghasilkan listrik statis, namun jika terdapat partikel asing seperti debu dalam gas, maka saat pelepasan akan terjadi pembangkitan listrik statis (Sumber: Materi Pendidikan Keselamatan Asosiasi Keselamatan Industri Korea, KISA-Listrik-03)

14) ISGOTT (*International Safety Guide for Oil Tankers and Terminals*) Edisi ke-6, 3.2.6. Jatuh bebas muatan di dalam tangki.

15) Pernyataan Nakhoda, 27 Januari 2024

- 4.2.6 Dari lima pekerjaan tersebut, pembukaan sedikit (crack open) bukaan ruang muatan merupakan tindakan yang hanya diperlukan pada fase Gas-free pada tahap tengah pembersihan tangki, yaitu saat Gas Free, sehingga pada saat itu merupakan tindakan yang tidak diperlukan. Waktu yang tersedia untuk pembersihan ruang muatan masih cukup, sehingga tidak ada urgensi untuk melaksanakannya. Muallim I menyatakan bahwa ia sendiri tidak memahami mengapa dia memberikan instruksi tersebut kepada Kepala Geladak, yang bertentangan dengan perintah Nakhoda.
- 4.2.7 Sementara itu, Kode ISM¹⁶⁾ menetapkan bahwa Nakhoda memiliki tanggung jawab dan wewenang utama untuk mengambil keputusan terkait keselamatan dan pencegahan pencemaran, yang harus diatur dalam sistem manajemen keselamatan perusahaan pelayaran. Sesuai dengan hal ini, Manual Keselamatan, Kesehatan, Lingkungan, dan Mutu perusahaan¹⁷⁾ secara rinci menetapkan 21 wewenang Nakhoda, dan pada poin ke-19 dinyatakan bahwa ‘tanggung jawab dan wewenang untuk keputusan akhir terkait keselamatan pelayaran dan pencegahan pencemaran berada pada Nakhoda kapal yang bersangkutan.’
- 4.2.8 Muallim I seharusnya mematuhi instruksi Nakhoda yang didasarkan pada penilaian yang rasional, namun karena kesalahan penilaian akibat kelelahan dan faktor lainnya, kegagalannya untuk mematuhi instruksi tersebut dapat dianggap sebagai salah satu faktor yang menyebabkan terjadinya kecelakaan.

4.3 Ketidakpatuhan terhadap Peraturan Keselamatan termasuk Prosedur Pembersihan Ruang Muatan

- 4.3.1 Pekerjaan pembersihan ruang muatan memiliki risiko yang sangat tinggi terhadap ledakan dan kesulitan bernafas, sehingga banyak hal yang perlu disiapkan dan diperiksa sebelum memulai pekerjaan. Selain itu, pekerjaan ini menuntut tingkat pemahaman yang tinggi dari para awak kapal yang terlibat serta ketaatan yang ketat terhadap pedoman keselamatan.
- 4.3.2 Untuk menjamin keselamatan, prosedur keselamatan harus dilaksanakan secara patuh sejak tahapan persiapan pembersihan ruang muatan. Proses ini meliputi rapat pra-kerja, konfirmasi karakteristik muatan seperti tingkat mudah terbakar dan risiko ledakan, serta memeriksa konsentrasi gas sebelum memasuki ruang muatan.
- 4.3.3 Namun, pada saat kecelakaan terjadi, rapat pra-kerja pembersihan ruang muatan tidak diadakan dan rencana kerja tidak disusun. Hal ini disebabkan karena, seperti yang dijelaskan pada bagian 4.1.3, Nakhoda kapal telah memberi instruksi kepada Muallim I untuk tidak melakukan pekerjaan apapun di atas geladak hingga pagi tanggal 22. Akibatnya, tidak ada persiapan dan perencanaan pembersihan ruang muatan, begitu pula penilaian risiko terhadap muatan yang mudah terbakar.

16) Kode Manajemen Keselamatan Internasional (*International Safety Management Code*, ISM Code) Pasal 5. Tanggung Jawab dan Wewenang Nakhoda

17) Manual Keselamatan, Kesehatan, Lingkungan, dan Mutu (*Safety Health Environment and Quality Manual*) Bab 4. Tanggung Jawab dan Wewenang, 9) Nakhoda

- 4.3.4 Akhirnya, tanpa persiapan apapun, bukaan ruang muatan dibuka secara minimal (crack open), dan salah satu ujung selang karet yang terhubung ke saluran pembuangan di pipa bersama dimasukkan ke dalam bukaan Ruang Muatan No. 3 di sisi kanan dimana pasokan udara bertekanan dilakukan.
- 4.3.5 Mualim I bertanggung jawab atas manajemen muatan di Kapal NEW BRIGHT, termasuk pengawasan operasi muat-bongkar muatan, serta pembersihan ruang muatan dan operasi Gas Free. Menurut Petunjuk Pembersihan Ruang Muatan dari perusahaan, Mualim I wajib merencanakan dan mengawasi seluruh aktivitas Gas Free serta menginformasikan kepada semua awak kapal.¹⁸⁾ Namun, peraturan ini tidak dipatuhi.
- 4.3.6 Selain itu, membuka secara sedikit (crack open) bukaan ruang muatan segera setelah kapal berangkat berbeda dari prosedur pembersihan ruang muatan yang berlaku dan bertentangan dengan petunjuk perusahaan. Kepala Geladak dan Awak Geladak memiliki hak untuk menolak perintah kerja yang tidak aman.
- 4.3.7 Dalam pedoman keselamatan perusahaan¹⁹⁾, apabila pekerja menilai bahwa pelaksanaan pekerjaan tidak aman, mereka diwajibkan untuk menggunakan kartu penghentian untuk menyampaikan pendapat kepada penanggung jawab pekerjaan, dan pekerjaan hanya boleh dilanjutkan setelah ada tindakan atau penjelasan yang jelas dan dipahami. Dengan kata lain, terdapat peraturan yang efektif untuk mencegah kecelakaan, namun tidak diterapkan di lapangan pada saat kejadian.

4.4 Kekurangan Pemahaman terhadap Muatan yang Mudah Terbakar dan Rentan Akumulasi Listrik Statis

- 4.4.1 Saat menangani muatan benzena yang memiliki risiko tinggi terhadap bahaya ledakan serta bersifat sangat beracun, Mualim I memberikan instruksi kepada Kepala Geladak dan awak untuk membuka sebagian penutup hatch tanpa persiapan maupun pemberitahuan mengenai kewajiban penggunaan alat pelindung diri.
- 4.4.2 Meskipun konsentrasi gas tidak dapat dipastikan karena tidak dilakukan pengukuran, dapat diperkirakan bahwa setelah bukaan pada ruang muatan dibuka sebagian, udara luar masuk ke dalam tangki dan gas benzena menyebar ke area geladak, sehingga para awak kapal kemungkinan besar terpapar secara langsung terhadap gas benzena tersebut.
- 4.4.3 Kepala Geladak dan para Awak Geladak yang melaksanakan tugas sesuai perintah tersebut juga tidak menyiapkan peralatan pelindung diri, seperti detektor gas portabel, dan lain-lain. Berdasarkan pernyataan Kepala Geladak yang menyebutkan bahwa mereka menunggu untuk memastikan keluarnya gas benzena dari selang karet yang tersambung pada ruang muatan nomor 3,

18) Petunjuk Pembersihan Ruang Muatan (Dokumen No: IN-09-02) 11. Gas Free

19) Prosedur Manajemen Keselamatan, Pedoman Manajemen Keselamatan 27. Budaya Manajemen Keselamatan (*Safety Management Culture*), Doc No : IN-08-03

dapat diperkirakan bahwa mereka kemungkinan besar tidak memiliki pemahaman yang tepat mengenai tingkat bahaya dari muatan tersebut.

- 4.4.4 Sementara itu, Kepala Geladak dan Awak Geladak melakukan pengaliran udara dengan menggunakan udara bertekanan pada sisa yang terdapat dalam pipa bersama, yang merupakan tindakan terlarang bagi muatan yang rentan terhadap akumulasi listrik statis seperti benzena²⁰⁾. Hal ini disebabkan oleh potensi timbulnya listrik statis melalui gesekan, yang dapat menimbulkan risiko ledakan jika terdapat campuran gas yang mudah terbakar di atmosfer ruang muatan.
- 4.4.5 Prosedur pengelolaan muatan perusahaan²¹⁾ menetapkan bahwa udara bertekanan tidak boleh digunakan untuk membersihkan saluran muatan yang mudah terbakar atau rentan terhadap akumulasi listrik statis, namun ketentuan ini tidak dipatuhi.
- 4.4.6 Selain itu, selang karet yang digunakan untuk pengaliran udara memerlukan pemeriksaan kinerja dan grounding yang tepat, namun riwayat penyediaan selang ini tidak dapat dilacak, dan kerusakan akibat insiden menyebabkan kesulitan dalam mengidentifikasi produsen maupun informasi produk. Perusahaan menyatakan bahwa selang serbaguna yang digunakan di kapal untuk memindahkan air, minyak, dan sejenisnya tidak dicatat dalam buku pengelolaan khusus
- 4.4.7 Konvensi STCW mewajibkan²²⁾ Kepala Geladak dan para awak kapal lainnya harus memiliki pemahaman yang memadai mengenai prosedur kerja muatan di kapal, termasuk pembersihan ruang muatan dan gas-free, serta manajemen keselamatan. Namun, dapat diperkirakan bahwa para awak kapal tidak sepenuhnya memahami karakteristik muatan benzena dan gagal melaksanakan semua tindakan yang diperlukan untuk memastikan keselamatan selama proses kerja.

4.5 Masalah Komunikasi Antar Awak Kapal yang Berbeda Kewarganegaraan

- 4.5.1 Mualim I berkewarganegaraan Korea Selatan, sedangkan Kepala Geladak berkewarganegaraan Myanmar, keduanya berkomunikasi menggunakan bahasa Inggris sebagai bahasa umum di kapal. Mualim I menyatakan²³⁾ bahwa terkadang terdapat kesulitan dalam berkomunikasi dengan Kepala Dek yang berkewarganegaraan Myanmar.
- 4.5.2 Selain itu, Mualim I memberikan pernyataan tambahan bahwa²⁴⁾, dikarenakan Kepala Geladak sebelumnya dijadwalkan untuk bergabung kembali ke kapal setelah dua bulan cuti, salah satu dari

20) ISGOTT (*International Safety Guide for Oil Tankers and Terminals*) Edisi ke-6, 3.2.1. Tindakan pencegahan umum terhadap bahaya listrik statis

21) Prosedur pengelolaan muatan (Doc No: PR-09) 10. Operasi Pemindahan Muatan (*Cargo Transfer Operation*)

22) STCW A-V/1-1-1: Persyaratan minimum wajib untuk pelatihan dan kualifikasi Nakhoda, perwira, dan awak kapal pada kapal tanker

23) Pernyataan Mualim I, tanggal 22 Februari 2024.

24) Pernyataan Mualim I, 6 Maret 2024.

tiga awak kapal yang paling rajin telah dipromosikan sebagai Kepala Geladak. Namun, promosi ini mengakibatkan kurangnya keahlian yang memadai dalam melaksanakan tugas, serta menambahkan lebih lanjut bahwa sempat terjadi keributan yang melibatkan Kepala Geladak.

- 4.5.3 Sekitar pukul 11.00 pada tanggal 21 Desember 2023, di hari Kecelakaan, setelah Mualim I menyelesaikan proses keberangkatan bersama Kepala Geladak dan awak kapal lainnya, kembali ke area tempat tinggal. Sembari berjalan, Mualim I memberikan instruksi lisan²⁵⁾ kepada Kepala Geladak untuk membuka katup-katup sambil menunjuk ke arah perpipaan muatan.
- 4.5.4 Kemudian, kepada Kepala Geladak yang berada di ruang istirahat, Mualim I memberikan instruksi tertulis mengenai lima pekerjaan, yaitu, ① Purgung cofferdam untuk menghilangkan sisa muatan di dalam pompa muatan, ② Memeriksa kondisi katup tekanan pada saluran uap di masing-masing ruang muatan dan buka katup tersebut, ③ Mengamankan peralatan di atas geladak, ④ memastikan bahwa katup uap pada masing-masing ruang muatan telah terkunci, dan ⑤ Membuka sebagian hatch cover pada masing-masing ruang muatan. Mualim I menyatakan bahwa instruksi lisan dan tertulis tersebut bukan dimaksudkan untuk pekerjaan pembersihan ruang muatan.
- 4.5.5 Namun, Kepala Geladak menyatakan bahwa ketika sedang makan setelah menyelesaikan proses bongkar muat, Mualim I datang dan menyampaikan bahwa persiapan perlu dilakukan untuk pembersihan ruang muatan, kemudian memberikan instruksi untuk meniupkan udara bertekanan ke pipa bersama, dan selanjutnya memberikan instruksi tertulis mengenai lima pekerjaan untuk pembersihan muatan.
- 4.5.6 Seperti yang diuraikan di atas, Mualim I dan Kepala Geladak menyampaikan keterangan yang berbeda. Kebenaran pernyataan masing-masing saat ini belum dapat dipastikan, namun fakta yang jelas adalah bahwa komunikasi antara keduanya terkait pengaliran udara bertekanan dan pembersihan ruang muatan tidak berlangsung dengan jelas. Masalah komunikasi ini akhirnya menyebabkan Kepala Geladak membuka ruang muatan nomor 3 dan memasukkan selang karet untuk melakukan pengaliran udara bertekanan, yang kemudian menjadi penyebab terjadinya ledakan.
- 4.5.7 Terkait pelatihan awak kapal, Kepala Geladak pernah memperoleh skor 53 pada penilaian kompetensi kerja di kapal terkait pembersihan tangki yang dilaksanakan pada 28 November 2023, yang berada di bawah ketentuan standar. Selain itu, delapan awak kapal, termasuk Kepala Geladak, pernah memperoleh skor di bawah 60 pada latihan pengelolaan muatan dan pemadaman kebakaran.
- 4.5.8 Meskipun demikian, perusahaan kapal gagal dalam mengakomodasi pelatihan pengenalan bagi awak kapal yang dipromosikan selama masa penugasan di atas kapal, atau pelatihan ulang bagi awak kapal yang memperoleh skor di bawah 60 poin dalam evaluasi pelatihan kerja, sesuai dengan pedoman pelatihan dan pendidikan. Pelatihan pengenalan dan pelatihan kerja dapat meningkatkan pemahaman tentang pekerjaan di atas kapal dan mendukung kelancaran komunikasi.

25) Pernyataan Nakhoda dan Mualim I, 27 Januari 2024.

4.5.9 Konvensi STCW mewajibkan²⁶⁾ anggota manajerial seperti Nakhoda dan Mualim I untuk memiliki kemampuan organisasi dan manajemen awak kapal untuk mengendalikan navigasi kapal dan keselamatan jiwa. Kemampuan komunikasi yang efektif diperlukan untuk manajemen personel tersebut. Namun, karena Mualim I menyatakan bahwa dirinya mengalami kesulitan berkomunikasi dengan Kepala Geladak, seharusnya ia melakukan konfirmasi ulang atas instruksi dan berkomunikasi secara lebih aktif untuk memastikan bahwa instruksi tersampaikan dengan jelas.

4.6 Gangguan Pengambilan Keputusan akibat Kelelahan Awak Kapal

4.6.1 Mualim I mengabaikan instruksi Nakhoda untuk tidak melakukan pekerjaan terkait pembersihan ruang muatan sampai meninggalkan Sungai Yangtze, dan memberikan instruksi tertulis kepada Kepala Dek untuk melaksanakan lima pekerjaan termasuk pembukaan sebagian hatch cover. Mualim I menyatakan bahwa ia tidak tahu mengapa ia memberikan instruksi tersebut, dan mengatakan²⁷⁾ bahwa ia mungkin membuat kesalahan akibat kelelahan yang ekstrem.

4.6.2 Selain itu, di antara lima pekerjaan yang diperintahkan oleh Mualim I, pembukaan katup P/V termasuk pekerjaan di ketinggian yang seharusnya memerlukan pembuatan daftar pemeriksaan sebelumnya dan pembagian instruksi keselamatan. Namun, Mualim I menyatakan bahwa hal tersebut dianggap pekerjaan rutin dan awak kapal sedang melaksanakan tugas lain, sehingga daftar pemeriksaan tidak dibuat, dan menyebut kelelahan ekstrem sebagai alasan pemberian instruksi yang tidak tepat.

4.6.3 Dalam ‘Pedoman tentang Kelelahan (*Guidelines on Fatigue*)’²⁸⁾ yang diedarkan oleh IMO, kelelahan didefinisikan sebagai ‘suatu kondisi gangguan fisik atau mental yang dapat menurunkan kemampuan dalam mengoperasikan kapal secara aman atau melaksanakan tugas terkait keselamatan yang dapat disebabkan oleh kurang tidur, durasi terjaga yang panjang, atau tuntutan pekerjaan yang berlebihan yang tidak sesuai dengan ritme biologis, dan lain-lain.

4.6.4 Selain itu, dengan menyadari bahwa tingkat kelelahan awak kapal dapat membahayakan keselamatan operasional kapal, Konvensi Tenaga Kerja Maritim mengatur²⁹⁾ persyaratan minimum jam istirahat awak kapal. Perusahaan kapal memiliki kewajiban untuk menyediakan jam istirahat yang memadai bagi awak kapal.

4.6.5 Sehubungan dengan hal ini, perusahaan menugaskan tambahan satu mualim untuk membebaskan Mualim I

26) STCW A-II/2: Persyaratan wajib untuk sertifikasi Nakhoda dan Mualim I pada kapal dengan tonase kotor 500 atau lebih

27) Pernyataan Mualim I, 22 Februari 2024.

28) Edaran pengganti *Guidance on fatigue mitigation and management*, MSC.1/Circ.1014 (12 Juni 2001) dengan *Guidelines on Fatigue*, MSC.1/Circ.1595 (24 Januari 2019).

29) Konvensi Tenaga Kerja Maritim, 2006. Regulasi 2.3, Jam kerja dan jam istirahat

dari tugas jaga navigasi dan proses berlabuh (lihat 2.3.4) sehingga Mualim I dapat fokus sepenuhnya pada operasional muatan. Selain itu, selama jaga bongkar muat, perusahaan memasang jadwal kerja di kapal, mencatat waktu istirahat, dan mengelolanya melalui sistem untuk memastikan kepatuhan terhadap waktu istirahat.

- 4.6.6 Berdasarkan catatan waktu istirahat Mualim I selama tiga bulan sebelum kecelakaan, yaitu dari September hingga November 2023, diketahui bahwa ia memperoleh rata-rata sekitar 15,4 jam istirahat per hari dan bekerja rata-rata sekitar 8,6 jam per hari. Selama pekerjaan bongkar muat, tercatat bekerja sekitar 11 jam dan beristirahat sekitar 13 jam. Waktu istirahat ini memenuhi ketentuan Konvensi Tenaga Kerja Maritim, yaitu 10 jam dalam periode 24 jam dan 77 jam dalam periode 7 hari. Catatan menunjukkan bahwa Mualim I memperoleh waktu istirahat yang cukup selama tiga bulan sebelum kecelakaan.
- 4.6.7 Namun, jika melihat pekerjaan aktual Mualim I saat kecelakaan berdasarkan laporan keberangkatan dan pernyataan, pada 19 Desember 2023 pukul 20.50 ia memulai pekerjaan *berthing* dan selesai pukul 21.05, kemudian mulai pekerjaan bongkar muat muatan benzena pada pukul 02.00 tanggal 20. Pekerjaan bongkar muat berlangsung selama 31 jam 30 menit dan selesai pada pukul 09.30 tanggal 21. Selanjutnya ia memeriksa ruang muatan dan surveyor, lalu kapal berangkat kembali pukul 10.20 di hari yang sama. Hingga pukul 11.00, ia menyelesaikan administrasi dokumen, memberikan instruksi kerja kepada Kepala Dek, makan siang, dan sekitar pukul 12.00 pergi ke kamar untuk beristirahat.
- 4.6.8 Total waktu dari mulainya proses berlabuh hingga ia pergi beristirahat setelah keberangkatan adalah 39 jam 10 menit. Karena secara faktual sulit untuk beristirahat selama proses berlabuh dan keberangkatan (memakan waktu sekitar 7 jam 40 menit), waktu istirahat secara bergantian biasanya diambil selama jam kerja pembongkaran muatan (31 jam 30 menit). Namun, dalam pekerjaan bongkar muat kali ini, Mualim I menyatakan bahwa karena harus menangani pekerjaan seperti penyesuaian tekanan pompa bongkar muat, ia hanya dapat tidur selama 3 hingga 4 jam selama waktu bongkar muat tersebut.
- 4.6.9 Apabila pernyataan tersebut benar, maka Mualim I hanya beristirahat sekitar 4 jam dari total waktu sekitar 39 jam, termasuk waktu yang dihabiskan selama proses berlabuh dan keberangkatan. Apabila Mualim I berada dalam kondisi kelelahan yang sangat tinggi, kemungkinan terjadinya kesalahan dalam pengambilan keputusan tidak dapat dikesampingkan.

section

5

Kesimpulan

5. Kesimpulan

- 5.1 Sesuai instruksi Mualim I untuk melakukan pembukaan kecil ruang muatan, Kepala Geladak melaksanakan pembukaan tersebut. Hal ini diperkirakan mengakibatkan terbentuknya campuran gas mudah terbakar di dalam ruang muatan. Kepala Geladak, menganggap pembukaan kecil tersebut sebagai langkah awal untuk pembersihan ruang muatan, memasang selang karet portabel pada bukaan ruang muatan nomor 3 sisi kanan untuk mengalirkan udara bertekanan untuk menghilangkan sisa dalam pipa muatan. Selama proses pengaliran udara bertekanan, listrik statis diperkirakan terbentuk di dalam ruang muatan, dan bertemu dengan campuran gas mudah terbakar, sehingga memicu terjadinya ledakan.
- 5.2 Nakhoda menilai bahwa perjalanan dari titik pandu Sungai Yangtze hingga Pelabuhan Incheon memerlukan sekitar 36 jam, sehingga tersedia waktu yang cukup untuk pekerjaan pembersihan ruang muatan, dan demi kesiapsiagaan keadaan darurat, istirahat awak kapal merupakan hal yang mutlak diperlukan. Dengan pertimbangan tersebut, Nakhoda menginstruksikan kepada Mualim I agar tidak melakukan pekerjaan apa pun di geladak hingga kapal keluar dari Sungai Yangtze. Namun, Mualim I tidak mematuhi instruksi Nakhoda dan tetap memberikan instruksi tertulis mengenai lima pekerjaan di geladak.
- 5.3 Pekerjaan pembersihan ruang muatan memiliki risiko yang sangat tinggi terhadap bahaya ledakan dan sesak napas, sehingga memerlukan banyak persiapan dan pemeriksaan sebelum pekerjaan dimulai, memerlukan tingkat pemahaman yang tinggi dari awak kapal yang terlibat dan kepatuhan yang ketat terhadap pedoman keselamatan. Namun, tidak terdapat persiapan maupun perencanaan pembersihan ruang muatan sesuai pedoman pembersihan tangki, tidak dilakukan penilaian risiko terkait muatan mudah terbakar, dan tidak dilakukan pemeriksaan konsentrasi gas di dalam ruang muatan. Selain itu, meskipun terdapat prosedur yang memungkinkan penolakan atas instruksi kerja yang tidak aman, tetapi prosedur tersebut tidak dijalankan.
- 5.4 Dalam pelaksanaan pekerjaan yang melibatkan penanganan benzena sebagai muatan yang sangat mudah meledak dan bersifat sangat beracun, karakteristik muatan serta hal-hal yang harus diperhatikan tidak disampaikan kepada para pekerja yang terlibat. Pembersihan sisa pada pipa muatan dengan udara bertekanan dapat menimbulkan listrik statis akibat gesekan. Apabila terdapat campuran gas mudah terbakar di dalam ruang muatan, maka terdapat potensi terjadinya ledakan. Meskipun dalam prosedur pengelolaan muatan milik perusahaan pelayaran telah diatur bahwa udara

bertekanan tidak boleh digunakan untuk membersihkan pipa muatan yang mengandung bahan mudah terbakar atau memiliki risiko akumulasi listrik statis, ketentuan tersebut tidak dipatuhi.

- 5.5 Mualim I dan Kepala Geladak gagal dalam melakukan komunikasi yang jelas terkait instruksi kerja dan konfirmasi mengenai pekerjaan pembersihan muatan, sehingga terjadi pelaksanaan pekerjaan yang tidak sesuai dengan ketentuan, yang pada akhirnya menyebabkan terjadinya Kecelakaan ledakan. Selain itu, meskipun dalam pedoman pelatihan yang ditetapkan oleh perusahaan pelayaran telah mengatur perlunya pelatihan tugas untuk awak kapal yang tidak memenuhi standar penilaian kompetensi kerja dan awak kapal yang naik pangkat selama masa penugasan di kapal, ketentuan tersebut tidak dilaksanakan.
- 5.6 Perusahaan telah menugaskan tambahan mualim navigasi untuk mengurangi kelelahan Mualim I dan memastikan pemenuhan waktu istirahat sesuai dengan ketentuan Konvensi Tenaga Kerja Maritim. Namun, pada saat Kecelakaan, Mualim I menyatakan bahwa ia berada dalam kondisi kelelahan sehingga memungkinkan terjadinya kesalahan dalam memberikan instruksi. Apabila Mualim I benar-benar berada dalam kondisi kelelahan ekstrem, kemungkinan terjadinya kesalahan tidak dapat dikesampingkan.

section

6

Saran

6. Saran

6.1 Penegakan Kepatuhan terhadap Instruksi Nakhoda

- 6.1.1 Tanggung jawab dan wewenang akhir terkait keselamatan pelayaran kapal serta pencegahan pencemaran berada pada Nakhoda. Dalam keadaan darurat, apabila dianggap tindakan tertentu merupakan yang terbaik untuk keselamatan awak, kapal, dan lingkungan laut, Nakhoda memiliki kewenangan penuh untuk mengambil langkah apa pun. Ketentuan ini telah terdokumentasi dalam ISM Code serta Manual Keselamatan, Kesehatan, Lingkungan, dan Mutu perusahaan pelayaran.
- 6.1.2 Dengan demikian, awak kapal wajib mematuhi instruksi Nakhoda selama instruksi tersebut tidak bertentangan dengan ketentuan atau tidak bersifat tidak wajar. Apabila Mualim I menerima instruksi dari Nakhoda, ia harus segera menyampaikan instruksi tersebut kepada seluruh awak kapal agar instruksi tersebut dapat dilaksanakan secara tepat.
- 6.1.3 Perusahaan harus secara berkala memberikan pelatihan kepada awak kapal mengenai tanggung jawab dan wewenang Nakhoda, untuk memastikan bahwa instruksi Nakhoda dapat dilaksanakan dengan baik di kapal dan struktur komando di kapal dapat ditegakkan.

6.2 Kepatuhan terhadap Pedoman dan Peraturan Pembersihan Ruang Muatan

- 6.2.1 Mualim I atau perwira yang bertanggung jawab harus berperan sebagai penanggung jawab keselamatan dalam operasi pembersihan ruang muatan dan operasi gas-free, dengan memastikan persiapan awal secara menyeluruh, termasuk penyusunan rencana dengan memastikan persiapan awal secara menyeluruh, termasuk penyusunan rencana pembersihan ruang muatan. Selain itu, mereka harus memastikan bahwa Kepala Geladak dan awak kapal yang terlibat memahami rencana dan prosedur pembersihan ruang muatan secara jelas, serta secara berkala memeriksa apakah pekerjaan dilaksanakan sesuai instruksi dan pedoman keselamatan dipatuhi.
- 6.2.2 Kepala Geladak dan awak kapal lain yang terlibat dalam pembersihan ruang muatan harus memahami prosedur pembersihan ruang muatan. Apabila Mualim I memberikan instruksi yang tidak tepat dan membahayakan keselamatan, mereka wajib menyampaikan pendapatnya kepada Mualim I sesuai prosedur manajemen keselamatan, dan hanya melanjutkan pekerjaan setelah memperoleh pemahaman yang jelas mengenai instruksi tersebut.
- 6.2.3 Perusahaan harus secara berkala melatih dan memeriksa seluruh awak kapal agar prosedur pembersihan ruang muatan yang sesuai dilaksanakan di kapal, serta memastikan bahwa awak

kapal memahami bahwa instruksi kerja yang tidak aman dapat ditolak sesuai prosedur dan pedoman yang berlaku.

6.3 Meningkatkan Pengelolaan Muatan yang Mudah Terbakar dan Rentan Akumulasi Listrik Statis

- 6.3.1 Ketika mempersiapkan proses pembersihan ruang muatan, Mualim I secara rinci harus memahami faktor bahaya muatan, termasuk sifat mudah terbakar dan toksisitasnya, menyusun langkah-langkah keselamatan, serta menjelaskan risiko tersebut kepada Kepala Geladak dan seluruh awak kapal yang terlibat, sehingga pekerjaan dapat dilaksanakan dengan aman.
- 6.3.2 Perusahaan harus menyusun pedoman pengelolaan khusus untuk muatan berisiko tinggi seperti benzena dan mendistribusikannya agar dapat menjadi acuan bagi awak kapal, serta memastikan bahwa langkah-langkah keselamatan terhadap muatan berbahaya tersebut dipatuhi sesuai pedoman saat operasional di kapal dilaksanakan.

6.4 Meningkatkan Kemampuan Komunikasi Antar Awak Kapal yang Berbeda Kewarganegaraan

- 6.4.1 Di dalam kapal yang awaknya berasal dari berbagai kewarganegaraan, perusahaan harus menyadari bahwa komunikasi yang jelas diperlukan untuk mencegah kecelakaan keselamatan. Oleh karena itu, perusahaan wajib menetapkan prosedur untuk memastikan apakah awak kapal telah memahami instruksi dengan jelas dan menyediakan dukungan untuk pelaksanaan prosedur tersebut.
- 6.4.2 Selain itu, untuk meningkatkan pemahaman awak kapal terhadap aturan keselamatan dan prosedur kerja, perusahaan dapat mempertimbangkan pendistribusian pedoman keselamatan, brosur, atau materi lain yang disusun dalam bahasa ibu awak kapal. Selain itu, evaluasi kompetensi kerja awak kapal harus dilaksanakan sesuai pedoman agar kemampuan kerja mereka dapat ditingkatkan.

6.5 Penyusunan Rencana Penanggulangan Tingkat Kelelahan Awak Kapal Selama Penanganan Muatan

- 6.5.1 Nakhoda dan seluruh awak kapal harus menyadari bahwa kelelahan dapat menurunkan kemampuan pengambilan keputusan dan konsentrasi, sehingga dapat menimbulkan kelalaian yang berpotensi menyebabkan kecelakaan maritim. Oleh karena itu, mereka wajib mematuhi waktu istirahat sesuai ketentuan Konvensi Tenaga Kerja Maritim serta mengambil langkah-langkah untuk mengatasi dan mengelola kelelahan secara aktif.
- 6.5.2 Perusahaan harus menjamin bahwa awak kapal dapat beristirahat secara memadai sesuai dengan peraturan, serta menetapkan prosedur untuk memastikan bahwa selama kapal berlabuh, awak kapal dapat melaksanakan tugas tanpa masalah, sehingga kelalaian akibat kelelahan dapat dicegah. Dalam jangka menengah hingga panjang, perusahaan harus menyusun strategi pengelolaan kelelahan awak kapal untuk meminimalkan kemungkinan terjadinya kecelakaan akibat kelalaian manusia.



Kementerian Kelautan dan Perikanan

Pengadilan Keselamatan Maritim Korea