



**KOMITE NASIONAL KESELAMATAN TRANSPORTASI
REPUBLIK INDONESIA**

LAPORAN AKHIR KNKT.21.05.12.03

LAPORAN INVESTIGASI KECELAKAAN PELAYARAN

**KEBAKARAN *KARYA INDAH*
PERAIRAN PULAU LIMAFATOLA, KABUPATEN KEPULAUAN SULA
REPUBLIK INDONESIA
29 MEI 2021**

2022

KATA PENGANTAR

Puji syukur dipanjatkan kehadirat Tuhan Yang Maha Esa dengan telah selesainya penyusunan Laporan Akhir Investigasi Kecelakaan Pelayaran Nomor: KNKT.21.05.12.03, kebakaran *Karya Indah* di perairan Pulau Limafatola, Kabupaten Kepulauan Sula, Maluku Utara pada tanggal 29 Mei 2021.

Bahwa tersusunnya Laporan Akhir Investigasi Kecelakaan Pelayaran ini sebagai pelaksanaan dari amanah atau ketentuan Undang-Undang Nomor 17 Tahun 2008 tentang Pelayaran, Pasal 256 dan 257 serta Peraturan Pemerintah Nomor 62 Tahun 2013 tentang Investigasi Kecelakaan Transportasi, Pasal 39 ayat 2 huruf c, menyatakan “Laporan investigasi kecelakaan transportasi sebagaimana dimaksud pada ayat (1) terdiri atas laporan akhir”.

Laporan Akhir Investigasi Kecelakaan Pelayaran ini merupakan hasil keseluruhan investigasi kecelakaan yang memuat antara lain; informasi fakta, analisis fakta penyebab paling memungkinkan terjadinya kecelakaan transportasi, saran tindak lanjut untuk pencegahan dan perbaikan, serta lampiran hasil investigasi dan dokumen pendukung lainnya. Di dalam laporan ini dibahas mengenai kejadian kecelakaan pelayaran tentang apa, bagaimana, dan mengapa kecelakaan tersebut terjadi serta temuan tentang penyebab kecelakaan beserta rekomendasi keselamatan pelayaran kepada para pihak untuk mengurangi atau mencegah terjadinya kecelakaan dengan penyebab yang sama agar tidak terulang di masa yang akan datang. Penyusunan laporan akhir ini disampaikan atau dipublikasikan setelah meminta tanggapan dan atau masukan dari regulator, operator, pabrikan sarana transportasi, dan para pihak terkait lainnya.

Demikian Laporan Akhir Investigasi Kecelakaan Pelayaran ini dibuat agar para pihak yang berkepentingan dapat mengetahui dan mengambil pembelajaran dari kejadian kecelakaan ini.

Keselamatan merupakan pertimbangan utama KNKT untuk mengusulkan rekomendasi keselamatan sebagai hasil suatu penyelidikan dan penelitian.

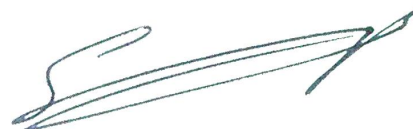
KNKT menyadari bahwa dalam pengimplementasian suatu rekomendasi kasus yang terkait dapat menambah biaya operasional dan manajemen instansi/pihak terkait.

Para pembaca sangat disarankan untuk menggunakan informasi laporan KNKT ini untuk meningkatkan dan mengembangkan keselamatan transportasi.

Laporan KNKT tidak dapat digunakan sebagai dasar untuk menuntut dan menggugat di hadapan peradilan mana pun.

Jakarta, November 2022

**KETUA KOMITE NASIONAL
KESELAMATAN TRANSPORTASI**



Dr. Ir. SOERJANTO TJAHJONO

Laporan ini diterbitkan oleh **Komite Nasional Keselamatan Transportasi (KNKT)**, Gedung Perhubungan Lantai 3, Kementerian Perhubungan, Jln. Medan Merdeka Timur No. 5, Jakarta 10110, Indonesia, pada tahun 2022.

KOMITE NASIONAL KESELAMATAN TRANSPORTASI

Karya Indah, Perairan Pulau Limafatola, 29 Mei 2021

DAFTAR ISI

KATA PENGANTAR	i
DAFTAR ISI	iii
DAFTAR GAMBAR	v
DAFTAR TABEL	vii
DAFTAR ISTILAH DAN SINGKATAN	ix
SINOPSIS	xi
I. INFORMASI FAKTUAL	1
I.1. KRONOLOGI KEJADIAN	1
I.2. AKIBAT KECELAKAAN	4
I.3. DATA KAPAL	6
I.3.1. Data utama kapal	6
I.3.2. Rencana Umum	6
I.3.3. Permesinan kapal	7
I.3.4. Informasi Perlengkapan Navigasi dan Komunikasi	9
I.3.5. Peralatan keselamatan kapal	9
I.3.6. Perlengkapan pemadam	9
I.3.7. Sertifikat Keselamatan	10
I.4. AWAK KAPAL DAN PEKERJA DI ATAS KAPAL	10
I.5. MUATAN	11
I.6. INFORMASI CUACA	11
I.7. INFORMASI PELABUHAN	11
I.7.1. Rute pelayaran	11
I.7.2. Alur masuk Penumpang dan tiket	11
I.8. PEMERIKSAAN PASCA KEBAKARAN	12
I.9. PENCARIAN DAN PERTOLONGAN	13
I.10. INFORMASI ORGANISASI	13
I.11. INFORMASI LAINNYA	14
I.11.1. Peraturan keselamatan	14
I.11.2. Pipa PVC	15
II. ANALISIS	17
II.1. KEBAKARAN	17
II.2. MATERIAL DAN KONSTRUKSI	17
II.3. MANAJEMEN KESELAMATAN	19
III. TINDAKAN KESELAMATAN	21
IV. KESIMPULAN	23

KOMITE NASIONAL KESELAMATAN TRANSPORTASI

Karya Indah, Perairan Pulau Limafatola, 29 Mei 2021

IV.1. TEMUAN	23
IV.2. FAKTOR KONTRIBUSI	24
V. REKOMENDASI	25
V.1. DIREKTORAT JENDERAL PERHUBUNGAN LAUT	25
V.2. KSOP BITUNG	25
V.3. KSOP TERNATE	25
V.4. PT AJUL SAFIKRAM LINES	25
SUMBER INFORMASI DAN REFERENSI TERKAIT	27
LAMPIRAN	29

DAFTAR GAMBAR

Gambar I-1 Rute Pelayaran Karya Indah (diolah dengan e-navigasi pushidrosal)	1
Gambar I-2 Ilustrasi Pemadaman Oleh Awak Mesin	2
Gambar I-3 Kondisi Geladak 3 Kanan Saat Awal Kebakaran (sumber: video penumpang)	3
Gambar I-4 Kondisi Karya Indah Saat Ditinggalkan	4
Gambar I-5 Kondisi Karya Indah Saat Ditarik Pasca Kebakaran	5
Gambar I-6 Kondisi Ruang Muatan	5
Gambar I-7 Mesin Utama Kanan	5
Gambar I-8 Kondisi Geladak 1	5
Gambar I-9 Kondisi Geladak 2	5
Gambar I-10 Kondisi Ruang Kemudi	6
Gambar I-11 Kondisi Geladak 4	6
Gambar I-12 Saluran Udara ke Kamar Mesin	6
Gambar I-13 Geladak 1 Kiri Dekat Kamar Mesin	6
Gambar I-15 Mesin Utama Kiri (Sumber: KSOP Ternate)	8
Gambar I-16 Kondisi Bagian Atas Mesin Utama Kanan	12
Gambar I-17 Mesin Utama Kiri	13
Gambar I-18 : Mesin Utama Kanan	13

KOMITE NASIONAL KESELAMATAN TRANSPORTASI

Karya Indah, Perairan Pulau Limafatola, 29 Mei 2021

DAFTAR TABEL

Tabel I-1 Data Hasil Evakuasi	13
Tabel I-2 Suhu Nyala PVC	15
Tabel II-1 Data Jumlah Pelayar Yang Dievakuasi serta Daftar Awak dan Manifes	20

KOMITE NASIONAL KESELAMATAN TRANSPORTASI

Karya Indah, Perairan Pulau Limafatola, 29 Mei 2021

DAFTAR ISTILAH DAN SINGKATAN

Bukaan adalah lubang palka, jalan masuk, ventilator atau bukaan lain pada suatu kapal.

Kapal Non Konvensi adalah kapal yang tidak dicakup oleh konvensi dan kode yang diterbitkan oleh badan internasional yang berkaitan beserta amandemennya.

Kapal penumpang adalah suatu kapal yang mengangkut atau mempunyai sertifikat untuk mengangkut 12 penumpang atau lebih.

APAR : Alat Pemadam Api Ringan

KSOP : Kantor Kesyahbandaran dan Otoritas Pelabuhan

KUHD : Kitab Undang-Undang Hukum Dagang

NCVS : *Non-Convention Vessel Standard*

PVC : *Polyvinyl chloride*

SMK : Sistem Manajemen Keselamatan

UPP : Unit Penyelenggara Pelabuhan

KOMITE NASIONAL KESELAMATAN TRANSPORTASI

Karya Indah, Perairan Pulau Limafatola, 29 Mei 2021

SINOPSIS

Pada tanggal 29 Mei 2021 sekitar pukul 06.30 WIT, terjadi kebakaran di kamar mesin kapal penumpang *Karya Indah*. Saat itu kapal sedang dalam pelayaran dari Pelabuhan Ternate ke Pelabuhan Sanana, Maluku Utara.

Kebakaran tidak berhasil dipadamkan dan menjalar hampir ke seluruh ruang kapal. Awak kapal dan penumpang selanjutnya meninggalkan kapal dan dievakuasi ke Desa Waisakai. Sebanyak 283 pelayar berhasil dievakuasi Tim SAR gabungan. Dalam kejadian ini, satu orang dinyatakan hilang dan empat orang mengalami luka ringan. Sementara itu, *Karya Indah* ditarik ke pantai Desa Waisakai.

Investigasi KNKT menemukan kemungkinan besar kebakaran disebabkan terbakarnya pipa PVC saluran udara masuk *turbocharger* Mesin Utama Kanan. Pipa PVC tersebut terpapar radiasi dan konduksi panas dari kondisi berpijar memerah sisi turbin *turbocharger* dan *manifold* gas buang yang tidak terbungkus isolasi penahan panas. Kondisi tersebut secara perlahan-lahan mengubah material PVC menjadi lunak ketika terpapar panas dan kemungkinan besar pipa PVC menyentuh langsung permukaan panas *manifold* gas buang yang tepat berada di dekatnya.

Investigasi KNKT menyimpulkan bahwa faktor yang berkontribusi dalam kecelakaan ini adalah:

1. Penggunaan pipa PVC sebagai bagian dari komponen permesinan.
2. *Manifold* gas buang dan sisi turbin *turbocharger* Mesin Utama Kanan yang merupakan permukaan panas (*hot surface*) tidak memiliki isolasi penahan panas.
3. Awak mesin yang berdinam jaga pada saat kejadian tidak berada di dalam kamar mesin, karena temperatur kamar mesin panas bagi orang yang berada di dalamnya.
4. Tidak tersedianya detektor kebakaran di kamar mesin dan jeda waktu kontrol mesin (patroli) setiap 1 jam di *Karya Indah* berkontribusi pada terlambatnya awak mesin mengetahui kebakaran sehingga memiliki keterbatasan waktu dan peluang untuk merespons kebakaran.
5. Tidak tersedianya Sistem Manajemen Keselamatan penanganan kebakaran dan meninggalkan kapal.

KNKT memberikan rekomendasi kepada regulator dan operator untuk memperbaiki isu keselamatan yang diidentifikasi dalam laporan ini.

I. INFORMASI FAKTUAL

I.1. KRONOLOGI KEJADIAN

Pada tanggal 28 Mei 2021 sekitar pukul 17.30 WIT¹, kapal penumpang *Karya Indah* bertolak dari Pelabuhan Ahmad Yani, Ternate, Maluku Utara menuju Pelabuhan Sanana, Maluku Utara. Kapal melaju menggunakan dua mesin utama dengan kecepatan 12 knot.

Tanggal 29 Mei 2021 sekitar pukul 04.00 WIT, Mualim I dan Juru Mudi Jaga memulai dinas jaga dek di ruang kemudi. Sementara itu, Kepala Kamar Mesin (KKM) dan Juru Minyak Jaga memulai dinas jaga kamar mesin di Geladak 1 di dekat pintu kanan buritan kapal. Mereka duduk di lokasi yang biasa digunakan awak mesin saat dinas jaga. KKM dan Juru Minyak Jaga duduk sembari memperhatikan air buangan pendingin Mesin Utama Kanan di lambung kanan buritan. KKM dan Juru Minyak Jaga selanjutnya turun ke kamar mesin mengontrol kondisi permesinan, saat itu diketahui putaran Mesin Utama Kanan 1700 rpm² sedangkan putaran Mesin Utama Kiri 1600 rpm. Setelah memeriksa kondisi permesinan, KKM dan Juru Minyak Jaga kembali naik ke Geladak 1 buritan kanan.



Gambar I-1 Rute Pelayaran Karya Indah (diolah dengan e-navigasi pushidrosal)

Sekitar pukul 05.30 WIT, Komprador³ bangun dari tidurnya di ruang kemudi dan turun ke Geladak 1 buritan mengingatkan ke KKM untuk memperhatikan kondisi permesinan selama dinas jaga, setelah itu Komprador naik ke ruang kemudi.

¹ Waktu Indonesia Bagian Timur (UTC + 09.00)

² Revolution per minute

³ Istilah lokal yang digunakan untuk menyebut perantara pemilik kapal yang bertugas menagih tiket di atas kapal dan mengurus muatan

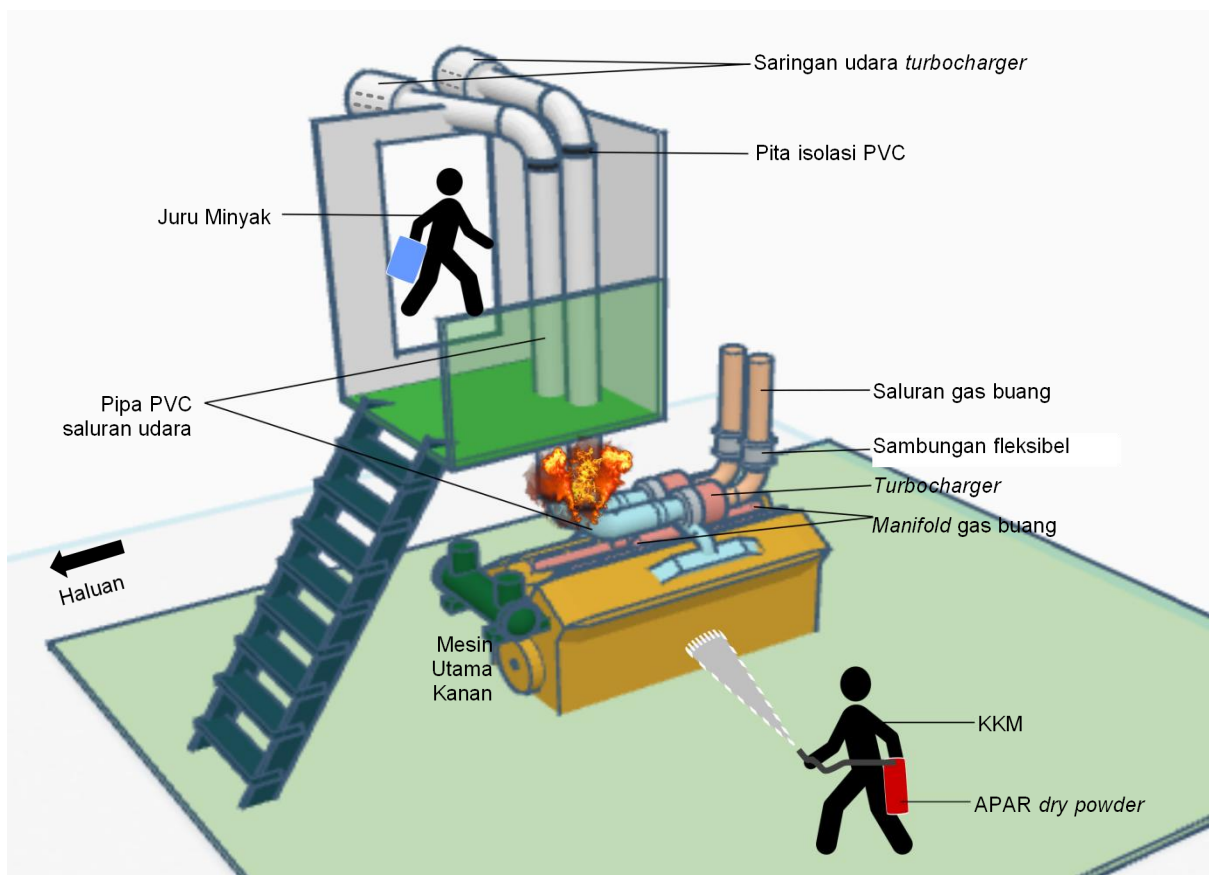
KOMITE NASIONAL KESELAMATAN TRANSPORTASI

Karya Indah, Perairan Pulau Limafatola, 29 Mei 2021

Sekitar dua puluh menit kemudian KKM kembali memeriksa kondisi permesinan dan mesin-mesin beroperasi normal. Tidak berapa lama kemudian KKM naik dan kembali duduk di Geladak 1 buritan kanan.

Pukul 06.00 WIT, *Karya Indah* telah berada sekitar 5 mil laut di utara perairan Pulau Lifamatola dan kapal bergerak melawan arus. Mualim I di ruang kemudi memperhatikan haluan kapal 197° dan kecepatan kapal turun menjadi 10 knot. Saat itu Komprador sedang berbincang-bincang dengan awak dek di ruang kemudi. Cuaca pagi itu cerah dan gelombang laut sekitar 0,5 meter.

Sekitar pukul 06.30 WIT, KKM dan Juru Minyak Jaga melihat asap abu-abu-kehitaman dari lubang ventilasi kanan kamar mesin. KKM dan Juru Minyak Jaga bergegas turun dari tangga kanan kamar mesin dan melihat api di atas Mesin Utama Kanan di sekitar pipa udara masuk *turbocharger*. KKM kemudian mengambil alat pemadam api ringan (APAR) bubuk kimia kering di tiang tengah kamar mesin, sedangkan Juru Minyak Jaga menuju toilet Geladak 1 buritan dan menampung air di ember.



Gambar I-2 Ilustrasi Pemadaman Oleh Awak Mesin

KKM kemudian menyemprotkan APAR ke titik api. Saat itu KKM melihat pipa udara berbahan *polyvinyl chloride* (PVC) tersebut telah putus terbakar. Setelah menyemprotkan APAR, KKM merasa kesulitan bernapas karena asap telah memenuhi kamar mesin. Sementara itu, Juru Minyak Jaga membawa ember berisi air dan menyiram pipa udara di dekat pintu kanan kamar mesin yang terlihat mengeluarkan asap. Juru Minyak lalu kembali lagi ke toilet untuk menampung air.

Tidak lama kemudian kapal mengalami *blackout*⁴. Juru Minyak Jaga bergegas meninggalkan Geladak 1 buritan melalui lorong tengah. Ketika berjalan dalam kondisi ruang penuh asap, kaki Juru Minyak Jaga tersandung baling-baling cadangan yang terletak di lantai Geladak 1 buritan. Sementara itu, KKM naik meninggalkan kamar mesin dari tangga kiri kamar mesin lalu berdiri di pintu Geladak 1 buritan kiri untuk mendapatkan udara segar. Pada saat itu api kebakaran terus membesar dan terus menghasilkan asap hitam. KKM berusaha memanggil Juru Minyak Jaga, tetapi tidak ada jawaban. KKM sempat mencoba meninggalkan area Geladak 1 buritan, tetapi tidak dapat melewati lorong tengah ke ruang penumpang Geladak 1 karena terhalang asap dan panas dari kamar mesin.

Sementara itu di ruang kemudi, Mualim I menyadari putaran mesin perlahan turun dan tidak lama kemudian peralatan navigasi di ruang kemudi mati. Mualim I lalu menghubungi kamar mesin menggunakan *handy talkie*, tetapi tidak ada jawaban. Komprador yang menyadari listrik di kapal mati langsung memerintahkan Mualim I untuk memeriksa kondisi kamar mesin. Mualim I lalu menurunkan kedua handel kontrol mesin utama di anjungan ke posisi 'stop' dan bergegas menuju ke buritan kiri.

Awak kapal yang lain membangunkan beberapa awak kapal yang masih tertidur di *mess room*. Pada saat asap mulai menyebar di kapal, para penumpang saling memberitahukan satu sama lain bahwa telah terjadi kebakaran. Penumpang di Geladak 1 dan 2 naik ke Geladak 3 dan juga Geladak 4, sebagian lainnya berkumpul di haluan. Para penumpang dan awak kapal juga mulai mengenakan jaket penolong. Nakhoda yang baru menyadari listrik padam keluar dari kamar dan melihat banyak orang berkumpul di Geladak 4. Menyadari sedang terjadi kondisi darurat, Nakhoda lalu kembali ke kamarnya untuk menyiapkan berita kejadian.



Gambar I- 3 Kondisi Geladak 3 Kanan Saat Awal Kebakaran (sumber: video penumpang)

KKM yang terjebak di Geladak 1 memutuskan bergelantungan di teralis pintu kiri buritan kapal. Beberapa awak kapal dari Geladak 3 membawa APAR menuju ke kamar mesin, tetapi terhalang asap dari Geladak 1 yang keluar melalui akses tangga kanan dan kiri Geladak 2 sehingga mereka kembali naik ke Geladak 3.

Mualim I dan Komprador dari Geladak 4 kiri sempat menanyakan kondisi kamar mesin kepada KKM yang sedang bergelantungan di teralis pintu kiri Geladak 1 buritan. KKM menyatakan kesulitan untuk memadamkan kebakaran. Sementara itu, beberapa awak kapal

⁴ Kehilangan daya sepenuhnya akibat kerusakan atau kegagalan peralatan di pembangkit listrik, saluran listrik atau bagian lain dari sistem tenaga (*Encyclopedia of ship technology*)

KOMITE NASIONAL KESELAMATAN TRANSPORTASI

Karya Indah, Perairan Pulau Limafatola, 29 Mei 2021

mengarahkan penumpang untuk tetap tenang sembari membagikan jaket penolong. Melihat situasi kebakaran dan asap yang semakin banyak, Komprador memerintahkan awak kapal untuk menurunkan rakit penolong kembang (*inflatable liferaft*) kiri. Sementara awak kapal bersiap menurunkan rakit, beberapa penumpang yang telah mengenakan jaket penolong terjun ke laut. Awak kapal kemudian menurunkan empat rakit. Dua rakit berhasil mengembang dan dua lainnya tidak.

Melihat ada rakit yang tidak mengembang, KKM terjun ke laut dan menggapai salah satu rakit. KKM menarik tali *painter* rakit dan rakit tersebut mengembang. Awak kapal lalu mengarahkan penumpang terjun ke laut dari haluan kiri dan naik ke rakit. Kebakaran dari kamar mesin terus menjalar ke geladak di atas nya dan menghasilkan asap hitam tebal. Tidak lama kemudian datang dua perahu nelayan mengevakuasi para penumpang yang ada di air. Para penumpang dievakuasi ke Desa Waisakai tidak jauh dari lokasi kejadian.

Sementara itu, di sisi haluan Geladak 2 masih terdapat beberapa penumpang dan awak kapal yang masih bertahan. Komprador menurunkan tali kapal di haluan sebagai tali pegangan para penumpang di air. Tidak lama kemudian datang lagi beberapa perahu nelayan mengevakuasi pelayar yang ada di rakit penolong kembang.



Gambar I-4 Kondisi Karya Indah Saat Ditinggalkan

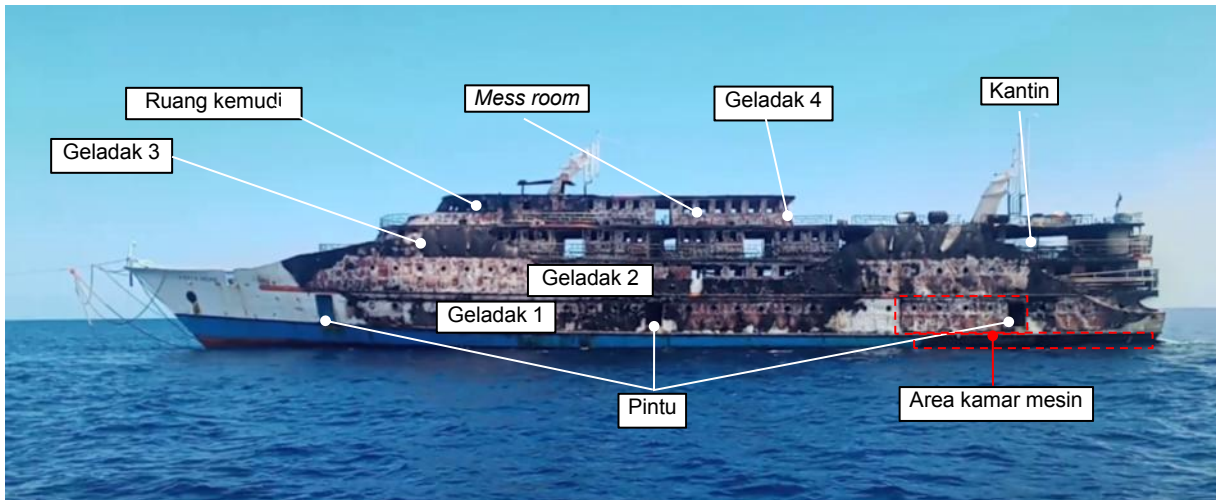
Bantuan juga datang dari dua kapal penangkap ikan yang mendekati ke lokasi kejadian. *Karya Indah* selanjutnya ditarik oleh kedua kapal penangkap ikan tersebut dan dilabuhkan ke pantai Desa Waisakai. Nakhoda kapal penangkap ikan lalu menghidupkan pompa alkon di kapalnya untuk menyempnot kebakaran di *Karya Indah*.

Kebakaran *Karya Indah* dilaporkan oleh warga Desa Waisakai kepada Kepala Desa yang saat itu sedang berada di Sanana. Informasi tersebut diteruskan ke kepolisian dan Syahbandar Pelabuhan Sanana. Kapal Unit Penyelenggara Pelabuhan (UPP) Sanana dan Kepolisian Resor Kabupaten Sula diberangkatkan ke lokasi kejadian. UPP Sanana juga memerintahkan kapal penumpang *Fungka Permata VI* yang sedang berada di Pelabuhan Sanana untuk segera membantu evakuasi korban di lokasi kejadian.

I.2. AKIBAT KECELAKAAN

Akibat kebakaran ini, kamar mesin, Geladak 1, Geladak 2, Geladak 3 hingga ruang kemudi hangus terbakar. Sedangkan, haluan, ruang muatan dan muatannya yang berada di bawah Geladak 1 tidak terbakar.

Posko kecelakaan kapal *Karya Indah* di Pelabuhan Sanana menerima laporan dari keluarga korban bahwa satu orang penumpang masih hilang. Sementara itu, empat orang penumpang mengalami luka ringan, di mana dua di antaranya dirawat di rumah sakit dan dua orang lainnya diperbolehkan pulang. Sedangkan dari pihak awak kapal, hanya Juru Minyak Jaga yang mengalami luka karena kakinya terkena baling-baling cadangan di lantai Geladak 1 buritan.



Gambar I-5 Kondisi Karya Indah Saat Ditarik Pasca Kebakaran



Gambar I-6 Kondisi Ruang Muatan



Gambar I-7 Mesin Utama Kanan



Gambar I-8 Kondisi Geladak 1



Gambar I-9 Kondisi Geladak 2

KOMITE NASIONAL KESELAMATAN TRANSPORTASI

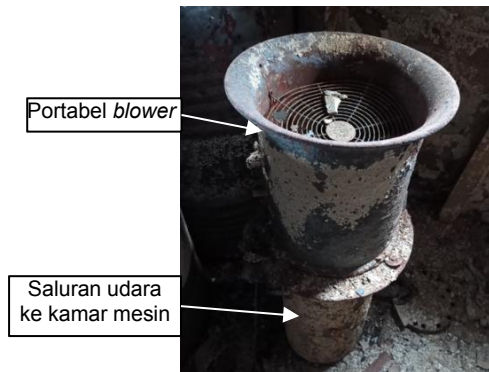
Karya Indah, Perairan Pulau Limafatola, 29 Mei 2021



Gambar I- 10 Kondisi Ruang Kemudi



Gambar I- 11 Kondisi Geladak 4



Gambar I- 12 Saluran Udara ke Kamar Mesin



Gambar I- 13 Geladak 1 Kiri Dekat Kamar Mesin

I.3. DATA KAPAL

I.3.1. Data utama kapal

Karya Indah merupakan kapal penumpang berbendera Indonesia dengan tanda panggil POVP dan tanda selar GT 1148 No. 1509/Kkb yang dibangun pada tahun 2009 dengan konstruksi dasar baja di Wori, Sulawesi Utara. Kapal ini tidak memiliki klasifikasi.

Karya Indah didaftarkan di Manado dan pada saat kejadian dalam kepemilikan dan dioperasikan oleh PT Ajul Safikram Lines (ASL) yang berdomisili di Wanci, Sulawesi Tenggara. PT ASL membeli *Karya Indah* pada tahun 2017 dari PT Karya Mekar Jaya.

Ukuran teknis kapal adalah sebagai berikut.

Panjang Keseluruhan (<i>Length Over All</i>)	: 66,20 m
Lebar (<i>Breadth</i>)	: 10 m
Tinggi (<i>Height</i>)	: 3,25 m
Tonase Kotor (<i>gross tonnage</i>)	: 1148
Tonase Bersih (<i>net tonnage</i>)	: 345

Kapal ini tidak dilengkapi dengan jangkar kapal. KSOP Ternate telah merekomendasikan kepada pemilik kapal untuk memasang jangkar kapal saat kapal dok.

I.3.2. Rencana Umum

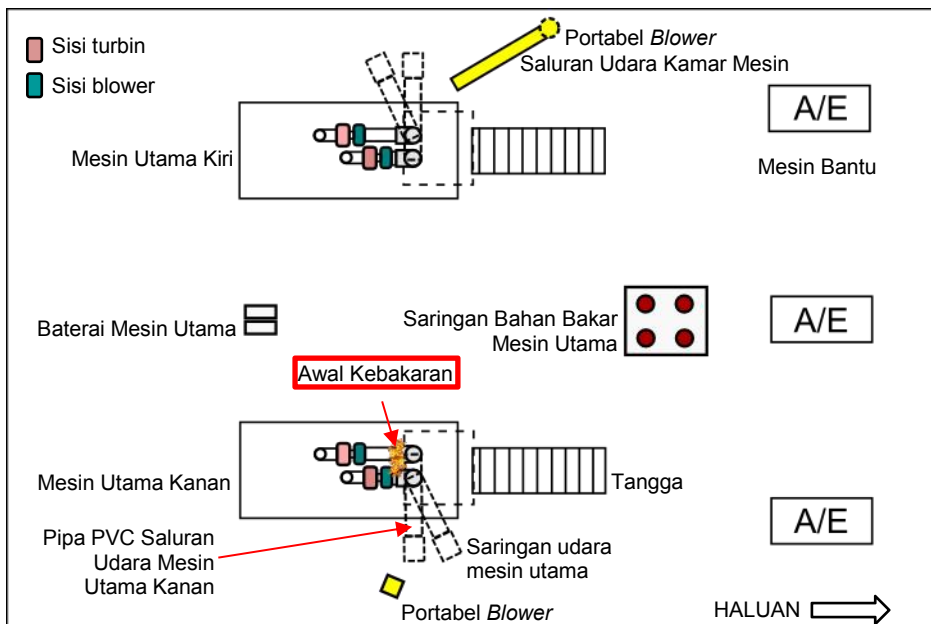
Karya Indah didesain memiliki empat geladak. Dari depan hingga ke bagian tengah Geladak 1 didesain sebagai ruang muatan dan sebagian untuk penumpang. Dari bagian tengah hingga ke buritan didesain sebagai akses ke kamar mesin, dapur, dan toilet. Terdapat enam

pintu di lambung kanan dan kiri kapal, yang terdiri dari dua pintu kanan kiri di haluan, dua pintu kanan kiri di bagian tengah, dan dua pintu kanan kiri di buritan.

Geladak 2 merupakan ruang penumpang yang dilengkapi ranjang besi dua tingkat dengan kasur busa. Geladak 3 merupakan kamar tidur penumpang, musala, toilet, dan kantin. Sedangkan Geladak 4 merupakan ruang kemudi, kabin awak kapal, dan *mess room*.

Di bawah Geladak 1, dari bagian tengah hingga ke depan merupakan ruang muatan, sedangkan bagian belakang merupakan kamar mesin. Untuk menuju area buritan dari Geladak 1 dapat melewati lorong di bagian tengah kapal.

Kamar mesin dapat diakses dari pintu kanan dan kiri kamar mesin di Geladak 1 buritan. Kamar mesin didesain dengan sistem ventilasi menggunakan satu unit portabel *blower* yang diletakkan di saluran udara kiri dan satu unit portabel *blower* yang diletakkan di lantai di dekat Mesin Utama Kanan serta ventilasi alami berupa bukaan dengan besi jeruji tepat di atas area Mesin Utama Kanan dan Kiri. Ventilasi alami tersebut didesain tanpa penutup (*flap*).



Gambar I- 14 Tata Letak Kamar Mesin Karya Indah

1.3.3. Permesinan kapal

Berdasarkan dokumen Surat Laut yang diterbitkan Direktorat Jenderal Perhubungan Laut pada tanggal 7 Februari 2020, mesin utama *Karya Indah* adalah dua unit Caterpillar dengan daya masing-masing 1200 hp. Surat Laut tersebut dikukuhkan KSOP Ternate pada tanggal 26 Februari 2021. Laporan pemeriksaan dok yang diterbitkan KSOP Bitung pada September 2020 menyatakan bahwa mesin utama *Karya Indah* adalah dua unit Caterpillar tipe C32 dan dinyatakan baik. Berdasarkan keterangan awak kapal dan Sertifikat Nasional Pencemaran dari Kapal yang diterbitkan KSOP Ternate pada Maret 2021, mesin utama *Karya Indah* adalah dua unit mesin merek Cummins. KNKT telah mengirimkan Surat permintaan dokumen kepada pemilik kapal terkait dengan salinan catatan perawatan dan historis permesinan, tetapi tidak mendapat respons.

Pada saat tim investigasi melakukan pemeriksaan di atas kapal pasca kebakaran, diketahui mesin utama *Karya Indah* adalah dua unit mesin diesel 4 tak V-16 silinder merek Cummins model KTA 50 dengan daya 1.460 hp⁵ dan putaran 1.900 rpm yang masing-masing memutar

⁵ Horse power = tenaga kuda

KOMITE NASIONAL KESELAMATAN TRANSPORTASI

Karya Indah, Perairan Pulau Limafatola, 29 Mei 2021

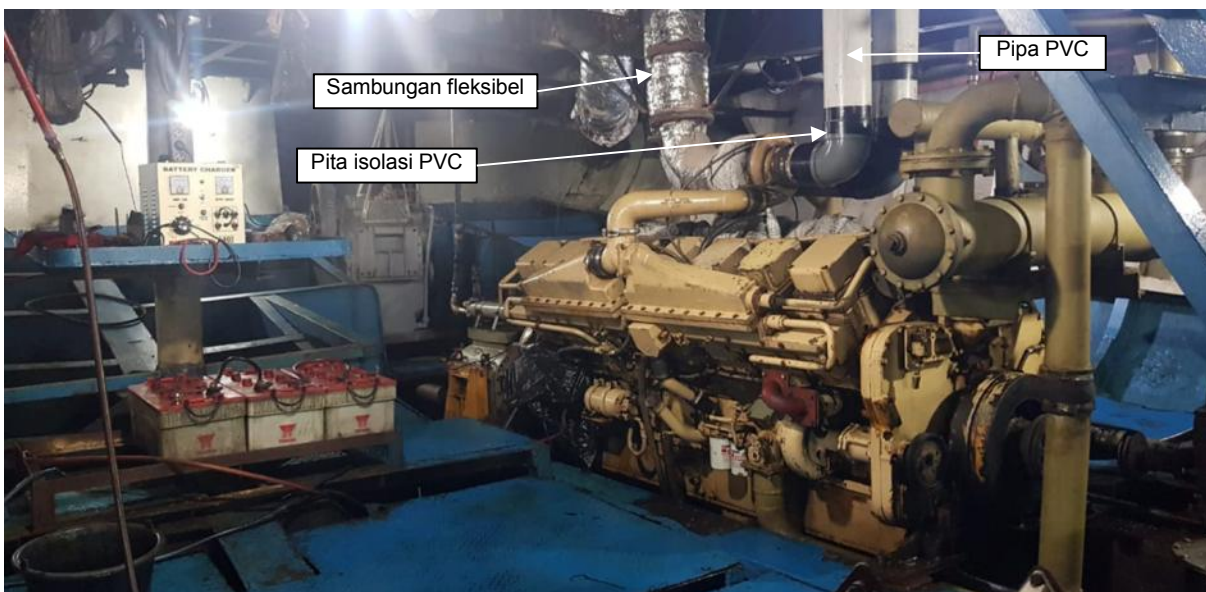
sebuah baling-baling kisar tetap melalui sebuah *gearbox*. Masing-masing mesin utama dilengkapi dua unit *turbocharger*.

Pemilik kapal memasang saringan udara (*air filter*) *turbocharger* mesin utama di atas pintu masuk kanan dan kiri kamar mesin. Saluran udara dari *turbocharger* hingga ke saringan udara menggunakan pipa bermaterial PVC dan di antara sambungan pipa dibalut dengan pita isolasi (lihat Gambar I-2).

Mesin utama *Karya Indah* didesain tanpa alat ukur suhu gas buang tiap silinder. Alat ukur suhu gas buang di saluran keluar *turbocharger* juga tidak tersedia sehingga tidak diketahui suhu gas buang dari kedua mesin utama *Karya Indah* ketika beroperasi. Berdasarkan keterangan awak kapal, ketika berlayar Mesin Utama Kanan dan Kiri biasanya diset pada putaran 1400—1500 rpm. Setelah dinyalakan oleh awak mesin, kendali kecepatan dan kontrol *gearbox* untuk arah putaran baling-baling mesin dilakukan oleh awak dek dari ruang kemudi.

KNKT meminta PT Altrak 1978 sebagai *dealer authorized* Cummins di Indonesia guna memeriksa *engine serial number* (ESN) 33187810 sesuai yang tertera di pelat nama mesin dan diketahui bahwa mesin tersebut dibuat pada tahun 2011 dengan model QSK50. Berdasarkan data ESN, mesin tersebut diperuntukkan sebagai mesin *industrial* dan bukan untuk *marine* (*non-marine use*). Perbedaan antara KTA50 dengan QSK50 adalah pada sistem bahan bakarnya. KTA50 menggunakan sistem *pressure time* (PT) secara mekanik sedangkan QSK menggunakan sistem *Modular Common Rail* di mana pompa bahan bakar dan injektor dikontrol secara elektronik. Berdasarkan data performa mesin Cummins QSK50 juga diketahui bahwa pada putaran 1900 rpm tercatat suhu gas buang mesin dapat mencapai 438 °C.

Berdasarkan keterangan terbaru yang diperoleh Tim Investigasi yang disampaikan oleh saksi awak mesin pada bulan Maret 2022 menyatakan bahwa pada tanggal 28 Mei 2021 sekitar pukul 23.00 WIT atau pada malam sebelum kejadian, saksi melihat sisi turbin *turbocharger* Mesin Utama Kanan terlihat berpijar memerah (*red glowing*). Saat itu putaran Mesin Utama Kanan 1700 rpm. Saksi melaporkan kondisi tersebut ke KKM dan KKM menyatakan kondisi tersebut tidak mengapa.



Gambar I- 15 Mesin Utama Kiri (Sumber: KSOP Ternate)

Suplai daya listrik kapal dihasilkan dari tiga generator yang masing-masing digerakkan oleh dua unit mesin bantu merek Yanmar tipe 6 KHL-STN dengan daya keluaran masing-masing 360 hp dan satu unit mesin bantu merek Mitsubishi model 8DC8. Pada saat kejadian Mesin

Bantu No. 2 dioperasikan sebagai sumber daya listrik di kapal, Mesin Bantu No. 1 dalam kondisi baik dan diposisikan *standby*, sedangkan Mesin Bantu No. 3 sedang dalam perbaikan. Di atas kapal tidak terdapat generator darurat atau sumber daya listrik darurat.

Untuk mensirkulasikan udara kamar mesin, terdapat satu unit *blower* portabel yang diletakkan di atas saluran ventilasi kamar mesin kiri dan satu unit *blower* portabel yang diletakkan di lantai di dekat Mesin Utama Kanan. Keterangan awak mesin menyatakan suhu di kamar mesin cukup panas untuk awak mesin berdiam di dalamnya selama dinas jaga.

Berdasarkan keterangan awak mesin, pada bulan Maret 2021 terdapat kebocoran gas buang dari *exhaust manifold* Mesin Utama Kanan. Awak mesin melakukan pemeriksaan kebocoran gas buang di *exhaust manifold* dengan membuka seluruh isolasi penahan panas *exhaust manifold* Mesin Utama Kanan dan menemukan kebocoran gas buang berasal dari sela paking pipa fleksibel *manifold* dengan kepala silinder.

Beberapa hari setelah itu, terjadi kerusakan di Mesin Utama Kanan saat kapal dalam pelayaran dari Manado ke Ternate. Mesin Utama Kanan diputuskan tidak difungsikan dan *Karya Indah* berlayar hanya menggunakan Mesin Utama Kiri. *Karya Indah* selanjutnya bertolak menuju Wanci, Sulawesi Tenggara untuk menjalani perbaikan.

Pada bulan April 2021, *Karya Indah* tiba di Wanci dan pemilik kapal melakukan *overhaul* Mesin Utama Kanan. Perbaikan yang dilakukan antara lain, mengganti metal jalan, metal duduk, dan penggantian *cylinder liner*. Pengawasan perbaikan dilakukan oleh pemilik kapal dibantu Mekanik⁶ perusahaan. Setelah *overhaul*, isolasi penahan panas *exhaust manifold* tidak dipasang kembali.

1.3.4. Informasi Perlengkapan Navigasi dan Komunikasi

Kapal ini dilengkapi peralatan navigasi berupa *Standard Magnetic Compass*, satu unit radar Samyung SMR 3700 dalam kondisi rusak, satu unit *automatic identification system* (AIS) Samyung AIS-50N kelas B, dan satu unit *Global Positioning System* (GPS) Haiyang HGP-660. Untuk peralatan komunikasi di kapal dilengkapi dengan satu unit radio VHF Icom IC-M3209, satu unit radio *single side band* Icom ICM 700, dan dua unit *handy talkie*.

Komunikasi antara awak di ruang kemudi dengan awak jaga kamar mesin menggunakan *handy talkie*.

1.3.5. Peralatan keselamatan kapal

Berdasarkan Sertifikat Keselamatan Kapal Penumpang, kapasitas penumpang *Karya Indah* yang diizinkan sebanyak 300 orang. Kapal ini dilengkapi dengan 17 unit rakit penolong kembang dengan daya tampung 424 orang, 12 pelampung penolong, dan 450 jaket penolong dewasa dan 50 jaket penolong anak.

1.3.6. Perlengkapan pemadam

Kapal ini tidak dilengkapi dengan alarm kebakaran. Pemberitahuan informasi di atas kapal menggunakan *public addressor*.

Berdasarkan Sertifikat Inspeksi Pemadam Kebakaran yang diterbitkan CV Neptune Eka Sarana pada tanggal 21 September 2020 yang juga diketahui oleh KSOP Bitung, *Karya Indah* memiliki 10 unit APAR yang terdiri dari 7 unit bubuk kimia kering @6 kg dan 3 unit bubuk kimia kering @3 kg. Berdasarkan *Non Convention Vessel Standard* (NCVS), instalasi pemadam api tetap di kamar mesin belum diatur.

⁶ Personil bagian teknik

KOMITE NASIONAL KESELAMATAN TRANSPORTASI

Karya Indah, Perairan Pulau Limafatola, 29 Mei 2021

Di atas kapal juga terdapat satu unit pompa NS-80 berpengerak motor listrik sebagai pompa pemadam kebakaran dan satu hidran beserta slang dan nozelnya yang terletak di bagian tengah Geladak 1. Sementara itu, pompa pemadam darurat tidak tersedia di atas kapal.

I.3.7. Sertifikat Keselamatan

Karya Indah memiliki Sertifikat Keselamatan Kapal Penumpang yang diterbitkan pada tanggal 19 Maret 2021 oleh KSOP Ternate. Dalam catatan disebutkan dok terakhir tanggal 3–11 September 2020 di Bitung, Sulawesi Utara dan pelaksanaan pemeriksaan Nautis-Teknis sertifikat keselamatan tersebut di Ternate pada tanggal 19 Maret 2021.

I.4. AWAK KAPAL DAN PEKERJA DI ATAS KAPAL

Berdasarkan Dokumen Keselamatan Pengawakan Minimum yang diterbitkan KSOP Ternate tanggal 18 Mei 2021 disebutkan bahwa *Karya Indah* dapat berlayar dengan aman jika jumlah dan jabatan awak kapal tidak kurang dari 14 awak.

Berdasarkan daftar awak kapal, *Karya Indah* diawaki oleh 14 awak kapal yang seluruhnya berkebangsaan Indonesia. Pada saat kejadian, sebanyak tiga awak dalam daftar tersebut tidak berada di atas kapal. Nakhoda menyatakan ketiga awak tersebut cuti.

Nakhoda memiliki sertifikat Ahli Nautika Tingkat (ANT) III yang diterbitkan tahun 2017. Yang bersangkutan memulai karier kepelautannya tahun 2018 di kapal tunda dan mulai bergabung di PT ASL pada September 2020 di kapal penumpang *Elizabeth* sebagai nakhoda. Pada bulan November 2020 yang bersangkutan ditugaskan ke *Karya Indah* sebagai mualim I dan kemudian dipromosikan sebagai nakhoda.

KKM memiliki sertifikat Ahli Teknik Tingkat (ATT) III yang diterbitkan tahun 2020. Yang bersangkutan memulai karier kepelautannya pada bulan September 2020 di PT ASL dan langsung ditempatkan ke *Karya Indah* sebagai KKM. Yang bersangkutan hanya memiliki pengalaman sebagai kadet di kapal barang umum.

Juru Minyak Jaga tidak memiliki sertifikat keahlian. Yang bersangkutan bergabung dengan PT ASL pada tahun 2020 dan mulai ditugaskan di *Karya Indah* sebagai juru minyak pada bulan Desember 2020.

Awak mesin melaksanakan dinas jaga mesin di Geladak 1 buritan karena *Karya Indah* tidak didesain memiliki ruang kontrol mesin. Awak mesin menyatakan temperatur ruang mesin cukup panas bila berjaga atau *standby* di dalam kamar mesin. Oleh karenanya, selama dinas jaga awak mesin hanya sesekali mengontrol permesinan.

Selain awak kapal yang tercatat di dalam daftar awak kapal, di atas kapal juga terdapat beberapa orang pekerja di kapal. Nakhoda tidak mengetahui pasti jumlah pekerja di atas kapal. Para pekerja tersebut merupakan kerabat atau memiliki hubungan dengan pemilik kapal dan mereka tidak memiliki dokumen kepelautan. Mereka bekerja sebagai juru minyak, wakil koki, penagih tiket, penjaga kantin, dan pekerja bagian muatan.

Di atas kapal juga terdapat komprador. Di dalam daftar awak kapal, Komprador tercatat sebagai juru mudi. Meskipun begitu, Komprador tidak melaksanakan tugas sebagai juru mudi di kapal. Posisi komprador di atas kapal pada praktiknya memiliki kewenangan komersil yang besar. Sebagai perwakilan pemilik kapal, komprador bertanggung jawab atas penjualan tiket di atas kapal, muatan, penyewaan kamar, dan keperluan operasi kapal. Ketika kapal sandar, komprador lebih banyak mengurus muatan yang naik dan turun dari kapal, sedangkan ketika kapal berlayar komprador bertanggung jawab untuk pemeriksaan dan penjualan tiket penumpang di atas kapal.

I.5. MUATAN

Berdasarkan daftar muatan, *Karya Indah* membawa muatan barang campuran sekitar 10 ton dan tiga unit sepeda motor. Barang muatan tersebut diletakkan di Geladak 1 dan ruang muatan, sedangkan sepeda motor ditaruh di ruang muatan di haluan.

Berdasarkan manifes penumpang yang disampaikan dalam *master sailing declaration* ke Kantor KSOP Ternate disebutkan jumlah penumpang sebanyak 181 orang dengan perincian 155 dewasa, 22 anak-anak, dan 4 penumpang lanjutan.

I.6. INFORMASI CUACA

Dalam rekaman video yang didapatkan KNKT dan keterangan awak kapal diketahui kondisi cuaca perairan saat kejadian adalah cerah, angin bertiup dari tenggara, dan tinggi gelombang kategori rendah.

Berdasarkan informasi analisis cuaca dari Badan Meteorologi Klimatologi dan Geofisika menyatakan cuaca di perairan Pulau Limafatola pada saat kejadian cuaca cerah, angin kategori sedang dengan kecepatan 8—20 knots dari arah tenggara-selatan, tinggi gelombang kategori sedang antara 0,75—2,0 meter, arus ke arah barat-utara dengan kecepatan 10—25 cm/s.

I.7. INFORMASI PELABUHAN

I.7.1. Rute pelayaran

Berdasarkan Surat Persetujuan Rencana Pengoperasian Kapal yang diterbitkan oleh Direktorat Jenderal Perhubungan Laut pada tanggal 9 Maret 2021, *Karya Indah* tercatat sebagai armada niaga nasional dan dioperasikan pada trayek tetap dan teratur dengan susunan trayek: Manado, Ternate, Sanana, Fabisahaya, Bobong, Tikong, Bitung, dan Wanci.

I.7.2. Alur masuk Penumpang dan tiket

Pelabuhan Ternate merupakan pelabuhan utama yang melayani naik turun penumpang, peti kemas, dan barang umum. Pelabuhan ini dikelola PT Pelindo Cabang Ternate dan memiliki fasilitas terminal atau ruang tunggu penumpang. Selain melalui ruang tunggu penumpang, akses masuk orang-orang ke dermaga juga dapat melalui gerbang samping ruang tunggu yang juga digunakan sebagai akses angkutan barang dengan gerobak dan gerbang dermaga umum yang digunakan untuk akses membawa muatan dari dan ke kapal menggunakan kendaraan. Kedua akses masuk tersebut telah dijaga oleh petugas. Sementara itu, di Pelabuhan Sanana juga memiliki fasilitas pelabuhan berupa ruang tunggu penumpang.

Para penumpang yang akan berangkat dapat membeli tiket kapal di loket penjualan di pelabuhan. Setelah itu, para penumpang dapat langsung menuju ke kapal dan tidak masuk ke ruang tunggu penumpang.

Berdasarkan pemantauan Tim Investigasi, baik di Pelabuhan Ternate maupun di Pelabuhan Sanana, terdapat orang-orang selain penumpang yang akan berangkat yang dapat dengan bebas masuk dan naik ke atas kapal. Mereka antara lain porter, pengantar penumpang, dan pedagang.

Sesaat sebelum kapal berangkat, petugas tiket kantor cabang PT ASL melakukan penghitungan penumpang di atas kapal. Jumlah penumpang dari perhitungan tersebut digunakan sebagai laporan jumlah penumpang dalam Surat Pernyataan Nakhoda saat pengajuan penerbitan Surat Persetujuan Berlayar (SPB).

KOMITE NASIONAL KESELAMATAN TRANSPORTASI

Karya Indah, Perairan Pulau Limafatola, 29 Mei 2021

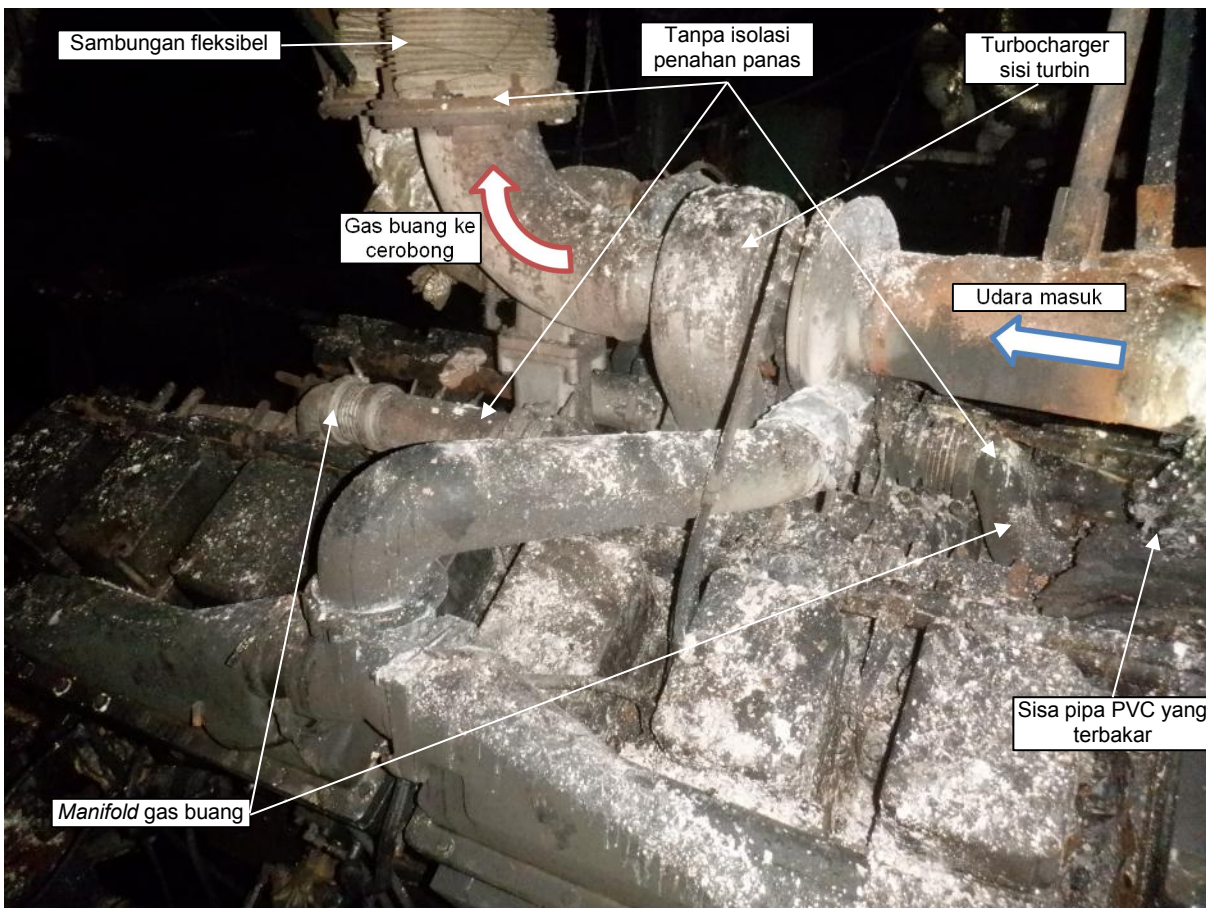
Ketika kapal berlayar, Komprador dan dua regu petugas tiket di kapal melakukan pemeriksaan tiket di atas kapal. Penumpang yang tidak memiliki tiket di atas kapal dapat langsung membeli tiket ke petugas tiket di kapal. Saat pemeriksaan, Komprador hanya mencatat jumlah uang tiket yang diperoleh dan tidak menghitung jumlah orangnya. Total jumlah penumpang yang membeli tiket di loket pelabuhan dan perkiraan jumlah penumpang yang membeli tiket di atas kapal tidak dilaporkan ke syahbandar.

Setiap perusahaan angkutan penumpang memiliki kebijakan tiket untuk penumpang anak kecil yang berbeda-beda. PT ASL memiliki kebijakan untuk anak usia pelajar menengah pertama ke bawah tidak diwajibkan membeli tiket. Bagi penumpang yang membeli tiket di loket dan melaporkan membawa anak-anak, petugas loket tiket di pelabuhan akan mencatat penumpang anak-anak di dalam manifes.

I.8. PEMERIKSAAN PASCA KEBAKARAN

Pada tanggal 2 Juni 2021, Tim Investigasi KNKT dibantu personel UPP Sanana memeriksa kerusakan akibat kebakaran di *Karya Indah*. Saat itu *Karya Indah* berlabuh di tepi pantai Desa Waisakai dan telah diberi garis polisi. Secara visual, kerusakan terlihat di kamar mesin, Geladak 1, Geladak 2, Geladak 3, hingga di Geladak 4. Pemeriksaan visual di area Mesin Utama Kanan menunjukkan terdapat sisa pipa PVC saluran udara masuk *turbocharger* yang terbakar. Bodi mesin secara keseluruhan terlihat masih utuh dan tidak tampak kerusakan akibat tekanan atau ledakan.

Secara visual terlihat sisi turbin *turbocharger* dan *manifold* gas buang Mesin Utama Kiri masih terbungkus dengan isolasi penahan panas berbahan asbes. Sedangkan sisi turbin *turbocharger* dan *manifold* gas buang Mesin Utama Kanan tidak terbungkus isolasi penahan panas.



Gambar I-16 Kondisi Bagian Atas Mesin Utama Kanan



Gambar I- 17 Mesin Utama Kiri



Gambar I- 18: Mesin Utama Kanan

I.9. PENCARIAN DAN PERTOLONGAN

Pencarian dan pertolongan korban kebakaran *Karya Indah* dilakukan tim gabungan yang terdiri dari SAR Ternate dan Sanana, UPP Sanana, Kepolisian perairan, TNI dan instansi pemerintah di Sanana. Hasil pendataan di posko kecelakaan Pelabuhan Sanana mencatat sebanyak 282 pelayar berhasil dievakuasi dengan selamat dan satu orang hilang. Perincian korban selamat, hilang, dan luka-luka dalam kejadian ini adalah sebagai berikut.

Tabel I- 1 Data Hasil Evakuasi

	Jumlah	Luka-luka	Hilang
Awak Kapal	11	1	0
Penumpang dewasa	237	4	1
Penumpang anak-anak	35	0	0
	283	4	1

Sampai dengan Tim SAR menutup kegiatan pencarian dan pertolongan, satu korban hilang tidak ditemukan.

I.10. INFORMASI ORGANISASI

Pemilik *Karya Indah* memiliki empat kapal penumpang yang terdiri dari dua kapal berbahan baja dan dua kapal berbahan kayu. Pada awalnya, pemilik *Karya Indah* merupakan satu dari beberapa pengusaha angkutan pelayaran rakyat di wilayah timur Indonesia dengan menggunakan kapal jenis kayu yang sekarang berkembang dengan membangun kapal-kapal penumpang berbahan baja.

PT ASL dan *Karya Indah* memiliki Dokumen Penyesuaian Manajemen Keselamatan dan Sertifikat Manajemen Keselamatan yang diterbitkan oleh Direktorat Jenderal Perhubungan Laut pada tanggal 28 September 2020. KNKT telah mengirimkan Surat permintaan dokumen kepada pemilik kapal terkait dengan salinan dokumen manajemen keselamatan tetapi tidak mendapat respons. Berdasarkan keterangan awak kapal, pelatihan keselamatan di kapal

KOMITE NASIONAL KESELAMATAN TRANSPORTASI

Karya Indah, Perairan Pulau Limafatola, 29 Mei 2021

tidak pernah dilaksanakan. Dokumen manual prosedur pengoperasian kapal juga tidak tersedia di atas kapal.

PT ASL menunjuk perwakilannya atau kantor cabang di Manado, Ternate, dan Sanana untuk keperluan penjualan tiket penumpang di pelabuhan. Pemilik kapal memiliki kesepakatan dengan para perwakilan dan sistem bagi hasil dari penjualan tiket di loket pelabuhan.

Pemilik kapal juga memiliki kesepakatan bagi hasil dengan Komprador dari hasil penjualan tiket di kapal, sewa kamar, dan muatan. Adapun biaya operasi kapal skala kecil seperti perawatan kapal dan perbaikan mendesak, menjadi tanggung jawab Komprador.

I.11. INFORMASI LAINNYA

I.11.1. Peraturan keselamatan

Standar kapal non konvensi⁷ berbendera Indonesia adalah standar yang berlaku untuk kapal-kapal domestik yang berlayar di perairan Indonesia yang diatur berdasarkan Peraturan Menteri Perhubungan Nomor KM 65 Tahun 2009 tentang Standar Kapal Non Konvensi (*Non Convention Vessel Standard*) Berbendera Indonesia. Petunjuk teknis pelaksanaan aturan tersebut telah dituangkan dalam Keputusan Direktur Jenderal Perhubungan Laut tanggal 16 Februari 2012.

Berdasarkan NCVS Bab V tentang Permesinan disebutkan tentang pengaman keselamatan ruang mesin bahwa pipa gas buang dan permukaan panas lainnya harus diisolasi. Dalam Seksi 2 tentang persyaratan umum Mesin Pembakaran disebutkan Mesin pembakaran dalam pada kapal harus diatur untuk bisa mengendalikan risiko kebakaran yang berhubungan dengan instalasi tersebut. Persyaratan lainnya, pelepasan panas dari kamar mesin perlu pengaturan guna menghalau panas yang ditimbulkan oleh mesin harus dilakukan dengan maksud untuk mempertahankan temperatur di dalam ruangan mesin pada tingkat yang nyaman bagi awak kapal, untuk mencegah mesin, peralatan dan struktur yang sensitif menjadi panas berlebih.

Berdasarkan Peraturan Menteri Perhubungan Nomor 61 Tahun 2014 tentang Perubahan Atas Peraturan Menteri Perhubungan Nomor PM 7 Tahun 2013 Tentang Kewajiban Klasifikasi Bagi Kapal Berbendera Indonesia Pada Badan Klasifikasi pada Pasal 2 disebutkan:

- (1) *Kapal berbendera Indonesia jenis dan ukuran tertentu wajib diklasifikasikan pada badan klasifikasi, dengan kriteria:*
 - a. *ukuran panjang antara garis tegak depan dan belakang 20 (dua puluh) meter atau lebih;*
 - b. *tonase kotor GT 100 (seratus Gross Tonnage) atau lebih; atau*
 - c. *yang digerakkan dengan tenaga penggerak utama 250 HP atau lebih.*

Berdasarkan Kitab Undang-Undang Hukum Dagang (KUHD) bahwa pekerja sementara, seperti pengurus muatan, penjaga kantin, petugas tiket yang bukan merupakan awak kapal dan tidak memiliki dokumen kepelautan harus tercatat dalam daftar pekerja sementara. Dalam Kitab Undang-Undang Hukum Dagang Pasal 382 disebutkan:

“Kuli muatan dan pekerja yang untuk sementara waktu melakukan pekerjaan di kapal, disebutkan dalam daftar yang ditandatangani oleh nakhoda dan diberi tanda pengesahan oleh pegawai pendaftaran anak buah kapal.

⁷ Kapal non konvensi adalah kapal yang tidak dicakup oleh Konvensi dan kode yang diterbitkan oleh Badan Internasional yang berkaitan beserta amandemennya.

I.11.2. Pipa PVC

Berdasarkan keterangan awak mesin, material pipa udara masuk *turbocharger* Mesin utama *Karya Indah* adalah pipa PVC Ø 5" merek Rucika.

PVC merupakan material yang banyak digunakan untuk industri konstruksi karena murah, ringan, dan kuat. PVC bukan material yang mudah menyala. Sebagai termoplastik⁸, PVC dapat meleleh pada suhu permukaan bahan bakar yang terbakar sehingga akan mengalir dan menetes saat terbakar. Selain itu, PVC seperti material-material alami dan sintetik lainnya, akan menghasilkan asap dan gas beracun yang berbahaya bagi kesehatan ketika itu terbakar⁹.

PVC sendiri akan mulai melunak sekitar suhu 93 °C¹⁰. Salah satu alasan mengapa pipa PVC dapat mengeluarkan asap pada suhu yang relatif rendah adalah karena sebagai termoplastik, ia melunak ketika menjadi hangat.

Berdasarkan ASTM D1929¹¹, suhu nyala (*ignition temperature*) material PVC adalah sebagai berikut.

Tabel I-2 Suhu Nyala PVC

Material	Flash-Ignition (°C)	Self-Ignition (°C)
Rigid PVC	390	450

⁸ Bahan plastik yang melunak dan meleleh di bawah paparan panas dan dapat mencapai suatu keadaan mengalir.

⁹ PVC and Fire, Environex, https://envorinex.com/web_assets/docs/products/PVC%20and%20Fire.

¹⁰ NFPA 921 Guide for Fire and Explosion Investigations.

¹¹ Standard Test Method for Determining Ignition Temperature of Plastics

KOMITE NASIONAL KESELAMATAN TRANSPORTASI

Karya Indah, Perairan Pulau Limafatola, 29 Mei 2021

II. ANALISIS

II.1. KEBAKARAN

Kebakaran bermula di atas Mesin Utama Kanan. KKM sudah berupaya melakukan pemadaman dengan APAR bubuk kimia kering, akan tetapi api tidak berhasil dipadamkan. Asap kebakaran menyulitkan KKM yang akhirnya memutuskan meninggalkan kamar mesin. Kebakaran semakin membesar di kamar mesin dan menjalar ke ruang akomodasi hingga ke ruang kemudi dan mengakibatkan kapal *blackout*.

Keterangan awak mesin menyatakan, sebelum kejadian putaran Mesin Utama Kanan diketahui 1700 rpm atau di atas rata-rata putaran yang biasa digunakan yaitu 1400—1500 rpm. Awak mesin juga menyatakan *turbocharger* Mesin Utama Kanan berpijar memerah (*red glowing*). Kondisi memerah tersebut dapat terjadi karena temperatur gas buang yang tinggi disebabkan berbagai faktor di antaranya: saringan udara tersumbat, bahan bakar tidak terbakar sempurna, beban mesin tinggi, dan sebagainya. Pada saat berlayar dari Ternate ke Sanana *Karya Indah* melawan angin dan arus. Putaran mesin utama dinaikkan dari biasanya 1500 rpm menjadi 1700 rpm kemungkinan untuk mempertahankan kecepatan kapal rata-rata 12 knot sehingga waktu tiba di Pelabuhan Sanana sesuai jadwal yaitu pagi hari.

Hasil pemeriksaan pasca kebakaran menemukan sisa material pipa PVC yang terbakar di atas Mesin Utama Kanan. Dalam kejadian ini, berdasarkan temuan fakta di lapangan dan informasi saksi-saksi, kemungkinan besar kebakaran disebabkan terbakarnya pipa PVC saluran udara masuk *turbocharger* Mesin Utama Kanan. Pipa PVC tersebut terpapar radiasi dan konduksi panas dari kondisi berpijar memerah sisi turbin *turbocharger* dan *manifold* gas buang yang tidak terbungkus isolasi penahan panas. Paparan panas tersebut secara perlahan-lahan mengubah material PVC menjadi lunak dan kemungkinan besar pipa PVC dapat menyentuh langsung permukaan panas *manifold* gas buang yang tepat berada di dekatnya.

Sejak pergantian Mesin Utama Kanan dan Kiri pada tahun 2019 hingga Maret 2021, sisi turbin *turbocharger* dan *manifold* gas buang mesin utama terbungkus lembaran asbes sebagai isolasi penahan panas. Sehingga pipa PVC saluran udara masuk *turbocharger* mesin utama terlindung dari paparan panas tinggi. Sejak isolasi penahan panas sisi turbin *turbocharger* dan *manifold*-nya dilepas dan tidak dipasang, lalu Mesin Utama Kanan dioperasikan kembali setelah *overhaul* selesai dilakukan, pipa PVC saluran udara Mesin Utama Kanan tersebut mulai terpapar panas sisi turbin *turbocharger* dan *manifold* gas buang.

Kebakaran dari Mesin Utama Kanan terus membesar dan menjalar hingga ke geladak di atas kamar mesin karena banyaknya material dan bahan sumber bahan bakar pembentuk kebakaran di kamar mesin dan suplai oksigen secara terus-menerus dari bukaan kamar mesin.

II.2. MATERIAL DAN KONSTRUKSI

Meskipun material PVC secara alami tahan api akan tetapi PVC masih dapat terbakar. Penggunaan material PVC pada permesinan memiliki risiko kebakaran karena PVC merupakan termoplastik yaitu bahan polimer plastik yang menjadi lentur dan bahkan mencair ketika terkena panas.

Sesuai aturan NCVS disebutkan bahwa mesin pembakaran dalam pada kapal harus diatur untuk bisa mengendalikan risiko kebakaran yang berhubungan dengan instalasi tersebut. Berdasarkan keterangan awak kapal, pipa PVC saluran udara di kedua mesin utama *Karya Indah* telah digunakan sejak pergantian mesin pada tahun 2019. Namun, hal ini tidak menjadi perhatian pejabat pemeriksa keselamatan kapal saat pemeriksaan di galangan maupun perpanjangan sertifikat keselamatan kapal. Padahal pipa tersebut dipasang sangat

KOMITE NASIONAL KESELAMATAN TRANSPORTASI

Karya Indah, Perairan Pulau Limafatola, 29 Mei 2021

dekat dengan sumber panas di mesin, meskipun saat pemeriksaan dilakukan, *manifold* gas buang dan sisi turbin *turbocharger* masih terbungkus isolasi penahan panas.

Dari sisi desain, sesuai *installation recommendations and operations manual* Cummins, udara untuk pembakaran mesin harus bersih dan sesejuk mungkin. Biasanya udara ini dapat diambil dari area di sekitar mesin melalui saringan udara (*air filter*) yang terpasang di *turbocharger*. Namun, dalam beberapa kasus karena debu, kotoran, atau panas, udara di sekitar mesin tidak cocok. Dalam kondisi semacam itu, saluran udara (*air duct*-yang dilengkapi dengan *blower*) harus dipasang ke ruangan. Saluran ini harus dari sumber udara bersih (di luar kamar mesin) dan diarahkan ke area *air filter* mesin.

Dalam kasus ini, pemilik *Karya Indah* justru memperpanjang pipa saluran udara masuk dari *turbocharger* hingga ke luar kamar mesin untuk mendapatkan udara bersih daripada merancang saluran udara (*air duct*-dengan *blower*) ke area *air filter* mesin utama. Tim investigasi menemukan area Mesin Utama Kanan tidak memiliki saluran udara dengan *blower* seperti halnya area Mesin Utama Kiri. Awak kapal hanya menempatkan portabel *blower* di lantai sisi kanan Mesin Utama Kanan untuk mensirkulasikan udara di area tersebut. Penempatan saringan udara di luar kamar mesin rentan terhadap udara lembab dengan kandungan garam air laut yang dapat menyumbat saringan udara.

Sementara itu, dari sisi perlindungan kebakaran, saluran gas buang mesin harus dilengkapi pelindung atau diisolasi. Pemasangan pelindung di sistem gas buang dimaksudkan untuk menghindari kemungkinan berpindahnya panas dari bagian mana pun dalam sistem ke bahan-bahan yang mudah terbakar di dekatnya. Ketika mesin beroperasi maka mesin dan pipa gas buang akan memancarkan panas. Manual Cummins menyebutkan praktik pemasangan yang baik untuk sistem gas buang adalah diisolasi dengan minimal 50 mm isolasi bahan mineral suhu tinggi dan kerapatan tinggi (biasanya menggunakan asbes, *rockwool*, atau *glasswool*) dibalut dengan suatu aluminium. Hal ini akan mengurangi kemungkinan awak mengalami cedera dan mengurangi panas yang diradiasikan ke kamar mesin serta melindungi permukaan panas sebagai pemantik kebakaran.

Dari sisi penahan kebakaran, salah satu langkah memutus rantai kebakaran atau menghambat kebakaran adalah dengan mengisolasi kamar mesin dari oksigen. Akan tetapi, kamar mesin *Karya Indah* memiliki ventilasi tanpa penutup (*flap*) sehingga saat terjadi kebakaran langkah mengisolasi kamar mesin tidak mungkin dilakukan. Selain itu, bukaan seperti pintu dan ventilasi seharusnya bisa menghalangi asap kebakaran keluar dari kamar mesin dan memberikan lebih banyak waktu bagi awak kapal untuk merespons atau mempersiapkan alat keselamatan. Akan tetapi pintu kamar mesin *Karya Indah* yang dibiarkan terbuka dan desain ventilasi tanpa penutup membuat asap kebakaran dari area kamar mesin menyebar ke seluruh kapal dan menyulitkan awak kapal melakukan pemadaman.

Dari sisi deteksi kebakaran, karena tidak tersedia detektor kebakaran di kamar mesin, maka waktu kontrol kamar mesin atau patroli kebakaran awak mesin merupakan cara mendeteksi kebakaran di kamar mesin *Karya Indah*. Namun, di *Karya Indah* menggunakan sistem jaga di luar kamar mesin karena tidak tersedia ruang kontrol mesin dan dengan interval kontrol kamar mesin atau patroli setiap 30 menit hingga 1 jam. Sehingga akan terdapat jeda deteksi oleh awak mesin ketika kebakaran terjadi di luar waktu patroli. Hal ini yang terjadi pada saat itu, ketika awak mesin jaga melihat asap dan bergegas ke kamar mesin, KKM telah melihat api memutus pipa PVC saluran udara masuk ke *turbocharger* Mesin Utama Kanan. Deteksi awal kebakaran di atas kapal sangat penting dalam kesuksesan pemadaman dan untuk penyiapan lebih awal peralatan keselamatan.

Dari sisi peralatan pemadam kebakaran, ketika kapal *blackout* maka pompa pemadam tidak bisa dioperasikan. Selain hanya tersedia satu hidran, posisi hidran yang berada di atas kamar mesin juga akan menyulitkan untuk digunakan saat sumber kebakaran di kamar mesin. *Karya Indah* dengan kelipatan panjang kapal 2 kali dari 25 m seharusnya dilengkapi dua unit hidran, slang, nozel pemadam. Selain itu juga tidak tersedia pompa pemadam

darurat di atas kapal padahal dengan batasan GT *Karya Indah* wajib dilengkapi 1 (satu) unit pompa pemadam darurat.

Kondisi-kondisi yang telah dibahas di atas menunjukkan kelemahan sisi keselamatan konstruksi *Karya Indah* terhadap risiko kebakaran. Kondisi-kondisi di atas banyak ditemui di kapal-kapal penumpang sejenis *Karya Indah* yang mengangkut ratusan penumpang. Jika merujuk pada PM 61/2014 dan PM 7/2013, *Karya Indah* berdasarkan ukuran panjang kapal dan daya mesin merupakan kapal yang wajib klas. Direktorat Jenderal Perhubungan Laut perlu meninjau ulang kapal-kapal penumpang sejenis *Karya Indah* yang beroperasi di Indonesia untuk memastikan pemenuhan aturan keselamatan konstruksi dan perlindungan kebakaran berdasarkan kelemahan yang telah dibahas di atas.

II.3. MANAJEMEN KESELAMATAN

Saat mengetahui kebakaran, KKM segera mengambil APAR jenis bubuk kimia kering dan menyemprotkannya, sedangkan Juru Minyak Jaga bergegas ke toilet Geladak I buritan dan menampung air di ember. Juru Minyak Jaga menyiram pipa saluran udara Mesin Utama Kanan di dekat pintu kanan kamar mesin dengan air dari ember yang dibawanya.

KKM telah melakukan upaya pemadaman yang baik, akan tetapi banyaknya asap di kamar mesin dan tidak ada awak yang lain membantu menyulitkan upaya pemadaman yang dilakukannya. Ditambah lagi lelehan termoplastik dapat terbakar dengan hebat sehingga sulit dipadamkan¹². Dalam kondisi itu, Juru Minyak Jaga seharusnya membantu KKM memadamkan kebakaran memanfaatkan APAR yang tersedia di area kamar mesin atau di buritan Geladak 1 daripada menggunakan air dengan ember menyiram pipa saluran udara yang ada di atas di dekat pintu kamar mesin.

Meskipun tersedia satu hidran di kapal, awak kapal tidak terpikir dan tidak dapat menggunakannya karena kapal *blackout*. Sedangkan di atas kapal juga tidak tersedia pompa pemadam darurat. Awak kapal lainnya juga beralasan tidak dapat mengakses ke Geladak 1 karena terhalang asap. Ditambah lagi tidak tersedia pakaian pemadam di atas kapal.

Pada saat awal kebakaran, tidak ada pemberitahuan kejadian kebakaran oleh awak kapal. Para penumpang pada awalnya saling memberitahu ketika asap mulai muncul dari area kamar mesin. Awak kapal selanjutnya membantu membagikan jaket penolong dan mengarahkan penumpang ke haluan dan Geladak 4. Pada saat itu masih cukup waktu untuk awak kapal dan penumpang bersiap meninggalkan kapal. Sekitar empat unit rakit penolong kembang berhasil diturunkan. Pada saat kejadian, Nakhoda justru berada di dalam kamarnya membuat berita kejadian.

Setelah menurunkan rakit penolong kembang, awak kapal membantu para penumpang yang ada di air dengan mengarahkan mereka ke rakit penolong kembang dan berpegangan di tali kapal yang diturunkan di air. Hingga pertolongan dari nelayan dan kapal ikan datang, masih terdapat beberapa awak kapal dan penumpang bertahan di haluan kapal. Saat itu panas dan asap kebakaran tidak mencapai haluan kapal.

Awak kapal menyatakan, satu orang penumpang yang hilang merupakan satu di antara beberapa penumpang yang terjun ke laut saat kebakaran semakin membesar. Pada saat itu awak kapal sedang melepas rakit penolong kembang dan banyak penumpang berkumpul di haluan. Akan tetapi beberapa penumpang yang telah mengenakan jaket penolong memilih terjun ke laut tanpa dikomandoi awak kapal.

Respons awak kapal pada saat kebakaran dan meninggalkan kapal memperlihatkan kurang familiernya Nakhoda dan awak kapal dalam menghadapi keadaan darurat kebakaran dan menangani banyak penumpang. Hal ini merupakan indikasi kegagalan penerapan sistem

¹² Kirk's Fire Investigation, Fifth Edition, John D. DeHaan

KOMITE NASIONAL KESELAMATAN TRANSPORTASI

Karya Indah, Perairan Pulau Limafatola, 29 Mei 2021

manajemen keselamatan di kapal salah satunya tentang pelatihan keselamatan dan manajemen pengendalian. Awak kapal menyatakan tidak pernah melakukan dril kebakaran dan meninggalkan kapal maupun pelatihan keselamatan lainnya. Padahal pelatihan dimaksudkan untuk memberikan rasa percaya diri terhadap setiap personel sehingga setiap awak kapal sudah terbiasa dan mengerti hal yang harus dilakukan dalam mengatasi situasi darurat. Apalagi di sebuah kapal yang mengangkut ratusan penumpang. Oleh karenanya awak kapal harus familiar dan terlatih terkait penggunaan dan letak peralatan pemadam kebakaran sebagai respons awal.

KNKT tidak berhasil memperoleh dokumen manual sistem manajemen keselamatan *Karya Indah*. Dari keterangan awak kapal diketahui bahwa dokumen prosedur pengoperasian kapal tidak tersedia di atas kapal. Kondisi ini bertolak belakang dengan fakta bahwa *Karya Indah* telah memiliki Sertifikat Manajemen Keselamatan dan PT ASL memiliki dokumen Kesesuaian Manajemen Keselamatan.

Perbedaan jumlah pelayar dari hasil operasi SAR dengan jumlah pelayar berdasarkan daftar awak kapal dan manifes penumpang menunjukkan terdapat kelemahan sistem pendataan awak kapal, pekerja sementara, dan penumpang di atas kapal. Kondisi ini tidak terlepas dari sistem tiket penumpang dan pengawasannya di pelabuhan keberangkatan serta manajemen keselamatan awak kapal. Manifes bukan hanya dipandang sebagai kontrol kapasitas penumpang di atas kapal tetapi juga sebagai acuan bagi tim SAR terkait jumlah orang di atas kapal ketika kegiatan SAR.

Tabel II- 1 Data Jumlah Pelayar Yang Dievakuasi serta Daftar Awak dan Manifes

	Jumlah evakuasi	Daftar Awak dan Manifes	Selisih
Awak Kapal	11	11	0
Penumpang dewasa	237	159	78
Penumpang anak-anak	35	22	13
	283	192	91

Meskipun Nakhoda telah mencantumkan jumlah penumpang dan awak dalam Surat Pernyataan Nakhoda saat mengajukan SPB, jumlah tersebut bukanlah jumlah riil di atas kapal. Mengingat pemeriksaan jumlah penumpang sesaat sebelum kapal berangkat tidak menjamin seluruh penumpang dapat dihitung. Karena setelah proses pemeriksaan tersebut orang-orang dari dermaga masih leluasa naik ke kapal dan ikut berlayar dan membeli tiket di atas kapal kepada Komprador. Selain itu terdapat pekerja sementara yang juga tidak tercatat di dalam daftar resmi.

Untuk kepastian jumlah penumpang di atas kapal, pelabuhan penumpang harus steril dari orang yang tidak berkepentingan dengan memaksimalkan fasilitas pelabuhan dan memastikan hanya penumpang yang memiliki tiket yang dapat masuk ke area dermaga.

Sementara itu, pemilik kapal atau perwakilan pemilik harus memastikan awak kapal dan pekerja sementara tercatat dalam daftar resmi. Para pekerja sementara yang tidak tercatat dalam daftar resmi tersebut (seperti pengurus muatan, petugas tiket di kapal, penjaga kantin dan lain-lain) yang bukan merupakan awak kapal harus tercatat dalam daftar pekerja sementara dan Nakhoda wajib melaporkannya ke syahbandar.

III. TINDAKAN KESELAMATAN

Pada saat Tim Invesigasi berada di Pelabuhan Ternate dan Sanana, syahbandar pelabuhan melakukan penghitungan ulang jumlah penumpang di atas kapal dengan memerintahkan semua orang yang telah berada di atas kapal turun ke dermaga. Penumpang lalu dipersilakan naik satu-persatu dan dilakukan penghitungan dengan menunjukkan tiket masing-masing. Langkah ini dilakukan untuk memastikan jumlah penumpang di atas kapal. Akibat metode ini, keberangkatan kapal tertunda.

KOMITE NASIONAL KESELAMATAN TRANSPORTASI

Karya Indah, Perairan Pulau Limafatola, 29 Mei 2021

IV. KESIMPULAN

IV.1. TEMUAN

Temuan yang didapat selama proses investigasi bukan dimaksudkan untuk menyalahkan terhadap organisasi atau individu. Temuan yang disusun dalam laporan ini merupakan hal-hal yang signifikan yang bersifat positif maupun negatif yang didapatkan selama proses investigasi. Adapun temuan selama proses investigasi adalah sebagai berikut.

1. Kemungkinan besar kebakaran bermula dari pipa PVC saluran udara masuk *turbocharger* Mesin Utama Kanan.
2. KKM melihat api telah membakar saluran udara masuk Mesin Utama Kanan dan KKM menggunakan APAR bubuk kimia kering untuk memadamkan kebakaran di atas Mesin Utama Kanan. Akan tetapi, kebakaran tidak berhasil dipadamkan. Asap kebakaran menyulitkan KKM yang seorang diri memadamkan kebakaran.
3. Juru Minyak Jaga menggunakan ember berisi air untuk menyiram pipa saluran udara mesin utama kanan di dekat pintu masuk kamar mesin kanan, padahal terdapat APAR di Geladak 1.
4. Saksi awak mesin menyatakan bahwa sekitar pukul 23.00 WIT atau pada malam sebelum kejadian melihat sisi turbin *turbocharger* Mesin Utama Kanan terlihat berpijar memerah (*red glowing*).
5. Permukaan panas di mesin seperti *manifold* gas buang dan sisi turbin *turbocharger* Mesin Utama Kanan tidak memiliki isolasi penahan panas sehingga panas terpapar ke material di dekatnya.
6. Ketiadaan detektor kebakaran dan alarm kebakaran, serta interval kontrol kamar mesin atau patroli sekitar 1 jam membuat awak kapal memiliki waktu dan peluang yang terbatas untuk merespons kebakaran di kamar mesin.
7. Kebakaran terus membesar ditunjang banyaknya material dan bahan sumber bahan bakar pembentuk kebakaran di kamar mesin serta suplai udara yang tersedia melalui beberapa bukaan termasuk ventilasi.
8. Konstruksi ventilasi kamar mesin *Karya Indah* tidak dilengkapi dengan penutup untuk menghambat penyebaran asap atau membatasi suplai oksigen saat terjadi kebakaran di kamar mesin.
9. Awak kapal lainnya kesulitan membantu pemadaman karena asap tebal kebakaran memenuhi akses ke kamar mesin.
10. Awak kapal dan penumpang memiliki waktu untuk menggunakan jaket penolong, beberapa penumpang terjun ke laut ketika awak kapal sedang melepas rakit penolong kembang. Salah satu penumpang yang terjun tersebut hilang.
11. *Karya Indah* memiliki Sertifikat Manajemen Keselamatan dan PT ASL memiliki Dokumen Penyesuaian Manajemen Keselamatan, tetapi tidak tersedia dokumen prosedur operasi kapal.
12. Awak kapal tidak familiar dengan respons tanggap darurat kebakaran dan tidak pernah melaksanakan pelatihan keselamatan atau dril keselamatan di atas kapal, akibatnya respons tanggap darurat ketika terjadi kebakaran di atas kapal tidak dipahami.
13. Pejabat pemeriksa keselamatan, pemilik kapal, dan awak kapal tidak memperhatikan risiko penggunaan material PVC di permesinan.
14. Berdasarkan Surat Laut dan Laporan Pemeriksaan oleh pejabat pemeriksa keselamatan kapal, mesin utama *Karya Indah* adalah merek Caterpillar. Pada saat kejadian mesin

KOMITE NASIONAL KESELAMATAN TRANSPORTASI

Karya Indah, Perairan Pulau Limafatola, 29 Mei 2021

utama *Karya Indah* adalah merek Cummins. PT Altrak 1978 menyatakan, berdasarkan ESN mesin Cummins tersebut digunakan untuk industrial dan bukan *marine use*.

15. Terdapat tiga awak kapal yang cuti saat kapal berangkat sehingga jumlah awak kapal tidak sesuai dengan Dokumen Keselamatan Pengawakan Minimum.
16. Komprador tercatat sebagai juru mudi akan tetapi pada praktiknya tidak menjalankan tugas sebagai juru mudi. Sebagai perwakilan pemilik kapal, komprador memiliki kewenangan komersil yang besar di atas kapal.
17. Berdasarkan Peraturan Menteri Perhubungan Nomor 61 Tahun 2014, *Karya Indah* berdasarkan jenis dan ukurannya wajib diklasifikasikan ke badan klasifikasi.
18. Lokasi siaga dinas jaga awak mesin berada di luar kamar mesin.
19. Kapal-kapal penumpang sejenis *Karya Indah* mampu mengangkut hingga ratusan penumpang dan tidak memiliki detektor kebakaran, alarm kebakaran, pompa pemadam darurat serta sumber daya listrik darurat.
20. Jumlah penumpang yang tercatat dalam *master sailing declaration* dan daftar manifes yang digunakan untuk penerbitan surat persetujuan berlayar merupakan hasil perhitungan penumpang oleh petugas tiket kantor cabang PT ASL sebelum kapal berangkat.
21. Banyak orang-orang yang tidak berkepentingan seperti pengantar penumpang dan pedagang dapat leluasa naik ke atas kapal di Pelabuhan Ternate dan Pelabuhan Sanana.
22. Terdapat selisih antara jumlah penumpang yang berhasil dievakuasi dengan jumlah penumpang yang tercatat di manifes. Kemungkinan besar selisih tersebut berasal penumpang yang membeli tiket di atas kapal dan tidak tercatat dalam penghitungan penumpang oleh petugas tiket kantor cabang.
23. Pelabuhan Ternate dan Pelabuhan Sanana memiliki fasilitas ruang tunggu penumpang, tetapi belum dimaksimalkan penggunaannya.
24. *Karya Indah* tidak memiliki jangkar. KSOP Ternate telah merekomendasikan kepada pemilik kapal untuk memasang jangkar kapal saat kapal dok. Sampai dengan dok terakhir, rekomendasi ini tidak dijalankan.

IV.2. FAKTOR KONTRIBUSI¹³

1. Penggunaan pipa PVC sebagai bagian dari komponen permesinan.
2. *Manifold* gas buang dan sisi turbin *turbocharger* Mesin Utama Kanan yang merupakan permukaan panas (*hot surface*) tidak memiliki isolasi penahan panas.
3. Awak mesin yang berdinis jaga pada saat kejadian tidak berada di dalam kamar mesin, karena temperatur kamar mesin panas bagi orang yang berada di dalamnya.
4. Tidak tersedianya detektor kebakaran di kamar mesin dan jeda waktu kontrol mesin (patroli) setiap 1 jam di *Karya Indah* berkontribusi pada terlambatnya awak mesin mengetahui kebakaran sehingga memiliki keterbatasan waktu dan peluang untuk merespons kebakaran.
5. Tidak tersedianya Sistem Manajemen Keselamatan penanganan kebakaran dan meninggalkan kapal.

¹³ Faktor kontribusi adalah sesuatu yang mungkin menjadi penyebab kejadian. Dalam hal ini semua tindakan, kelalaian, kondisi atau keadaan yang jika dihilangkan atau dihindari maka kejadian dapat dicegah atau dampaknya dapat dikurangi.

V. REKOMENDASI

Dari hasil analisis dan kesimpulan di atas, KNKT merekomendasikan hal-hal berikut untuk mencegah terjadinya kejadian yang serupa di masa mendatang. Sesuai dengan Peraturan Pemerintah Nomor 62 Tahun 2013 tentang Investigasi Kecelakaan Transportasi, Pasal 47 ayat 1 (satu) menyatakan bahwa pihak terkait wajib menindaklanjuti rekomendasi keselamatan yang tercantum dalam laporan akhir investigasi kecelakaan transportasi. Selanjutnya pada ayat 2 (dua) dinyatakan bahwa setiap pihak yang diberi rekomendasi wajib melaporkan perkembangan tindak lanjut rekomendasi kepada Ketua KNKT.

Berdasarkan temuan, analisis dan kesimpulan investigasi, Komite Nasional Keselamatan Transportasi menyusun rekomendasi keselamatan agar kecelakaan serupa tidak terjadi di kemudian hari kepada:

V.1. DIREKTORAT JENDERAL PERHUBUNGAN LAUT

1. Melakukan evaluasi kondisi eksisting kapal-kapal penumpang sejenis *Karya Indah* yang beroperasi di Indonesia dari sisi keselamatan konstruksi perlindungan kebakaran.

Sampai dengan diterbitkannya laporan akhir investigasi kecelakaan ini, KNKT tidak mendapatkan masukan atau tanggapan terhadap rekomendasi dimaksud.

Status: Open

V.2. KSOP BITUNG

1. Memastikan pejabat pemeriksa keselamatan kapal memperhatikan penggunaan material-material yang memiliki risiko terbakar pada instalasi permesinan.
2. Memastikan kekurangan dari catatan-catatan rekomendasi hasil pemeriksaan yang merupakan hal mendasar yang mengancam keselamatan jiwa wajib ditindaklanjuti saat kapal dok.

Sampai dengan diterbitkannya laporan akhir investigasi kecelakaan ini, KNKT tidak mendapatkan masukan atau tanggapan terhadap rekomendasi dimaksud.

Status: Open

V.3. KSOP TERNATE

1. Memastikan pejabat pemeriksa keselamatan kapal memperhatikan penggunaan material-material yang memiliki risiko terbakar pada instalasi permesinan.
2. Memperbaiki sistem pengawasan penumpang yang akan naik ke kapal terkait dengan jumlah penumpang yang tercatat dalam manifes sesuai dengan jumlah di atas kapal.

Sampai dengan diterbitkannya laporan akhir investigasi kecelakaan ini, KNKT tidak mendapatkan masukan atau tanggapan terhadap rekomendasi dimaksud.

Status: Open

V.4. PT AJUL SAFIKRAM LINES

1. Memastikan material yang digunakan sebagai bagian instalasi permesinan menggunakan material yang tidak mudah terbakar.
2. Memastikan permukaan panas di mesin seperti *manifold* gas buang dan *turbocharger* dilindungi dengan isolasi penahan panas.

KOMITE NASIONAL KESELAMATAN TRANSPORTASI

Karya Indah, Perairan Pulau Limafatola, 29 Mei 2021

3. Memastikan sistem manajemen keselamatan diterapkan di atas kapal termasuk di dalamnya tentang penanganan keadaan darurat kebakaran dan meninggalkan kapal.
4. Memastikan daftar pekerja sementara terpisah dari daftar penumpang atau awak kapal dan dilaporkan oleh nakhoda kepada otoritas pelabuhan.

Sampai dengan diterbitkannya laporan akhir investigasi kecelakaan ini, KNKT tidak mendapatkan masukan atau tanggapan terhadap rekomendasi dimaksud.

Status: Open

SUMBER INFORMASI DAN REFERENSI TERKAIT

Badan Meteorologi Klimatologi dan Geofisika;
Kantor Kesyahbandaran dan Otoritas Pelabuhan Ternate;
Kantor Kesyahbandaran dan Otoritas Pelabuhan Bitung;
Unit Penyelenggara Pelabuhan Sanana;
PT Altrak 1978;
Awak Kapal *Karya Indah*.

Referensi

NCVS
Cummins installation recommendations and operations manual.
NFPA 921 Guide for Fire and Explosion Investigations.

KOMITE NASIONAL KESELAMATAN TRANSPORTASI

Karya Indah, Perairan Pulau Limafatola, 29 Mei 2021

LAMPIRAN

Tidak ada lampiran

KOMITE NASIONAL KESELAMATAN TRANSPORTASI REPUBLIK INDONESIA

Jl. Medan Merdeka Timur No.5 Jakarta 10110 INDONESIA

Phone : (021) 351 7606 / 384 7601 Fax : (021) 351 7606 Call Center : 0812 12 655 155

website 1 : <http://knkt.dephub.go.id/webknkt/> website 2 : <http://knkt.dephub.go.id/knkt/>

email : knkt@dephub.go.id

ISBN
BARCODE