



**KOMITE NASIONAL KESELAMATAN TRANSPORTASI
REPUBLIK INDONESIA**

KONSEP LAPORAN AKHIR

KNKT.23.05.04.03

Laporan Investigasi Kecelakaan Pelayaran

**Terbakarnya Kendaraan di
Royce I (IMO 9807205)**

**Selat Sunda
Republik Indonesia**

6 Mei 2023

2025

Konsep Laporan Akhir
(RAHASIA)

KATA PENGANTAR

Puji syukur dipanjatkan kehadiran Tuhan Yang Maha Esa dengan telah selesainya penyusunan Laporan Final Investigasi Kecelakaan Pelayaran terbakarnya kendaraan di *Royce I* pada tanggal 6 Mei 2023 di selat Sunda.

Bahwa tersusunnya Laporan Final 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 (final report).*"

Laporan Final 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 dimasa yang akan datang. Penyusunan laporan final ini disampaikan atau dipublikasikan setelah meminta tanggapan dan atau masukan dari regulator, operator, pabrikan sarana transportasi dan para pihak terkait lainnya.

Demikian Laporan Final 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 pengadilan mana pun.

Jakarta, Desember 2025

**KOMITE NASIONAL
KESELAMATAN TRANSPORTASI
KETUA**

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 2025.

ISBN: -

Konsep Laporan Akhir
(RAHASIA)

INFORMASI FAKTUAL

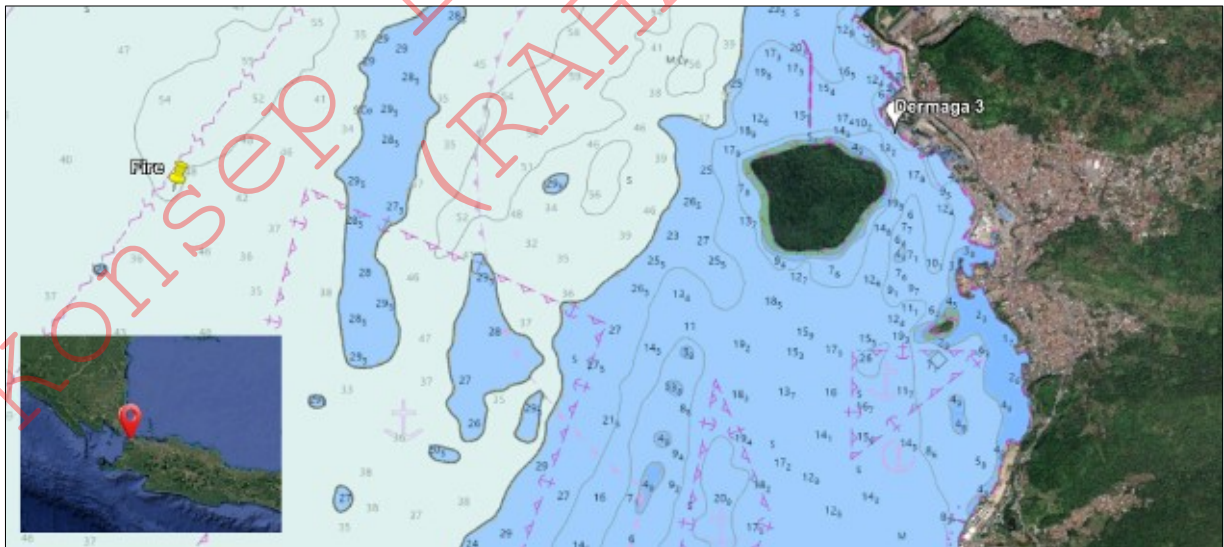
Kronologi Kejadian

Pada tanggal 6 Mei 2023 sekitar pukul 13.05 WIB sebuah bus berukuran sedang dengan nomor polisi B 7247 IO (selanjutnya disebut Bus A) tiba di area tunggu Pelabuhan Merak Dermaga 3 Pelabuhan Penyeberangan Merak. Bus A dan sejumlah kendaraan bermotor lainnya menunggu waktu masuk ke kapal.

Sekitar pukul 14.00 WIB kapal Ro-Ro penumpang (*Ro-Ro Pax*) *Royce I* bersandar di Dermaga 3 Pelabuhan Merak. Tidak lama kemudian, rampa depan kapal terbuka. Setelah semua kendaraan pun keluar dari dalam kapal, kendaraan mulai masuk ke dalam kapal melalui rampa depan. Bus A juga turut masuk ke dalam kapal dan ditempatkan di lajur kiri bagian tengah geladak kendaraan bawah. Pada posisi ini, arah seluruh kendaraan menghadap ke buritan kapal dan pintu depan kanan Bus A bersebelahan dengan bukaan dinding kiri kapal. Lokasi bus tersebut dekat rampa penghubung geladak kendaraan bawah dan atas. Semua penumpang bus beserta pengemudi dan asisten pengemudi naik ke area penumpang. Pengemudi juga mengunci pintu dan jendela bus.

Di sisi kanan Bus A, terdapat bus lain dengan ukuran lebih besar bernomor polisi R 1557 BD (selanjutnya disebut Bus B) yang mengangkut peziarah Makam Kramat Syekh Djamiludin Merak. Bus tersebut hendak melanjutkan perjalanan ke Lampung. Di dalam bus tersebut, hanya terdapat Kernet (Asisten Pengemudi) yang tidur-tiduran sambil bermain ponsel (HP) di kursi tengah di dalam bus.

Sekitar pukul 14.45 WIB, pemuatan kendaraan dan penumpang pejalan kaki¹ di *Royce I* selesai. Kapal segera bertolak menuju Pelabuhan Penyeberangan Bakauheni. Pada waktu itu, Juru Mudi, Kelasi, dan Muallim II sedang berjaga di anjungan.



Gambar 1: Lokasi asap mulai terlihat di *Royce I* dan lokasi Dermaga 3 (pin kuning).

Sekitar 15 menit setelah bertolak, ketika kapal tengah berada tidak jauh dari Pulau Merak Besar, beberapa penumpang berteriak “KEBAKARAN!”.

¹ Penumpang yang tidak menggunakan kendaraan.

Pada saat yang sama, Kernet Bus B terkejut karena ada yang menggedor dinding busnya berkali-kali sambil berteriak "KEBAKARAN!". Dia melihat bus lain di depannya mundur mendekati busnya. Melihat adanya potensi tabrakan antarbus, Kernet Bus B segera berlari ke arah kursi pengemudi dan menyalakan klakson. Kernet Bus B kemudian keluar dari bus dan saling memberitahukan kebakaran bersama orang-orang lain yang ada di geladak bawah karena ada beberapa supir truk yang ada di dalam kendaraan masing-masing. Kernet melihat api di area pengemudi Bus A (sisi kanan). Area sisi kiri belum terlihat ada api. Sebagian api terlihat mulai keluar dari jendela kanan depan (pintu pengemudi). Kernet Bus B melihat lampu Bus A menyala, saat itu juga terdengar suara klakson di geladak kendaraan bawah.

Mengetahui kejadian ini, Nakhoda segera memerintahkan beberapa awak kapal untuk segera menuju ke geladak kendaraan atas dan bawah untuk memulai proses pemadaman. Nakhoda juga memerintahkan untuk mengaktifkan Sprinkler dari Kamar Mesin dan alarm kebakaran dari anjungan. Sebagian awak kapal membawa alat pemadam api ringan (APAR) di geladak bawah dan sebagian lagi menyiapkan hidran di geladak atas. Pengemudi Bus A sempat mencoba turun ke geladak kendaraan untuk melihat kondisi bus, tetapi tidak berhasil karena asap sudah pekat.

Sebagian awak kapal lainnya di geladak atas membangunkan awak kapal dan penumpang yang sedang tidur. Penumpang kemudian diarahkan untuk berkumpul di sisi kanan haluan geladak penumpang untuk menghindari asap yang semakin banyak di sisi kiri kapal. Saat itu, sebagian besar asap keluar dari banyak bukaan di lambung kiri dan sebagian keluar dari bukaan di lambung kanan.



Gambar 2: Potongan video amatir kebakaran di Bus A yang direkam oleh Kernet Bus B

Wiper adalah awak kapal yang pertama tiba di depan Bus A dan memadamkan api di bus dengan APAR bubuk kimia kering yang dibawanya. Beberapa awak kapal dipimpin Mualim III tiba di lokasi dan membantu menyemprotkan APAR yang mereka bawa. Mualim III yang memimpin proses pemadaman bersama beberapa Awak Kapal di geladak bawah berhasil mendekati depan-kiri Bus A. Api terlihat di area tempat duduk pengemudi, setir, *dashboard* pengemudi, serta banyak asap hitam di dalam bus. Mereka segera menyemprotkan APAR ke arah bus tersebut, tetapi terhalang oleh jendela dan api berada di dalam bus. Bus tersebut dalam kondisi terkunci, semua jendela tertutup, dan tidak ada orang di dalamnya. Setelah dua APAR habis disemprot ke arah bus, Awak kapal mencoba untuk memadamkan api yang ada di dalam bus tersebut dengan memecahkan kaca depan bus Bus A. Setelah kaca dipecahkan menggunakan tabung APAR, api dan asap mendadak keluar dari Bus A dan membesar. Kursi penumpang depan di sebelah kursi pengemudi mulai ikut terbakar. Awak kapal yang awalnya ingin menyemprotkan APAR ke dalam Bus A kemudian membatalkan rencana mereka karena asap kebakaran menyulitkan penglihatan dan pernapasan mereka. Awak Kapal kemudian melemparkan hidran ke arah bus dalam kondisi masih menyemprotkan air.

Setelah pemadaman di geladak bawah tidak dapat dilakukan lagi, beberapa awak kapal menurunkan sedikit rampa penghubung (*ramp way*) geladak kendaraan untuk melewati

selang di sela-sela rampa. Awak kapal segera menjulurkan hidran dari geladak atas dan diarahkan ke geladak bawah. Mereka kemudian meninggalkan hidran dalam keadaan masih menyemburkan air. Tidak lama kemudian, Nakhoda memerintahkan Awak Kapal untuk mempersiapkan sekoci dan rakit penolong kumbang (ILR).

Pada saat yang sama, Nakhoda juga memberitahukan kondisi darurat melalui radio kepada *Local Port Service* (LPS) melalui *Channel 74*, *Vessel Traffic Service* (VTS) Merak melalui *Channel 16*, dan nara hubung perusahaan pemilik kapal cabang Merak. Nakhoda meminta untuk segera dikirimkan bantuan berupa kapal tunda yang dilengkapi alat pemadam.

VTS Merak segera melakukan serangkaian tindakan untuk membantu penanganan kebakaran di *Royce I*. VTS Merak menyebarkan berita marabahaya ke semua kapal yang berada di sekitar *Royce I*. VTS Merak juga segera berkoordinasi dengan LPS melalui *Channel 74* untuk mengetahui kondisi terakhir kapal dan pelayar di *Royce I*. VTS Merak kemudian segera menghubungi PT Pelindo (Persero) Cabang Ciwandan untuk meminta bantuan pemadaman kapal menggunakan kapal tunda yang dilengkapi dengan hidran. Menanggapi permintaan darurat tersebut, PT Pelindo Cabang Ciwandan segera mengirimkan beberapa kapal tunda yang sedang berada di perairan Selat Sunda, di antaranya *Gunung Santri*, *Martha Venture*, *Avatar Harbour*, *Tirtayasa III*, dan *Tirtayasa IV*. VTS Merak juga segera menghubungi kapal patroli Kesatuan Penjagaan Laut dan Pantai (KPLP) KNP 333 dan KNP 530, Pangkalan TNI AL, dan Basarnas Banten melalui telepon untuk memberitahukan kondisi terkini di kapal *Royce I*. TNI AL segera mengirimkan kapal KRI Leuser 924, sedangkan Basarnas mengirimkan kapal KN SAR 247 *Tetuka* dari pangkalan di Bojonegara untuk membantu penanganan kebakaran.

Sekitar 15 menit kemudian, Mualim III melaporkan kepada Nakhoda bahwa kebakaran tidak dapat ditangani dan awak kapal sudah tidak kuat lagi berada di geladak bawah. Api semakin besar dan asap sudah terlalu pekat. Mualim III juga memberitahukan Nakhoda mengenai dugaan asal api dari Bus A yang tidak dapat dijangkau oleh hidran karena terhalang banyak kendaraan. Mendengar hal tersebut, Nakhoda segera memerintahkan semua awak kapal yang ada di geladak bawah untuk segera meninggalkan geladak bawah.

Nakhoda memutuskan untuk berbalik ke arah Pelabuhan Merak dengan mempertimbangkan jarak yang belum terlalu jauh (sekitar 2 mil laut dari Pelabuhan Merak) dan permesinan kapal yang masih dapat beroperasi secara normal. Pada saat itu, kondisi penumpang sudah mulai panik, sehingga Nakhoda segera meminta kapal-kapal yang berada di sekitar lokasi kejadian untuk bisa segera membantu proses evakuasi para penumpang. Kapal *Ro-Ro Pax Dorothy*, *Wira Kencana*, dan *Mulawarman* yang kebetulan sedang berada tidak jauh dari lokasi *Royce I* segera mendekati *Royce I* dan menyemburkan hidran ke arah *Royce I*.

Sekitar pukul 1530 WIB, Nakhoda memerintahkan untuk menurunkan jangkar kapal. Setelah berlabuh jangkar, proses evakuasi para penumpang dimulai. Beberapa kapal nelayan, kapal *Ro-Ro Pax (ferry)*, Polairud, dan TNI AL mulai berdatangan mendekati *Royce I* untuk memberikan bantuan evakuasi. Ketika proses evakuasi dilakukan, pemadaman tetap dilakukan oleh beberapa kapal tunda.

Setelah semua penumpang dinyatakan tidak ada lagi yang tertinggal, Nakhoda bersama Mualim II, Mualim III, dan Mualim IV turun dari *Royce I*. Mereka bersama para penumpang lainnya dievakuasi ke darat melalui Dermaga 1 Pelabuhan Merak, sesuai instruksi dari BPTD Banten. Tiga ambulans sudah bersiaga di Dermaga 1 untuk menerima kedatangan para pelayar yang dievakuasi. Setelah tiba, para penumpang dievakuasi ke ruangan *Crisis Centre* yang berada di gedung terminal penumpang.

Menjelang malam, Nakhoda bersama sebagian kecil awak kapal sempat kembali ke *Royce I* untuk melihat kondisi terkini di kapal. Hidran terlihat masih beroperasi setelah sebelumnya ditinggal menjelang evakuasi dalam kondisi masih beroperasi. Karena mereka tidak dapat untuk melakukan banyak hal, mereka akhirnya kembali lagi ke darat.

Keesokan harinya, Nakhoda bersama sebagian kecil awak kapal kembali ke *Royce I*. Mereka melihat adanya ban kendaraan yang terbakar. Asap masih terlihat di beberapa lokasi di geladak bawah.

Pada kejadian ini, tidak terdapat korban jiwa. Korban luka hanya beberapa orang yang terlibat ketika proses pemadaman.

Data Teknis Kapal

Royce I (IMO 9807205) merupakan kapal penyeberangan berjenis Roll-On Roll-Off Passenger (Ro-Ro Pax) yang beroperasi pada lintasan Merak-Bakauheni. Kapal yang sejak 2018 dimiliki oleh PT Damai Lintas Samudra ini memiliki dimensi panjang 100,70 m; lebar 20,4 m; dan tinggi 6,5 m. Kapal yang dibuat tahun 2016 di galangan Fujian Funing Shipbuilding Heavy Industry, Cina ini memiliki GT 6.913. Kapal memiliki mesin induk sebanyak dua unit model G8300ZC dengan daya keluaran 4.412 kW yang dapat menggerakkan kapal dengan kecepatan 15 knot. Kapal ini diklasikan di Biro Klasifikasi Indonesia dengan notasi klas lambung A100ΦP dan notasi klas mesin SM.

Kapal ini memiliki dua geladak kendaraan, yaitu geladak kendaraan atas dan bawah. Geladak kendaraan bawah pada umumnya untuk kendaraan besar atau muatan berat, sedangkan geladak atas untuk kendaraan kecil atau ringan. Antara geladak atas dan bawah terhubung dengan ramp way. Kendaraan dapat masuk dari rampa haluan dan keluar dari rampa buritan. Ruang penumpang terletak di geladak atas.

Royce I memiliki sertifikat keselamatan kapal angkutan penyeberangan dan sertifikat klas lambung, mesin, garis muat BKI.

Peralatan pemadam kebakaran portabel di kapal yang terdapat di kapal berupa dry powder A & B, foam AFFF A & B, dan CO₂. Adapun pemadam kebakaran tetap yang ada di kapal berupa hidran dan sprinkler.

Awak Kapal

Nakhoda telah bekerja di perusahaan pemilik *Royce I* selama lebih dari empat tahun. Setahun pertama di kapal Ro-Ro Pax lain, lalu dilanjutkan di kapal *Royce I* hingga waktu kejadian.

Mualim III telah bekerja di perusahaan pemilik *Royce I* selama lebih dari dua tahun. Sejak bergabung, yang bersangkutan bekerja di atas kapal *Royce I*.

Di atas kapal *Royce I*, terdapat tugas patroli di geladak kendaraan. Biasanya, patroli dilakukan oleh Kelasi Jaga, tetapi tidak ada dokumen yang secara spesifik menyebutkan pengaturan pelaksanaan patroli di geladak kendaraan dilakukan.

Pelatihan Penanganan Keadaan Darurat oleh Awak Kapal

Berdasarkan informasi dari beberapa Awak Kapal, pelatihan keadaan darurat rutin dilakukan setiap kapal berlabuh jangkar (sedang tidak beroperasi). Sebagian Awak Kapal mengaku pelatihan dilakukan setiap bulan sekali, sebagian Awak Kapal lainnya mengaku setiap dua atau tiga bulan sekali. Pelatihan juga mencakup skenario pemadaman kebakaran, meninggalkan kapal, adanya api di geladak atas, dan kandas disertai kebocoran. Awak Kapal mengaku belum pernah melakukan pelatihan penanganan keadaan darurat ketika kondisi terdapat penumpang. Tim investigasi tidak mendapatkan dokumen yang dapat mengonfirmasi semua informasi terkait pelatihan penanganan keadaan darurat.

Sistem Pemantauan Kondisi Geladak Kendaraan

Pada awal terjadinya kebakaran, informasi kebakaran pertama kali datang dari para awak kendaraan yang berada di geladak bawah. Mereka berteriak menginformasikan kebakaran setelah melihat adanya asap hitam tebal yang keluar dari Bus A.

Geladak kendaraan *Royce I* tidak memiliki sistem pendeteksi dan pemadam kebakaran yang dapat aktif secara otomatis. Alarm kebakaran diaktifkan secara manual dari anjungan. Sprinkler yang membantu proses pemadaman juga diaktifkan secara manual.

Di samping itu, *Royce I* juga tidak memiliki kamera CCTV yang dapat memonitor seluruh bagian geladak kendaraan. Lokasi Bus A yang terbakar tidak terjangkau oleh kamera CCTV yang terletak di area buritan.

Awak Bus

Pengemudi Bus A yang terbakar meneruskan profesi mertuanya yang sebelumnya juga Pengemudi di Kementerian Perdagangan dan meninggal pada tahun 2016. Karena status pengemudi adalah pegawai harian lepas (PHL). Beliau menggantungkan pendapatan hariannya dari ongkos yang dibayarkan oleh para penumpang bus. Mayoritas penumpang bus adalah ASN Kementerian Perdagangan yang tinggal di wilayah Tangerang dan menumpang bus tersebut untuk menuju Kantor Pusat Kementerian Perdagangan di Jakarta Pusat.

Berdasarkan wawancara dengan Pengemudi, pendapatan yang diperolehnya tidak hanya digunakan sebagai pemasukan, tetapi juga untuk melengkapi sumber pembiayaan perawatan bus. Meskipun bus mendapatkan anggaran perawatan mesin dan penggantian oli mesin setiap tiga bulan dari Kementerian Perdagangan, tetapi Pengemudi tetap harus membayar sendiri biaya penggantian kampas rem dan penambahan aksesoris bus.

Informasi Bus

Bus A merupakan bus dinas milik pemerintah (pelat merah), tepatnya Biro Umum, Sekretariat Jenderal, Kementerian Perdagangan (Kemendag). Setiap harinya, bus tersebut melayani antar-jemput pegawai Kemendag dengan rute Ciledug (Tangerang Kota) — Kemendag, Jakarta Pusat. Biro Umum sendiri memiliki sejumlah armada bus untuk keperluan antar-jemput dan dinas pegawai Kemendag.

Berdasarkan data Bukti Kepemilikan Kendaraan Bermotor (BPKB) Bus A memiliki detail sebagai berikut:

Merek	: Mitsubishi
Type	: FE84G BC MT
Jenis	: MB Penumpang
Tahun Pembuatan	: 2007
Jumlah sumbu	: Dua
Jumlah roda	: Empat
Bahan bakar	: Solar
Isi silinder	: 3908 cc

Bus tersebut telah mengalami modifikasi pada beberapa komponen kelistrikan. Terminal untuk pengisian daya telepon pintar (*mobile charging port*) yang ditambahkan pada tahun

2020 disalurkan langsung ke aki tanpa melewati sekering² (*fuse*) menggunakan kabel diameter 2×0,5 mm.

Pada tahun 2023, Pengemudi melakukan modifikasi berupa penambahan inverter³, televisi, dan *sound system*. Televisi ditempatkan di bagian tengah atas, sehingga para penumpang bisa menonton dari kursi masing-masing. *Sound system* juga mencakup perangkat *wireless microphone* untuk keperluan karaoke. Seluruh modifikasi tersebut dilakukan secara mandiri oleh Pengemudi. Aksesoris modifikasi juga dibeli secara mandiri di suatu toko elektronik.

Semua perangkat elektronik tersebut dihubungkan ke inverter. Antara inverter dan aki tidak terhubung ke sekering. Penyambungan perangkat dan kabel dilakukan secara sederhana menggunakan isolasi kabel berbahan polivinil klorida (PVC). Sebagian besar kabel diselipkan di salah satu sudut di langit-langit bus dan menerus hingga ke *dashboard*. Sakelar untuk berbagai perangkat elektronik tersebut diletakkan di *dashboard* bus. Berdasarkan informasi dari Pengemudi, perangkat tambahan yang dipasang pada tahun 2023 tersebut untuk mengakomodasi kebutuhan di luar operasional dinas.

Perjalanan ketika terjadi kecelakaan merupakan salah satu contoh perjalanan di luar dinas yang mana bus sedang digunakan untuk mengantar rombongan keluarga Pengemudi dari Cibitung, Bekasi untuk menghadiri suatu pesta pernikahan di Kotabumi, Lampung Utara.

Berdasarkan informasi dari Pengemudi, barang-barang yang ada di dalam bus pada waktu kejadian adalah barang yang umum dibawa untuk pernikahan di antaranya roti buaya, tas para penumpang, dan pakaian ganti untuk menghadiri pernikahan.

Berdasarkan informasi dari Kernet Bus B, pada saat kejadian mesin Bus A masih dalam kondisi beroperasi dan bisa terdengar suaranya. Mesin Bus A berada di depan (dekat dengan posisi Kernet berdiri). Lampu sein bus tersebut juga terlihat berkedip-kedip. Informasi tentang suara mesin Bus A menyala pada saat kejadian juga didengar oleh Wiper yang memadamkan pertama kali.

Kondisi Cuaca

Pada waktu kejadian, angin bertiup dari selatan (menerpa sisi kiri kapal). Tidak terdapat gelombang tinggi ataupun hujan ketika kejadian.

Manifes

Berdasarkan data manifes yang dilampirkan dalam penerbitan Surat Persetujuan Berlayar (SPB), terdapat 140 penumpang, 79 kendaraan, 32 Awak Kapal di kapal *Royce I*. Dengan demikian, total pelayar (awak kapal dan penumpang) berdasarkan SPB dan manifes sebanyak 172 orang. Sedangkan berdasarkan data operasi pencarian Basarnas Banten, pelayaran yang diselamatkan dalam kecelakaan *Royce I* berjumlah total 456 orang yang semuanya dalam keadaan selamat.

Pemeriksaan Bus Sejenis

Tim Investigasi KNKT tidak dapat melakukan pemeriksaan secara menyeluruh terhadap Bus A mengingat lokasi kejadian dalam pengamanan garis polisi dan bus tersebut menjadi salah

² Sekering atau fuse adalah alat pengaman listrik yang berfungsi untuk memutus aliran listrik saat terjadi kelebihan arus atau hubungan arus pendek. Sekering terbuat dari kawat logam yang meleleh jika dialiri arus listrik yang berlebihan.

³ Inverter adalah alat yang mengubah arus listrik DC (arus searah, misalnya dari aki atau baterai) menjadi arus listrik AC (arus listrik bolak balik sebagaimana pada listrik yang biasa digunakan di rumah atau kantor). Inverter juga dapat menaikkan atau menurunkan tegangan listrik, misalnya input dari aki 24 V dinaikkan menjadi 220 V.

satu barang bukti kejadian. Tim Investigasi hanya melakukan pemeriksaan secara visual dari luar bus. Di bagian bawah bus terlihat instalasi kabel-kabel listrik non standar karoseri (Gambar 3) untuk keperluan penerangan dan aksesoris bus yang masih utuh.



Gambar 3: Kondisi kabel listrik di bagian bawah ruang kemudi bus A (kiri) dan area tempat duduk pengemudi Bus A (kanan)

Untuk melakukan analisis kondisi kelistrikan pada Bus A, Tim Investigasi melakukan pengamatan pada bus sejenis (*sister bus*) dengan nomor polisi B 1285 VQ (selanjutnya disebut Bus C) yang juga dimiliki oleh Biro Umum, Sekretariat Jenderal Kementerian Perdagangan. Bus tersebut juga digunakan untuk antar-jemput karyawan. Secara umum, Bus C juga telah dimodifikasi sebagaimana Bus A. Sedikit berbeda, Bus C tidak dilengkapi dengan televisi. Berdasarkan keterangan pengemudi kedua bus, dua panel sekering bus jenis ini terletak di *dashboard* atas dan bawah area pengemudi.



Gambar 4: Bus C

ANALISIS

Penyebab Timbul Api

Dalam kecelakaan ini, tidak ada satu pun saksi yang melihat api sejak awal. Beberapa saksi yang berhasil mendekati Bus A hanya melihat ketika api sudah membakar tempat duduk pengemudi, setir dan *dashboard* pengemudi. Namun demikian, semua saksi menyatakan bahwa tidak ada orang di dalam bus tersebut.

Modifikasi yang dilakukan oleh Pengemudi Bus A tergolong mudah dan tidak ada kesulitan. Hal ini terlihat dari modifikasi pada tahun 2020 dan 2023 dilakukan secara mandiri tanpa mengikuti buku manual perawatan bus atau pun konsultasi dengan pabrik karoseri. Hal ini juga dilakukan tanpa meminta izin kepada Biro Umum Kemendag. Tim Investigasi juga tidak menemukan adanya ceklis dari Biro Umum untuk memastikan bahwa kondisi semua bus yang dimilikinya tidak mengalami modifikasi tanpa izin.

Modifikasi yang dilakukan sebanyak dua kali oleh Pengemudi memiliki kesamaan dalam aspek pekerjaan kelistrikan. Keduanya meliputi penambahan dan pencabangan kabel, misalnya untuk daya listrik komponen aksesoris seperti televisi dan *sound system*. Tim Investigasi menemukan bahwa modifikasi pada kabel tersebut dilakukan secara tradisional dengan cara memilin kabel dan ditutup menggunakan isolasi kabel. Sambungan tersebut tidak dihubungkan menggunakan soket/plug sebagaimana biasa ditemukan pada sambungan yang dibuat oleh perusahaan karoseri bus. Bahkan, pada beberapa sambungan tidak dibalut isolasi (dibiarkan terbuka). Kabel-kabel tersebut ditempatkan menempel atau di balik kain poliester. Sambungan-sambungan tersebut tidak hanya satu jalur, namun tergantung jumlah perangkat elektronik yang ditambahkan ketika modifikasi.

Di samping itu, sistem kelistrikan yang awalnya menggunakan sekering antara sumber daya (baterai *accu*) dan perangkat listrik, setelah modifikasi tidak lagi menggunakan sekering. Hilangnya fungsi sekering di dalam rangkaian kelistrikan meningkatkan potensi risiko timbulnya api. Sekering membantu menghindari arus listrik berlebih (*over-current*) atau hubungan pendek. Sekering akan menjadi rusak ketika dilewati arus berlebih dan secara otomatis rangkaian listrik terputus. Tanpa adanya sekering, rangkaian listrik akan terus terhubung.

Dalam kecelakaan ini, tidak ada satu pun saksi yang melihat terjadinya api sejak awal. Beberapa saksi yang berhasil mendekati Bus A hanya melihat ketika api sudah membakar tempat duduk pengemudi, setir dan *dashboard* pengemudi. Namun demikian, semua saksi menyatakan bahwa tidak ada orang di dalam bus tersebut.

Modifikasi yang dilakukan oleh Pengemudi Bus A tergolong mudah dan tidak ada kesulitan. Hal ini terlihat dari modifikasi pada tahun 2020 dan 2023 dilakukan secara mandiri tanpa mengikuti buku manual perawatan bus atau pun konsultasi dengan pabrik karoseri. Hal ini juga dilakukan tanpa meminta izin kepada Biro Umum Kemendag. Tim Investigasi juga tidak menemukan adanya ceklis dari Biro Umum untuk memastikan bahwa kondisi semua bus yang dimilikinya tidak mengalami modifikasi tanpa izin.

Modifikasi yang dilakukan sebanyak dua kali oleh Pengemudi memiliki kesamaan dalam aspek pekerjaan kelistrikan. Keduanya meliputi penambahan dan pencabangan kabel, misalnya untuk daya listrik komponen aksesoris seperti televisi dan *sound system*. Tim Investigasi menemukan bahwa modifikasi pada kabel tersebut dilakukan secara tradisional dengan cara memilin kabel dan ditutup menggunakan isolasi kabel. Sambungan tersebut tidak dihubungkan menggunakan soket/plug sebagaimana biasa ditemukan pada sambungan yang dibuat oleh perusahaan karoseri bus. Bahkan, pada beberapa sambungan tidak dibalut isolasi (dibiarkan terbuka). Kabel-kabel tersebut ditempatkan menempel atau di balik kain

poliester. Sambungan-sambungan tersebut tidak hanya satu jalur, namun tergantung jumlah perangkat elektronik yang ditambahkan ketika modifikasi.

Kain penutup kursi dan langit-langit yang digunakan di dalam bus B adalah poliester. Sebelum terbakar, poliester akan meleleh seperti plastik yang terbakar, baru setelah itu diikuti secara cepat oleh munculnya api pada poliester. Titik leleh poliester berkisar pada temperatur 300°C^4 . Material ini jika terbakar dapat menjalar ke bagian lainnya sambil menghasilkan asap hitam pekat. Hal ini sesuai dengan keterangan yang diberikan oleh para saksi. Ketika terbakar, material poliester pada umumnya akan terus terbakar hingga habis dan tidak akan berhenti dengan sendirinya.



Gambar 5: Kain penutup interior Bus A

Dari uraian di atas, tim investigasi tidak dapat menentukan sumber api secara tepat. Tidak ada satu pun saksi yang dapat memberikan informasi secara jelas dari mana api berasal. Beberapa saksi yang memberi kesaksian adalah saksi yang sudah melihat api sudah terlanjur besar di dalam bus A.

Penanganan Kebakaran

Ketika awal kebakaran terjadi, tidak ada awak kapal yang mengetahui. Informasi adanya kebakaran muncul pertama kali dari awak bus/truk yang kebetulan berada di geladak bawah. Setelah itu, awak kapal memberikan respons dengan melakukan pengecekan apakah informasi tersebut benar atau tidak. Proses ini cukup memakan waktu, sedangkan api terus membesar dan membakar berbagai material yang ada di dalam bus.

Meskipun menurut informasi DPA⁵ dan Nakhoda terdapat jadwal patroli keliling geladak kendaraan yang dilakukan oleh awak kapal, pada waktu itu belum sempat dilaksanakan. Tim investigasi tidak dapat memastikan apakah pada kondisi biasanya benar-benar dilakukan patroli keliling geladak sebagaimana seharusnya karena tidak ada dokumen, foto, atau video yang dapat memverifikasi kegiatan rutin tersebut.

Rentang waktu antara awal timbul api hingga datangnya awak kapal membawa alat pemadam sangat krusial. Jika titik awal api sudah diketahui pada periode awal kebakaran (golden time), akan sangat bermanfaat untuk mencegah api menjadi semakin membesar.

⁴<https://www.sternandstern.com/fibers/polyester-fiber/>.

⁵ *Designated Person Ashore* (DPA) adalah orang yang ditunjuk perusahaan pelayaran untuk memastikan keselamatan kapal dan memiliki akses langsung dengan manajemen perusahaan dan menjadi penghubung antara kapal dengan manajemen perusahaan.

Namun demikian, api sudah membesar hingga memenuhi area pengemudi ketika proses pemadaman dilakukan oleh awak kapal. Hal ini mengindikasikan bahwa golden time sudah terlewati ketika awak kapal mulai melakukan pemadaman. Sebuah studi mengungkapkan bahwa golden time tidak lebih dari 10 menit⁶ sejak awal api mulai muncul.

Lamanya waktu untuk mulai melakukan pemadaman disebabkan beberapa hal. Penyebab di kapal *Royce I* ini adalah tidak adanya kamera atau sensor kebakaran yang dapat mendeteksi adanya api ketika awal terjadi kebakaran. Studi yang sama mengungkapkan efektivitas CCTV dalam menentukan adanya api ketika terlihat oleh kamera.

Penyebab lainnya adalah jarak antarkendaraan yang terlalu sempit. Dalam beberapa Peraturan Menteri Perhubungan, dijelaskan bahwa jarak antarkendaraan antarsisi adalah 60 cm; dan antara muka dan belakang kendaraan adalah 30 cm. Akan tetapi, kondisi di geladak kendaraan *Royce I* menunjukkan bahwa jarak antarkendaraan masih kurang dari ketentuan. Kondisi ini yang menyebabkan awak kapal kehilangan waktu banyak ketika proses penggelaran selang hidran.

Hal lain yang perlu diperhatikan adalah tindakan awak kapal memecahkan kaca depan Bus A justru memperbesar suplai oksigen ke sumber kebakaran di dalam bus, akibatnya api semakin membesar. Berdasarkan kesaksian awak kapal sendiri, pada waktu itu angin datang dari selatan yang mana pada waktu itu adalah sisi kiri kapal. Posisi Bus A yang berada di lajur paling kiri kapal, ditambah lagi pintu pengemudi berada tepat di sebelah sisi kiri jendela kapal, menyebabkan angin dengan cepat membesarkan api. Kondisi ini yang kemudian diceritakan oleh banyak saksi bahwa api dengan cepat menjalar beberapa kendaraan di sekitar Bus A.

Awak kapal perlu memperhatikan konsekuensi tindakan yang dilakukan ketika proses pemadaman dilakukan. Pada kondisi angin bertiup kencang dari sisi kanan bus (kiri kapal), hendaknya kaca depan tidak dipecahkan sebagai akses air hidran. Awak kapal dapat menggunakan cara lain yang tidak menyebabkan angin membantu api menjadi semakin besar. Awak kapal menghabiskan beberapa APAR, tetapi api tidak berhasil dipadamkan. Penggunaan hidran mungkin akan lebih efektif dibanding menggunakan APAR mengingat nyala api telah menjalar hingga ke luar bus.

Meskipun pemadaman menggunakan hidran tidak dapat dilakukan secara optimal, penggunaan sprinkler cukup efektif meredam penyebaran api di geladak bawah. Tim investigasi melihat bahwa api cukup efektif tertahan hanya pada beberapa kendaraan di sekitar Bus A.

Manifes Penumpang

Terdapat perbedaan jumlah penumpang dalam data sistem tiket/manifes dengan jumlah penumpang hasil evakuasi setelah kecelakaan *Royce I*. Dalam proses evakuasi berlangsung selama lebih dari empat jam, jumlah penumpang yang dievakuasi tidak sepenuhnya mencerminkan data yang tercatat dalam sistem Ferizy atau Surat Persetujuan Berlayar (SPB). Kondisi ini menunjukkan adanya kelemahan sistem dalam mencatat jumlah penumpang secara akurat, *real-time*, dan terintegrasi. Ketika terjadi kecelakaan, diskrepansi data ini menghambat proses evakuasi, pencarian, dan penyelamatan (SAR), serta penanganan korban yang dilakukan oleh Basarnas dan Potensi SAR karena mereka tidak memiliki kepastian mengenai jumlah korban yang harus diselamatkan.

Sistem tiket elektronik Ferizy, yang seharusnya menjadi solusi modern untuk meningkatkan transparansi dan akurasi data, justru memiliki sejumlah kelemahan mendasar yang memungkinkan penumpang untuk melewati prosedur yang ditetapkan oleh PM Perhubungan

⁶ Kim et. al., 2015, The Improvement Plan for Fire Response Time using Big Data, *Indian Journal of Science and Technology*, Vol 8(23).

Nomor 19 Tahun 2020. Regulasi ini mengamanatkan pencatatan data penumpang secara lengkap dan akurat. Dalam implementasinya, sistem Ferizy belum mampu menjamin kepatuhan penuh terhadap ketentuan tersebut. Salah satu kelemahan utama adalah kemampuan penumpang untuk memasukkan data yang tidak akurat atau bahkan fiktif saat pembelian tiket secara *online*. Tidak adanya verifikasi identitas yang ketat memungkinkan terjadinya kecurangan, seperti pembelian tiket atas nama orang lain atau pengisian data yang tidak sesuai dengan kondisi sebenarnya. Selain itu, sistem Ferizy tidak secara otomatis mencatat penumpang yang berada di dalam kendaraan besar, seperti bus atau minibus, sehingga jumlah penumpang dalam kendaraan jenis tersebut sering kali tidak tercatat secara individual, melainkan hanya sebagai satu unit kendaraan. Hal ini menciptakan celah besar dalam data manifes, terutama pada kapal yang mengangkut banyak bus.

Kelemahan sistem Ferizy diperparah oleh tidak adanya pemeriksaan fisik yang ketat oleh petugas ASDP atau otoritas pelabuhan untuk memastikan kesesuaian antara data yang dimasukkan ke dalam sistem dan kondisi nyata di lapangan. Meskipun tersedia fasilitas shelter verifikasi di Pelabuhan Merak dan Bakauheni, pemeriksaan sering kali bersifat formalitas dan tidak dilakukan secara menyeluruh. Petugas tidak selalu melakukan cek silang (*cross-check*) antara data tiket dan identitas penumpang, terutama untuk penumpang yang berada di dalam kendaraan. Akibatnya, penumpang yang tidak memiliki tiket atau memiliki data yang tidak sesuai tetap dapat naik ke kapal. Kondisi ini ditambah dengan masalah kurangnya sumber daya manusia dan perangkat portabel (*handheld verifier*) yang berfungsi optimal di area *buffer zone*, yang terletak di luar pelabuhan. Tanpa pemeriksaan fisik yang ketat, sistem Ferizy menjadi tidak efektif karena data yang masuk ke dalam sistem tidak dapat dipertanggungjawabkan keakuratannya. Hal ini menciptakan situasi di mana jumlah penumpang yang tercatat dalam manifes bisa jauh lebih rendah dari jumlah sebenarnya yang berada di kapal, yang merupakan ancaman serius terhadap keselamatan pelayaran, terutama dalam situasi darurat seperti kebakaran.

KESIMPULAN

Temuan

1. Bus A telah mengalami beberapa kali modifikasi terkait instalasi kelistrikan dan aksesoris untuk hiburan (*entertainment*).
2. Modifikasi dilakukan secara mandiri dengan metode konvensional tanpa merujuk ke standar pabrik atau karoseri.
3. Modifikasi tidak dilaporkan kepada pemilik Bus A, yaitu Biro Umum, Sekretariat Jenderal Kementerian Perdagangan.
4. Pemilik bus belum memiliki sistem pemeriksaan kondisi bus terkait dengan modifikasi.
5. Jaringan kelistrikan di Bus A tidak menggunakan sekering (*fuse*). (bukti?)
6. Posisi Bus A berada di lajur paling kiri dekat jendela kapal sehingga angin sangat berpengaruh terhadap perkembangan api dan upaya pemadaman kebakaran.
7. Media pemadam yang digunakan pertama kali oleh awak kapal adalah bubuk kimia kering.
8. Meskipun *sprinkler* diaktifkan, tetapi awak kapal tidak menggunakan pakaian pemadam dan hidran sebagai upaya pemadaman lanjutan.

9. Sistem deteksi kebakaran di geladak kendaraan baik berupa sensor maupun patroli kebakaran tidak tersedia.
10. terdapat perbedaan jumlah penumpang antara manifes dan hasil evakuasi setelah kecelakaan.
11. Aplikasi tiket PT ASDP Indonesia Ferry (Persero) mengharuskan pemesan tiket memasukkan data detail setiap penumpang sesuai dengan PM Perhubungan Nomor 19 Tahun 2020, namun ketidakringkasan pengisian data ini dapat berdampak pada keengganan pemesan menginput seluruh data setiap penumpang dalam kendaraan, sehingga timbul perbedaan jumlah data penumpang di sistem tiket dengan jumlah aktual di atas kapal.

Faktor Kontribusi⁷

1. Awal kemunculan api di dalam bus A tidak terdeteksi oleh awak kapal.
2. Pemadaman api yang ada di dalam bus tidak dapat dilakukan secara optimal.

REKOMENDASI

Dari hasil analisis dan kesimpulan di atas, KNKT merekomendasikan hal-hal berikut untuk mencegah kejadian serupa di masa mendatang. Sesuai dengan Peraturan Pemerintah Nomor 62 Tahun 2013 Tentang Investigasi Kecelakaan Transportasi, Pasal 47 menyatakan bahwa pihak terkait wajib menindaklanjuti rekomendasi keselamatan yang tercantum dalam laporan akhir investigasi kecelakaan transportasi dan wajib melaporkan tindak lanjut rekomendasi kepada Ketua KNKT.

Sekretariat Jenderal Kementerian Perdagangan

1. Memastikan bus dirawat dan dimodifikasi sesuai dengan petunjuk dari karoseri.
2. Memastikan penggunaan bus sesuai dengan tujuan awal pembelian bus.

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

Status: Open

PT ASDP Indonesia Ferry (Persero)

1. Memperbaiki sistem tiket dengan memperhatikan akurasi data penumpang.

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

Status: Open

⁷ 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.

PT Damai Lintas Samudra

1. Memastikan sistem pemantauan kondisi geladak kendaraan berjalan dengan baik.
2. Memastikan pelatihan pemadaman kebakaran di geladak kendaraan memperhatikan tantangan kebakaran dengan kondisi kendaraan yang tersusun rapat.

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

Status: Open

SUMBER INFORMASI DAN REFERENSI

Biro Umum, Sekretariat Jenderal Kementerian Perdagangan

BPTD Kelas II Banten

PT ASDP Indonesia Ferry (Persero)

PT Damai Lintas Samudra

Awak kapal dan Manajemen Royce I

Konsep Laporan Akhir
(RAHASIA)

Konsep Laporan Akhir
(RAHASIA)

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