



**KOMITE NASIONAL KESELAMATAN TRANSPORTASI
REPUBLIK INDONESIA**

Laporan Akhir

KNKT.21.06.15.03

Laporan Investigasi Kecelakaan Pelayaran

Tenggelamnya *Yunicee*

IMO 8848748

Perairan Selat Bali

Republik Indonesia

29 Juni 2021

2022

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 manapun.

Laporan ini disusun didasarkan pada:

1. Undang-Undang Nomor 17 Tahun 2008 tentang Pelayaran, Pasal 256 dan 257 berikut penjelasannya.
2. Peraturan Pemerintah Nomor 62 Tahun 2013 tentang Investigasi Kecelakaan Transportasi.
3. Peraturan Presiden Nomor 2 Tahun 2012 tentang Komite Nasional Keselamatan Transportasi.
4. Resolusi IMO MSC.255 (84) tentang Kode Investigasi Kecelakaan.

ISBN: -

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.

KATA PENGANTAR

Puji syukur dipanjatkan kehadirat Tuhan Yang Maha Esa dengan telah selesainya penyusunan Laporan Final Investigasi Kecelakaan Pelayaran Tenggelamnya *Yunicee* (IMO 8848748), Perairan Selat Bali, tanggal 29 Juni 2021.

Bahwa tersusunnya Laporan Final Investigasi Kecelakaan Pelayaran ini sebagai pelaksanaan dari amanah atau ketentuan 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.

Jakarta, 8 Juni 2022

KOMITE NASIONAL
KESELAMATAN TRANSPORTASI
KETUA



Dr. Ir. SOERJANTO TIAHJONO

DAFTAR ISI

DAFTAR ISI.....	iv
DAFTAR GAMBAR.....	vi
DAFTAR TABEL.....	viii
SINOPSIS.....	x
DAFTAR ISTILAH	xii
I. INFORMASI FAKTUAL	14
I.1. KRONOLOGI KEJADIAN	14
I.2. AKIBAT KECELAKAAN	16
I.3. INFORMASI AWAK KAPAL.....	16
I.4. INFORMASI KAPAL	18
I.4.1. Data Utama Kapal.....	18
I.4.2. Rencana Umum dan Struktur Konstruksi Kapal.....	19
I.4.3. Sistem Propulsi Kapal Dan Kemudi	22
I.4.4. Informasi Perlengkapan Navigasi dan Komunikasi	23
I.4.5. Peralatan Keselamatan dan daftar latihan awak kapal.....	23
I.4.6. Docking <i>Yunicee</i>	24
I.5. PENERBITAN SERTIFIKAT KAPAL.....	25
I.5.1. Sertifikat Sistem Manajemen Keselamatan.....	25
I.5.2. Dokumen Kesesuaian Manajemen Keselamatan/ <i>Document Of Compliance (DOC)</i>	25
I.6. INFORMASI MUATAN DAN PENUMPANG.....	25
I.7. INFORMASI CUACA	26
I.8. STABILITAS KAPAL.....	27
I.8.1. Konsep umum stabilitas dan <i>Seakeeping</i> kapal.....	27
I.8.2. Keterangan kemampuan stabilitas <i>Yunicee</i> berdasarkan buku stabilitas kapal.....	30
I.8.3. Hasil perhitungan stabilitas berdasarkan kondisi pemuatan sebelum kecelakaan	32
I.8.4. Perhitungan <i>deck wetness</i> dan <i>seakeeping</i>	33
I.8.5. Implikasi Masuknya Air (WoD) Ke Geladak	34
I.9. INFORMASI TAMBAHAN.....	35
I.9.1. Informasi Lintas Kapal Penyeberangan	35

I.9.2. Regulasi Kapal Penyeberangan	36
I.9.3. Proses Evakuasi SAR Gabungan	39
II. ANALISIS.....	41
II.1. PENYEBAB TENGGELAMNYA <i>YUNICEE</i>	41
II.1.1. Pengaruh <i>Over Draft</i> terhadap <i>Bouyancy</i>	41
II.1.2. Pengaruh Modifikasi Terhadap Stabilitas Kapal	43
II.2. KEGAGALAN FUNGSI ALAT KESELAMATAN DI ATAS KAPAL	44
II.3. RESPONS TANGGAP DARURAT DI ATAS KAPAL	45
II.4. PENGAWASAN PERUBAHAN KONSTRUKSI KAPAL	45
II.5. PENGAWASAN KESELAMATAN OPERASIONAL TERHADAP KAPAL PENYEBERANGAN	46
II.5.1. Penerbitan Surat Persetujuan Berlayar	46
II.5.2. Perijinan Angkutan Kapal Penyeberangan	47
II.6. MASALAH KESELAMATAN LAINNYA.....	48
III. KESIMPULAN.....	49
III.1. TEMUAN.....	49
III.2. FAKTOR KONTRIBUSI.....	49
IV. TINDAKAN KESELAMATAN	50
V. REKOMENDASI.....	53
V.1. DIREKTORAT JENDERAL PERHUBUNGAN DARAT, KEMENTERIAN PERHUBUNGAN.	53
V.2. BALAI PENGELOLA TRANSPORTASI DARAT (BPTD) WILAYAH XI JAWA TIMUR	53
V.3. BADAN METEOROLOGI KLIMATOLOGI DAN GEOFISIKA	54
V.4. PT BIRO KLASIFIKASI INDONESIA(PERSERO)	54
V.5. PT ASDP INDONESIA FERRY (PERSERO) CABANG KETAPANG.....	54
V.6. PT SURYA TIMUR LINE	54
SUMBER INFORMASI	56
LAMPIRAN.....	1

DAFTAR GAMBAR

Gambar I-1: Rute arah pelayaran KMP Yunicee (gambar dan tulisan tangan Nakhoda)	14
Gambar I-2: KMP Yunicee	18
Gambar I-3: Gambar rencana umum Yunicee (Sumber Korean Register).....	19
Gambar I-4: Gambar Rencana Umum Yunicee, sumber BKI.....	20
Gambar I-5: Penampang memanjang Yunicee (sumber BKI).....	20
Gambar I-6: bukaan-bukaan lambung pada geladak kendaraan	21
Gambar I-7: Geladak kendaraan (open Ro-Ro space) sumber BKI	22
Gambar I-8: Penampang melintang/mid ship section Yunicee (sumber Korean Register)	22
Gambar I-9: Yunicee di atas galangan (sumber BKI).....	24
Gambar I-10: Susunan muatan dan urutanmasuk kendaraan (berdasarkan info Muallim Jaga)	26
Gambar I-11: Prakiraan BMKG 29 Juni 2021 pukul 07.00 WIB - 19.00 WIB	27
Gambar I-12: Ilustrasi daya apung cadangan (reserve buoyancy) dan lambung Timbul (freeboard)	28
Gambar I-13. Water on Deck (WoD) pada geladak kapal RoRo	29
Gambar I-14. Tinggi water on deck.....	29
Gambar I-15. Tinggi water on deck.....	29
Gambar I-16: Data dari stability booklet geladak kendaraan full tertutup	30
Gambar I-17: Kondisi total muatan (stability booklet Yunicee)	31
Gambar I-18: kurva GZ dari pemuatan riil Yunicee pada saat tenggelam	33
Gambar I-19: Terjadinya deck wetness pada geladak kendaraan	34
Gambar I-20: Perbedaan survival stability geladak kendaraan terbuka dan tertutup	35
Gambar I-21: Pelabuhan ASDP Ketapang- Gilimanuk (sumber google earth)	36
Gambar I-22: Pola alur lalu lintas penumpang dan kendaraan naik ke kapal penyeberangan (Sumber BPTD Ketapang)	36
Gambar I-23: Gerbang masuk Pelabuhan Ketapang yang dilengkapi dengan jembatan timbang, marka pembatas ukuran kendaraan dan contoh bukti tiket kendaraan kapal penyeberangan	37
Gambar I-24: Petugas di loket pintu masuk kendaraan	37
Gambar I-25: Peta lokasi dan cakupan pencarian tim SAR gabungan (sumber BASARNAS).....	39
Gambar I-26: Dokumentasi Operasi SAR (Sumber Basarnas)	40

Gambar II-1: Rekapitulasi pemuatan rata-rata perhari Yunicee pada Juni 2020 sampai dengan tenggelamnya kapal.....	42
Gambar II-2: Dalam pelayaran, air laut menggenang di palka kendaraan (sumber: video amatir pengemudi).....	43
Gambar II-3: Bukaan pada sisi lambung Yunicee (foto saat docking)	44
Gambar II-4: Penampang melintang/mid ship section Yunicee (sumber Korean Register).....	47

DAFTAR TABEL

Tabel1 : Data Korban Kecelakaan Yunicee (Sumber: Basarnas).....	16
Tabel I-2 : Perlengkapan keselamatan Yunicee (Sumber: Sertifikat Keselamatan Kapal Penyeberangan)	23

SINOPSIS

Pada hari Selasa tanggal 29 Juni 2021 pukul 17.29 WIB, *Yunicee* sedang dalam pelayarannya menuju Pelabuhan Gilimanuk dengan mengangkut 41 penumpang dan 25 unit kendaraan. Waktu itu, *Yunicee* sedang menjalani trip keempatnya. Saat *Yunicee* sedang *idle*¹ dan haluan mengarah ke PelabuhanPenyeberangan Gilimanuk, ombak masuk ke kapal melalui bukaan yang berada di buritan kapal.

Ketika *Yunicee* sedang berada kurang lebih 500 Meter dari PelabuhanPenyeberangan Gilimanuk, air laut bergelombang dan kapal mulai miring kiri sekitar 5 derajat. *Yunicee* kembali terkena ombak dan semakin miring hampir mendekati 10 derajat ke kiri. Dalam waktu kurang dari 5 menit, kapal terbalik ke arah kiri hingga lunas menghadap ke atas dan selanjutnya tenggelam. *Yunicee* terbalik pada posisi terakhir 08°10'26.56" LS dan 114° 25'42.18BT.

Sekitar 15 menit kemudian kapal *SMS Swakarsa* dan *Samudera Utama* melakukan proses evakuasi terhadap penumpang dan awak kapal ke Pelabuhan Penyeberangan Gilimanuk. Pos SAR Ketapangsegera menggerakkan *Rubber Inflatable Boat* (RIB). Selanjutnya proses pencarian dilakukan oleh tim SAR gabungan.

KNKT menduga kuat bahwa *Yunicee* telah mengalami kelebihan muatan saat berangkat dari Pelabuhan Ketapang. Perhitungan ulang terhadap stabilitas kapal menunjukkan adanya permasalahan pada stabilitas kapal. Selanjutnya, air laut yang berkumpul di geladak kendaraan menyebabkan penurunan stabilitas kapal yang signifikan. Hal tersebut merupakan kontribusi paling utama yang mengakibatkan kapal terbalik dan tenggelam.

Sehubungan dengan tenggelamnya *Yunicee*, KNKT menerbitkan rekomendasi keselamatan kepada Direktorat Jenderal Perhubungan Darat Kementerian Perhubungan, Balai Pengelola Transportasi Darat Wilayah XI Jawa Timur, Badan Meteorologi Klimatologi dan Geofisika, PT Biro Klasifikasi Indonesia (Persero), PT ASDP Cabang Ketapang (Persero), kepada operator pelayaran PT Surya TimurLine dan *Sevice Station* (CV Taurus Mandiri).

¹ Idle adalah kondisi kapal saat beroperasi namun berhenti sejenak menunggu arahan dan siap bergerak.

DAFTAR ISTILAH

Evakuasi darurat adalah perpindahan langsung dan cepat dari orang-orang yang menjauh dari ancaman atau kejadian yang sebenarnya dari bahaya.

Investigasi dan penelitian adalah kegiatan investigasi dan penelitian keselamatan (safety investigation) kecelakaan laut ataupun insiden laut yakni suatu proses baik yang dilaksanakan di publik (in public) ataupun dengan alat bantu kamera (in camera) yang dilakukan dengan maksud mencegah kecelakaan dengan penyebab sama (casualty prevention);

Investigator kecelakaan laut (*marine casualty investigator*) atau **investigator** adalah seseorang yang ditugaskan oleh yang berwenang untuk melaksanakan investigasi dan penelitian suatu kecelakaan atau insiden laut dan memenuhi kualifikasi sebagai investigator;

Lokasi kecelakaan adalah suatu lokasi/tempat terjadinya kecelakaan atau insiden laut yang terdapat kerangka kapal, lokasi tubrukan kapal, terjadinya kerusakan berat pada kapal, harta benda, serta fasilitas pendukung lain;

Kecelakaan sangat berat (*very serious casualty*) adalah suatu kecelakaan yang dialami satu kapal yang berakibat hilangnya kapal tersebut atau sama sekali tidak dapat diselamatkan (total loss), menimbulkan korban jiwa atau pencemaran berat;

Kelaiklautan Kapal adalah keadaan kapal yang memenuhi persyaratan keselamatan kapal, pencegahan pencemaran perairan dari kapal, pengawakan, garis muat, pemuatan, kesejahteraan Awak Kapal dan kesehatan penumpang, status hukum kapal, manajemen keselamatan dan pencegahan pencemaran dari kapal, dan manajemen keamanan kapal untuk berlayar di perairan tertentu.

Keselamatan Kapal adalah keadaan kapal yang memenuhi persyaratan material, konstruksi, bangunan, permesinan dan perlistrikan, stabilitas, tata susunan serta perlengkapan termasuk perlengkapan alat penolong dan radio, elektronik kapal, yang dibuktikan dengan sertifikat setelah dilakukan pemeriksaan dan pengujian.

Penyebab (causes) adalah segala tindakan penghilangan/kelalaian (omissions) terhadap kejadian yang saat itu sedang berjalan atau kondisi yang ada sebelumnya atau gabungan dari kedua hal tersebut, yang mengarah terjadinya kecelakaan atau insiden;

Pelayaran adalah segala sesuatu yang berkaitan dengan angkutan di perairan, kepelabuhanan, serta keamanan dan keselamatan;

Kapal Angkutan Penyeberangan adalah kapal motor penyeberangan (KMP) yang merupakan kendaraan air yang digerakkan tenaga mekanik, berfungsi sebagai jembatan bergerak untuk mengangkut penumpang dan kendaraan beserta muatannya yang masuk dan keluar melalui pintu rampa yang berbeda, memiliki konstruksi lambung dasar ganda (*double bottom*) serta memiliki paling sedikit 2 (dua) mesin induk (Peraturan Menteri Perhubungan nomor PM 104 tahun 2017).

I. INFORMASI FAKTUAL

I.1. KRONOLOGI KEJADIAN

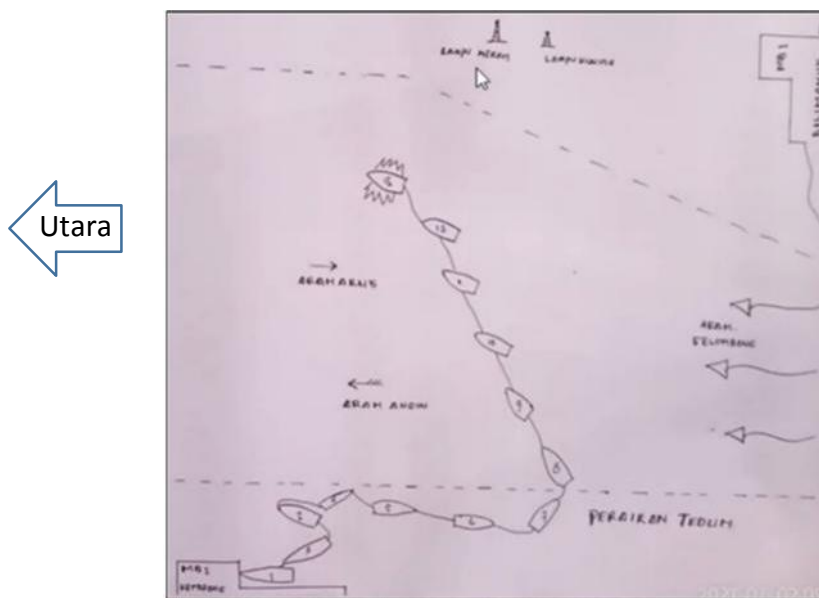
Pada tanggal 29 Juni 2021 pukul 17.00 WIB², *Yunicee* sandar di Dermaga *movable bridge*³ (MB) 1 Pelabuhan Penyeberangan Ketapang dengan posisi sandar kiri dan pintu rampa haluan turun ke MB. Dokumen kapal diantar oleh Karyawan Darat Perusahaan ke Kantor Satuan Pelayanan (SATPEL), pada Balai Pengelola Transportasi Darat (BPTD) wilayah XI Jawa Timur di Pelabuhan Penyeberangan Ketapang, Banyuwangi.

Pukul 17.05 WIB, *Yunicee* mulai melakukan kegiatan bongkar muatan kendaraan. Selanjutnya setelah selesai bongkar muatan, langsung ke proses pemuatan.

Pukul 17.10 WIB, *Yunicee* mulai melakukan pemuatan. Sesuai yang tertera dalam daftar manifes tercatat jumlah penumpang pejalan kaki sebanyak 41 orang dan 25 unit kendaraan. Seluruh kendaraan masuk ke geladak utama melalui pintu rampa haluan dan semua kendaraan menghadap ke buritan.

Pukul 17.27 WIB, *Yunicee* selesai melakukan pemuatan dan persiapan untuk lepas dari Dermaga MB-1. Surat Persetujuan Berlayar (SPB) dan dokumen kapal diserahkan kembali oleh Karyawan Darat Perusahaan ke Nakhoda. Pada kali ini, *Yunicee* menjalani pelayarannya yang ke 4. Dalam satu hari, rata-rata *Yunicee* dapat berlayar sebanyak 8 trip dari Ketapang ke Gilimanuk dan sebaliknya. Saat kejadian, *Yunicee* melakukan pelayaran untuk trip ke empat.

Pukul 17.29 WIB, *Yunicee* memulai pelayarannya menuju Pelabuhan Penyeberangan Gilimanuk, Bali. *Yunicee* mengambil haluan ke arah selatan, lalu berbelok ke kiri



Gambar I-1: Rute arah pelayaran KMP *Yunicee* (gambar dan tulisan tangan Nakhoda)

dengan haluan 030 derajat dan selanjutnya haluan kapal menyesuaikan pergerakan

² WIB adalah Waktu Indonesia Barat (UTC+7) jam

³ Movable bridge adalah jembatan yang dapat bergerak mengikuti pasang surut air laut, disediakan untuk kendaraan agar dapat bergerak dari dermaga ke kapal atau sebaliknya

arus. Sesuai dengan keterangan perwira kapal, kapal berlayar dengan kecepatan rata-rata 5 knot.

Waktu itu *Yunicee* telah berlayar sejauh lebih dari 2 mil laut, saat *Yunicee* posisi *idle* menunggu panggilan sandar dari *Local Port Service*⁴ (LPS) di Pelabuhan Penyeberangan Gilimanuk. Tiba-tiba cuaca mulai berubah dan arus kuat bergerak ke selatan, dengan angin bertiup dari tenggara selatan mengakibatkan kapal oleng.

Pukul 18.05 WIB, *Yunicee* berada sekitar 500 meter dari Pelabuhan Penyeberangan Gilimanuk. Saat itu air laut semakin bergelombang. Nakhoda, Mualim II dan Juru Mudi yang berada di anjungan merasakan kapal mulai miring kiri dan melihat *clinometer*⁵ menunjukkan kemiringan 5 derajat.

Berdasarkan video yang dibuat oleh salah seorang pengemudi truk dan kesaksian dari awak kapal, menyatakan bahwa air laut masuk melalui lubang pembebasan (*freeing port*) yang terdapat pada buritan kiri, Truk Muatan No. 6 (Gambar I-10) *Yunicee*.

Salah satu penumpang melihat air laut menggenang di geladak kendaraan. Berdasarkan keterangannya, air laut masuk melalui lubang pembebasan di buritan kiri.

Pukul 18.10 WIB, *Yunicee* kembali terkena ombak dan semakin miring hampir mendekati 10 derajat ke kiri. Ketika kemiringan terus bertambah penumpang dan awak kapal melompat ke laut. Kapal terbalik ke kiri dan dalam waktu kurang dari 5 menit kemudian posisi lunas kapal berada di atas. Berdasarkan keterangan Nakhoda dan awak kapal, saat kapal terbalik mesin induk⁶ dan generator⁷ masih bekerja, dan beberapa saat kemudian permesinan mati dengan sendirinya.

Yunicee terbalik pada posisi terakhir 08°10'26.56" LS dan 114°25'42.18" BT atau sekitar kurang lebih 500 meter sebelah barat laut dari Pelabuhan Penyeberangan Gilimanuk.

Sekitar 15 menit kemudian kapal *SMS Swakarsa* dan *Samudera Utama* yang berada dekat dengan lokasi kejadian, melakukan proses evakuasi terhadap penumpang dan awak kapal *Yunicee* ke Pelabuhan Penyeberangan Gilimanuk.

Pukul 19.15 WITA, SAR Gilimanuk mendapatkan info tenggelamnya *Yunicee* dari Posko TNI-AL Gilimanuk yang mendapatkan berita dari awak kapal *SMS Swakarsa* dan *Samudera Utama*. Kantor Badan Nasional Pencarian dan Pertolongan (BASARNAS) Surabaya, juga mendapatkan informasi kecelakaan *Yunicee* dari potensi SAR dan segera menggerakkan RIB dari Banyuwangi. Selanjutnya proses pencarian dilakukan oleh tim SAR gabungan. Berdasarkan keterangan SAR gabungan, ditemukan satu unit *Inflatable Life Raft* (ILR) yang mengembung dekat dengan lokasi kejadian tenggelamnya *Yunicee*.

⁴ Local Port Service (LPS) adalah stasiun radio, sebagai menara pengawas dan pengatur transportasi penyeberangan dalam kewenangan BPTD di lintasan kapal penyeberangan.

⁵ Clinometer adalah alat ukur derajat kemiringan kapal.

⁶ Mesin Induk adalah mesin penggerak utama kapal yang berfungsi untuk kapal dapat bergerak baik maju maupun mundur.

⁷ Generator adalah mesin pembangkit tenaga listrik untuk keperluan kebutuhan tenaga listrik kapal.

I.2. AKIBAT KECELAKAAN

Berdasarkan laporan BASARNAS dan konfirmasi dari Jasa Raharja, sampai dengan pencarian tanggal 12 Juli 2021 dinyatakan terdapat 75 orang di atas kapal. Kejadian ini mengakibatkan 11 orang meninggal dunia, 13 orang hilang dan 51 orang selamat. Nakhoda dan seluruh anak buah kapal (ABK) adalah termasuk korban yang selamat. Dari hasil pemeriksaan tim medis Pelabuhan Gilimanuk, menunjukkan bahwa 11 orang korban yang ditemukan meninggal akibat tenggelam.

Table I-1: Data Korban Kecelakaan Yunicee (Sumber: Basarnas)

Korban	Meninggal	Hilang	Selamat	Jumlah
Awak Kapal	-	-	13	13
Penumpang	9	13	37	59
Pekerja kantin	2		1	3
Jumlah total	11	13	51	75

Kapal beserta muatannya tenggelam sepenuhnya (*total loss*). *Yunicee* tenggelam di kedalaman sekitar 78 meter di perairan Selat Bali sesuai laporan dari KRI Rigel milik TNI-AL tanggal 1 Juli 2021. Terakhir posisi pada tanggal 29 Juni 2021 sekitar pukul 18.10WIB di koordinat 08°10'26,56" LS dan 114° 25'42,18" BT, berdasarkan pernyataan Nakhoda *Yunicee*.

Pada saat kejadian tenggelamnya *Yunicee*, tidak terdapat laporan pencemaran maupun kerusakan lingkungan.

I.3. INFORMASI AWAK KAPAL

Berdasarkan daftar awak kapal (*crew list*), *Yunicee* diawaki oleh 20 orang dan 3 orang pekerja kantin. Dari 23 awak kapal dibagi menjadi menjadi 2 grup untuk pengaturan jadwal jaga dan istirahat awak kapal. Dengan demikian, *Yunicee* setiap kali berangkat diawaki oleh 13 orang awak kapal yang terdiri dari Nakhoda, 2 orang perwira dek dan 3 orang perwira mesin serta 7 orang ABK/kelasi (*rating*). Pergantian grup awak kapal dilakukan dengan pola 24 jam. Pembagian sistem dinas jaga di atas kapal menganut pola 4 jam jaga untuk setiap departemen.

Berdasarkan daftar dinas jaga kapal, saat kejadian *Yunicee* diawaki oleh 13 (tiga belas) orang awak kapal termasuk Nakhoda, 2 orang mualim I, KKM, masinis I, masinis II dan 7 orang ABK.

Nakhoda memiliki sertifikat kompetensi kepelautan Ahli Nautika Tingkat (ANT) III manajemen yang diperoleh pada tahun 2019. Yang bersangkutan memulai karier kepelautannya pada tahun 2004/2005 sebagai mualim III pada kapal sejenis. Kemudian memiliki pengalaman sebagai nakhoda sejak tahun 2009, selanjutnya bergabung sebagai mualim II pada perusahaan lain selama kurang lebih 2 tahun. Yang bersangkutan bergabung di PT Surya Timur Line (STL) sejak tahun 2016 sebagai nakhoda *Yunicee* sampai dengan terjadinya kecelakaan. Yang bersangkutan memiliki berbagai sertifikat keterampilan, Sertifikat Operator Radio Umum (ORU), serta memiliki sertifikat *crowd and crisis management*.

Terdapat dua orang mualim I di kapal, Mualim I-A memiliki sertifikat kompetensi kepelautan ANT-IV manajemen yang diterbitkan pada tahun 2015. Selanjutnya yang bersangkutan bergabung di PT STL sejak tahun 2017 dan ditugaskan sebagai mualim II di kapal *Royce* salah satu armada milik PT STL yang juga beroperasi di lintasan penyeberangan Ketapang--Gilimanuk. Kemudian yang bersangkutan bergabung di *Yunicee* sebagai mualim I sampai dengan terjadinya kecelakaan. Pada saat kejadian, Mualim I-A berada di atas kapal dan sedang beristirahat dari jadwal dinas jaga kapal.

Mualim I-B yang berdinasi jaga pada pukul 16.00 s.d. pukul 20.00, memiliki sertifikat ANT-IV yang diterbitkan pada tahun 2019. Yang bersangkutan bergabung di PT STL sejak tahun 2020 sebagai mualim I di *Yunicee* sampai dengan terjadinya kecelakaan. Sesuai dengan keterangan, pada saat kejadian yang bersangkutan bertugas mengatur muatan. Mualim I-B merupakan pengganti mualim II di grup yang lain dikarenakan pada saat itu mualim II sedang cuti.

Kepala Kamar Mesin (KKM) memiliki sertifikat kompetensi kepelautan Ahli Teknik Tingkat (ATT) III manajemen yang diterbitkan pada tahun 2016. Yang bersangkutan memulai karier sebagai masinis II di PT STL sejak tahun 2016 di kapal *Liberty* selama 1 tahun. Yang bersangkutan pernah bergabung dengan armada kapal *bunker* yang beroperasi di Singapura sebagai masinis III selama kurang lebih 1 tahun. Sekitar tahun 2018, yang bersangkutan bergabung kembali dengan PT STL dan ditugaskan sebagai KKM di *Yunicee*.

Masinis II memiliki sertifikat kompetensi kepelautan ATT-IV yang diterbitkan pada tahun 2010. Yang bersangkutan memulai karier kepelautan sebagai pelayan kapal di armada PT Meratus Line pada tahun 2001 dan sempat bekerja di perusahaan darat. Yang bersangkutan kembali bekerja sebagai pelaut di armada PT Kalimas selama kurang lebih 7 bulan, kemudian di armada PT Atosim Lampung Perkasa sebagai Juru Minyak sampai dengan tahun 2015. Berikutnya yang bersangkutan pernah menjadi masinis II pada kapal tunda selama sekitar 6 bulan. Pada tahun 2019, yang bersangkutan bergabung dengan PT STL sebagai masinis II di *Yunicee* sampai dengan terjadinya kecelakaan.

I.4. INFORMASI KAPAL

I.4.1. Data Utama Kapal



Gambar I-2: KMP Yunicee

Yunicee (IMO 8875748) eks *Wando Car Ferry No. 3*, eks *Golden Jindo* merupakan kapal penumpang dan kendaraan (*Ro-Ro Pax*) yang dibangun dengan konstruksi dasar baja di galangan kapal Mokpo Shipbuilding Co. Ltd, Korea Selatan pada tahun 1992. Sebelum kapal beroperasi di Indonesia, data riwayat operasional kapal menunjukkan *Yunicee* beroperasi di Korea Selatan sejak diluncurkan. Pada tahun 2011, PT STL membeli kapal dimaksud dari perusahaan sebelumnya dan diubah namanya menjadi *Yunicee*. Berdasarkan peraturan standar layanan kapal penyeberangan yang berlaku, *Yunicee* disetujui untuk melayani lintasan penyeberangan di Ketapang Gilimanuk. Kapal selanjutnya beroperasi di lintasan penyeberangan Ketapang-Gilimanuk sejak tahun 2012.

Pada saat kejadian, *Yunicee* dimiliki dan dioperasikan oleh PT STL. Kapal diklaskan pada Biro Klasifikasi Indonesia (BKI) dengan notasi klas lambung **A100** \odot **L⁸** dan mesin **SM**.

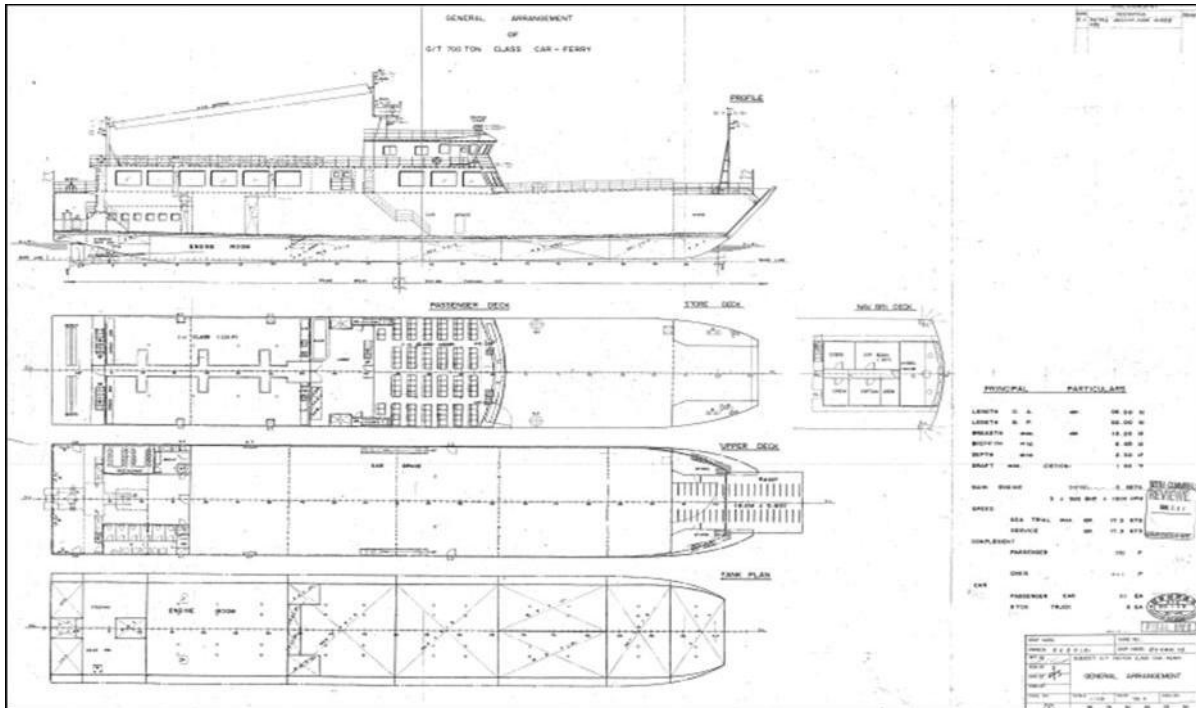
Kapal memiliki ukuran pokok sebagai berikut:

- Panjang keseluruhan kapal : 56,50 meter
- Panjang antara garis tegak kapal : 50,00 meter
- Lebar kapal : 10,20 meter
- Tinggi geladak : 02,30 meter
- Tinggi lambung timbul : 709 milimeter
- Tonase kotor : 922
- Tonase bersih : 517

⁸Notasi L: “Daerah pelayaran ini secara umum adalah pelayaran sepanjang pantai dengan jarak terdekat ke pelabuhan perlindungan dan jarak dari pantai tidak melebihi lima puluh (50) mil laut serta untuk dalam pelayaran laut tertutup”.

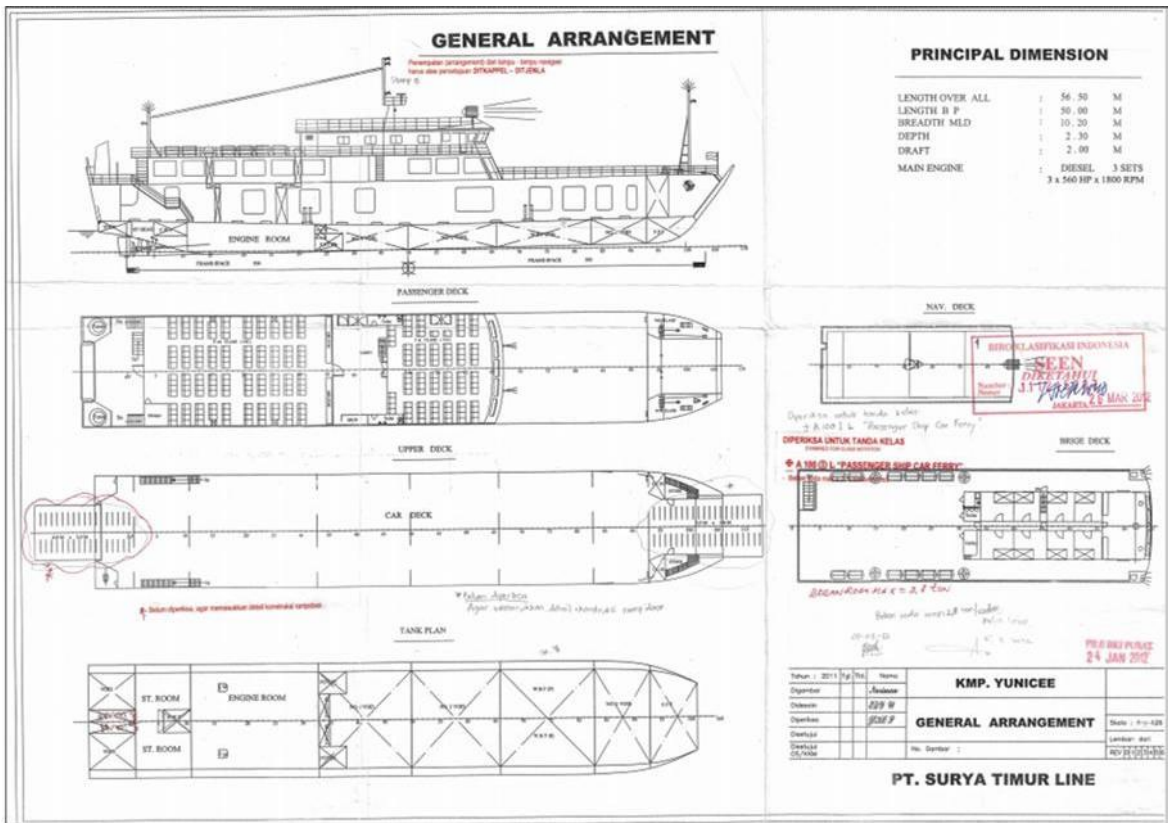
I.4.2. Rencana Umum dan Struktur Konstruksi Kapal

Untuk mendapatkan riwayat kondisi struktur kapal, KNKT berkomunikasi dengan *Korea Maritime Safety Tribunal (KMST)* Korea Selatan untuk mendapatkan gambar rencana umum dan perhitungan stabilitas kapal pada saat kapal beroperasi di Korea Selatan. Gambar rencana umum kapal sesuai dengan desain awal sebagaimana ditunjukkan pada gambar berikut:



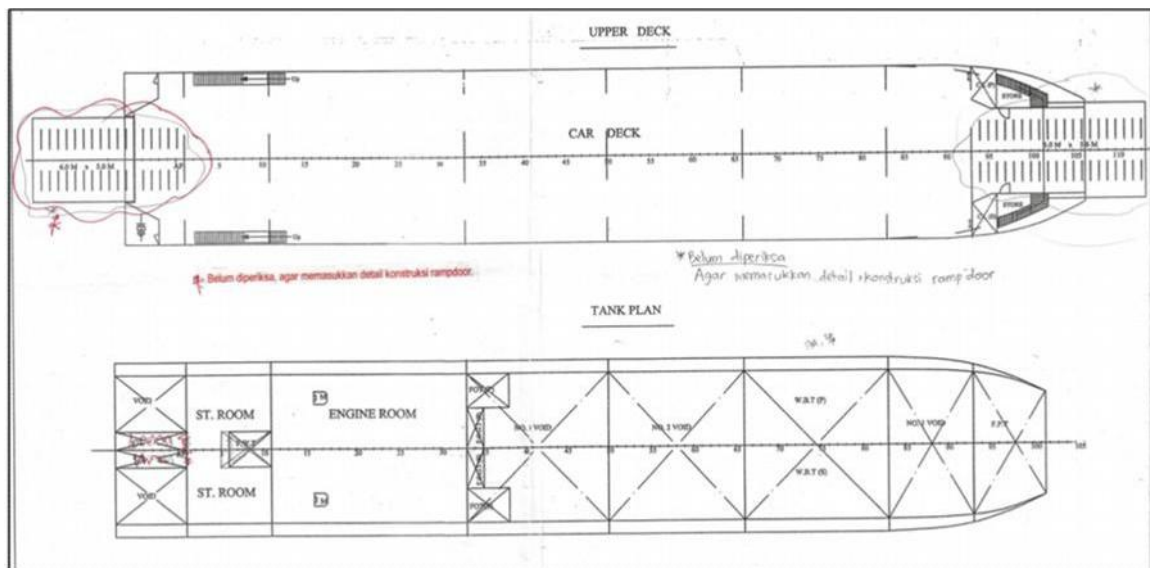
Gambar I-I-3: Gambar rencana umum Yunicee (Sumber Korean Register)

Berdasarkan dokumen yang diterbitkan oleh *Korean Register* dan kemudian dibandingkan dengan rencana umum terakhir yang diberikan oleh pemilik kapal, diketahui kapal mengalami perubahan struktur. Pada awalnya, kapal hanya memiliki satu rampa yaitu di haluan. Setelah dimodifikasi ditambah pintu rampa buritan. Modifikasi dilakukan dengan menghilangkan sekat kedap dan ruang akomodasi awak kapal di geladak utama. Perubahan juga dilakukan pada dinding samping kapal. Struktur geladak kendaraan awalnya merupakan jenis ruang Ro-Ro tertutup (*closed Ro-Ro space*). Setelah dimodifikasi, geladak kendaraan berubah menjadi geladak terbuka (*open roro space*)



Gambar I-4: Gambar Rencana Umum Yunicee, sumber BKI

Yunicee dilengkapi dengan dua pintu rampa, dimana satu pintu rampa di haluan dan satu pintu rampa di buritan. Kapal memiliki ruang Ro-Ro terbuka (*open Ro-Ro space*) yang terletak di geladak utama memanjang dengan batas pintu rampa haluan dan pintu rampa buritan. Ruang akomodasi terletak pada geladak kedua. Anjungan dan ruang akomodasi awak kapal terletak pada geladak ketiga yang merupakan bagian teratas kapal.

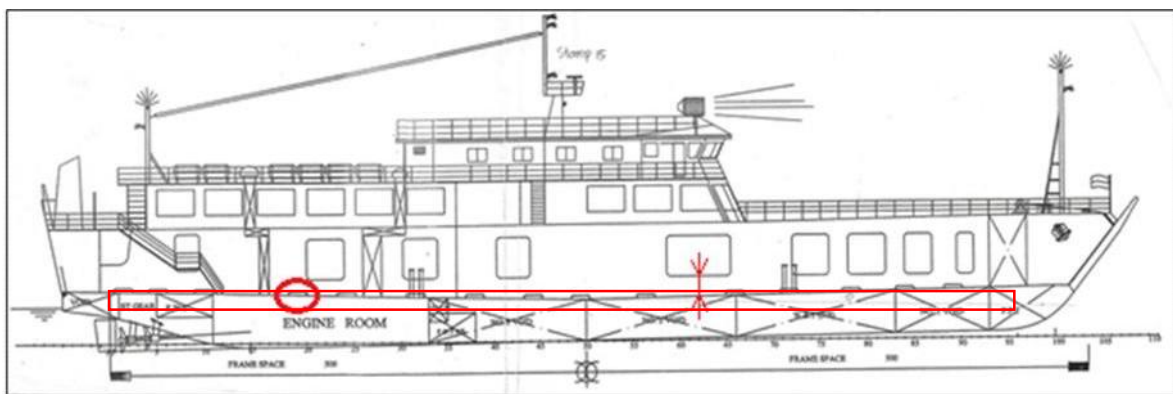


Gambar I-5: Penampang memanjang Yunicee (sumber BKI)

No	Nama tangki	Frame nomor	Keterangan
1.	Fore peak tank (FPT)	93 s.d 101,5	
2.	Nomor 1 void tank	83 s.d 93	
3.	Ballast tank	66 s.d 83	Port & Starboard
4.	Nomor 2 void tank	50 s.d 66	
5.	Nomor 3 void tank	33 s.d 50	
6.	Kamar mesin	11 s.d 33	
7.	Tangki bahan bakar	33 s.d 38	Port & Starboard

Diantara kedua tangki bahan bakar terdapat tangki air tawar yang berada di tengah-tengah. Di belakang kamar mesin terdapat ruang kemudi (*steering gear room*) yang terletak pada Frame 1 sampai Frame 11, diikuti *void* pada bagian paling belakang.

Sesuai dengan gambar rencana umum, terdapat lubang pembebasan dan jendela yang cukup lebar sepanjang kapal. Garis kotak dan lingkaran merah di bawah menunjukkan lubang pembebasan di sisi geladak kendaraan dari haluan sampai buritan.



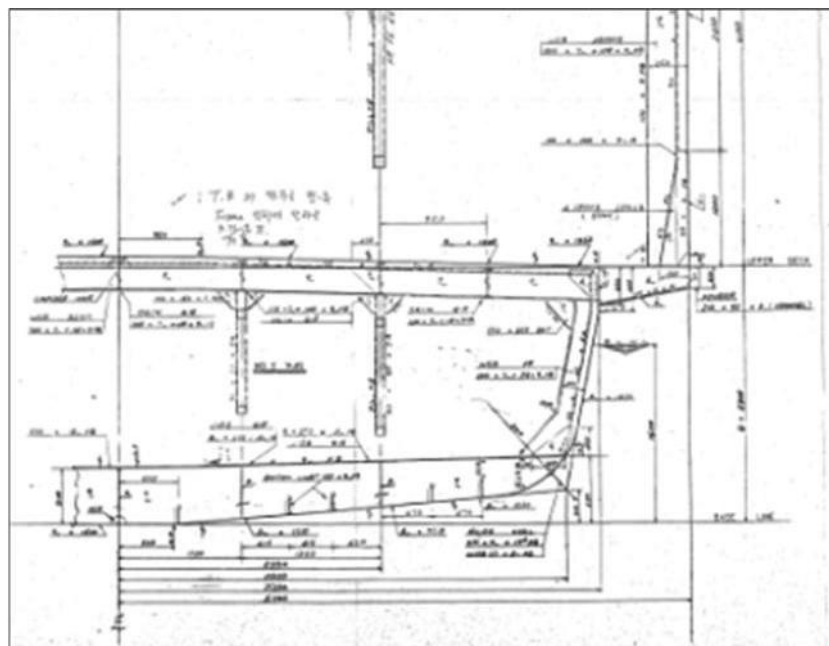
Gambar I-6: bukaan-bukaan lambung pada geladak kendaraan



Gambar I-7: Geladak kendaraan (open Ro-Ro space) sumber BKI

Berdasarkan dokumentasi foto dan gambar rencana umum terbaru, geladak kendaraan berubah menjadi jenis *open Ro-Ro space*. Terdapat bukaan-bukaan di sepanjang sisi kapal di atas geladak kendaraan dan bagian buritan. Selain itu juga terdapat lubang pembebasan di bagian bawah geladak.

Sesuai dengan desain awal, *Yunicee* dirancang untuk memuat kendaraan yang ditempatkan pada geladak kendaraan.



Gambar I-8: Penampang melintang/mid ship section Yunicee (sumber Korean Register)

I.4.3. Sistem Propulsi Kapal Dan Kemudi

Yunicee digerakkan dengan tiga unit mesin diesel 4 tak kerja tunggal berbahan bakar *High Speed Diesel* (HSD) merek Daewoo, dengan rincian dua unit model MD-182-TI (2 X 560 HP) dan satu unit model V-222-TH (720 HP). Setiap mesin memutar baling-

baling dengan kisar tetap (*fixed pitch propeller*). Ketiga mesin bekerja pada putaran maksimum 1.800 rpm dan dapat menghasilkan kecepatan kapal 11 knot.

Kelistrikan kapal dihasilkan oleh 2 unit generator listrik. Generator pertama digerakkan satu unit mesin diesel merek Daewoo model 6BB1 dengan daya keluaran sebesar 122 HP pada putaran 1.800 Rpm menghasilkan daya listrik sebesar 115 KVA, 400 Volt, 60 Hz. Generator kedua digerakkan mesin diesel merek Mitsubishi model 6D 16-1A dengan daya keluaran sebesar 100 HP dan putaran 1.800 Rpm, menghasilkan daya listrik 84 KVA, 400 Volt, 60 Hz.

Sistem kemudi *Yunicee* digerakkan secara elektrohidrolik yang dikendalikan dari anjungan kapal.

I.4.4. Informasi Perlengkapan Navigasi dan Komunikasi

Berdasarkan Catatan Perlengkapan Sertifikat Keselamatan Kapal Penyeberangan (Form P)⁹, *Yunicee* dilengkapi dengan seperangkat perlengkapan alat bantu navigasi dan perlengkapannya berupa kompas, peta laut, publikasi nautika, *global positioning system* (GPS), *Radio Detection And Range* (RADAR) 9 GHz, *Automatic Identification System* (AIS), *echo-sounding device*, indikator kemudi dan propeller, *telephone emergency* dan lampu isyarat (*aldis lamp*). Sedangkan fasilitas radio yang terpasang berupa sebuah radio *very high frequency* (VHF) dan radio *medium frequency/high frequency* MF/HF, *emergency positioning identification radio beacon* (EPIRB), dan search rescue radar transponder (SART).

Yunicee dilengkapi dengan EPIRB 406 MHz, merk SAMYUNG SEP500 dengan kedaluarsa baterai pada bulan 10 tahun 2025. Berdasarkan keterangan awak kapal EPIRB terpasang di luar sebelah kiri anjungan *Yunicee*.

I.4.5. Peralatan Keselamatan dan daftar latihan awak kapal

Masih berdasarkan Catatan Perlengkapan Sertifikat Keselamatan Kapal Penyeberangan (Form P) yang dikeluarkan oleh BKI Surabaya pada tanggal 9 Juni 2021, untuk jumlah total pelayar sebanyak 240 orang. Peralatan keselamatan yang dimiliki *Yunicee* adalah sebagai berikut:

Tabel I-1: Perlengkapan keselamatan *Yunicee* (Sumber: Sertifikat Keselamatan Kapal Penyeberangan)

Peralatan	Jumlah	Kapasitas Total
Sekoci Penyelamat	1	6 orang
<i>Inflatable Life Raft (ILR)</i>	12	300 orang
<i>Lifebuoy</i>	12	12
<i>Lifejacket Dewasa</i>	331	331 orang
<i>Lifejacket Anak-anak</i>	49	49 orang

⁹ Serifikat Keselamatan Kapal Penyeberangan (Form P) dari BKI

Yunicee memiliki 12 unit ILR merek Samgong tipe SG-FR-25, masing-masing dengan kapasitas 25 orang. Dalam *Re-Inspection Certificate*, dinyatakan ILR telah dilaksanakan pemeriksaan terakhir pada tanggal 20 November 2020, pemeriksaan berikutnya 20 November 2021 dan diketahui oleh otoritas keselamatan di pelabuhan setempat. Pada lampiran sertifikat ILR, tercatat bahwa seluruh perlengkapan bekerja dengan baik.

Saat kejadian ditemukan hanya 1 unit ILR mengembang oleh tim SAR di dekat lokasi tenggelamnya *Yunicee*.

Tercatat pada daftar latihan situasi darurat di kapal, awak kapal melaksanakan Latihan Peran Sekoci (meninggalkan kapal) terakhir pada tanggal 23 April 2021.

Daftar rincian latihan keadaan situasi darurat (*emergency drill*) awak kapal *Yunicee*, dapat dilihat pada lampiran.

I.4.6. Docking Yunicee

Pada tanggal 30 November 2020 sampai dengan 11 Desember 2020, *Yunicee* menjalani dok tahunan di galangan PT Adiluhung Sarana Segara Indonesia Bangkalan, Jawa Timur. Pada saat pengedokan dilakukan pekerjaan penggantian beberapa pelat lambung, pemeriksaan katup laut, pengecekan kelonggaran poros baling-baling dan tongkat kemudi serta pengecatan lambung kapal.



Gambar I-9: Yunicee di atas galangan (sumber BKI)

I.5. PENERBITAN SERTIFIKAT KAPAL

I.5.1. Sertifikat Sistem Manajemen Keselamatan

Yunicee telah dilengkapi beberapa sertifikat statutoria dan sertifikat klasifikasi dimana semua sertifikat tersebut masih berlaku seperti halnya Sertifikat Klasifikasi, Sertifikat Garis Muat, Sertifikat Keselamatan Kapal Penyeberangan, Sertifikat Pencegahan Pencemaran dan Sertifikat Pengawakan Minimum.

Yunicee juga telah memiliki Sertifikat Sistem Manajemen Keselamatan (*Safety Management Certificate-SMC*) dan telah diverifikasi serta memenuhi ketentuan Kode Internasional untuk manajemen Keselamatan Pengoperasian Kapal dan Pencegahan Pencemaran (*ISM Code*) yang diterbitkan oleh Kementerian Perhubungan, Direktorat Jenderal Perhubungan Laut di Jakarta.

Sertifikat Sistem Manajemen Keselamatan *Yunicee* telah diterbitkan berdasarkan ketentuan Konvensi Internasional Tentang Keselamatan Jiwa di Laut/*safety of life at sea* (SOLAS) 1974 berdasarkan wewenang Pemerintah Republik Indonesia oleh Direktorat Jenderal Perhubungan Laut. Tanggal verifikasi terakhir sebagai dasar terbitnya sertifikat yaitu padatanggal 25 Januari 2018. Sertifikat diterbitkan pada tanggal 8 Juni 2018 dan berlaku sampai dengan 30 Januari 2023 dengan kewajiban dilaksanakan verifikasi berkala dan mengikuti masa berlaku Sertifikat Sistem Manajemen Keselamatan.

Berdasarkan Surat Penugasan PT BKI dalam melaksanakan Survey dan Sertifikat Statutoria pada Kapal Sungai, Danau dan Penyeberangan nomor surat LT.402/I/4/DRJD/2021 Kewenangan Untuk Melakukan Survey Dan Audit Pada Aspek Keselamatan Kapal Berbendera Indonesia. Sertifikat Keselamatan Kapal Penyeberangan, tanggal selesainya pemeriksaan sebagai dasar penerbitan sertifikat pada tanggal 9 Juni 2021 di Surabaya dan berlaku sampai tanggal 8 September 2021.

I.5.2. Dokumen Kesesuaian Manajemen Keselamatan/*Document Of Compliance (DOC)*

Pada saat kejadian, *Yunicee* dioperasikan oleh PT STL, dimana perusahaan ini telah memiliki Dokumen Kesesuaian Manajemen Keselamatan/*Document Of Compliance (DOC)* yang diterbitkan oleh Pemerintah Republik Indonesia oleh Direktorat Jenderal Perhubungan Laut Kementerian Perhubungan di Jakarta. Tanggal verifikasi terakhir sebagai dasar terbitnya sertifikat yaitu pada tanggal 10 November 2020 dan Sertifikat terbit pada tanggal 26 Maret 2021 serta berlaku sampai tanggal 28 November 2025 dengan kewajiban dilaksanakan verifikasi berkala.

I.6. INFORMASI MUATAN DAN PENUMPANG

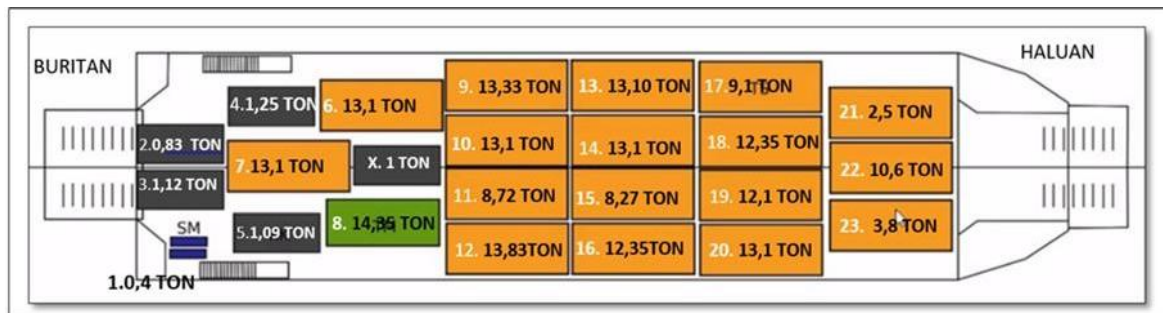
Pada saat kejadian, *Yunicee* berlayar dengan total jumlah penumpang dan barang sesuai manifes yang ditandatangani oleh Nakhoda. Dalam daftar manifes tercatat jumlah penumpang sebanyak 41 orang dan 25 unit kendaraan, dimana seluruh kendaraan berada di geladak kendaraan dengan rincian: 1 unit truk mini (boks), 2

unit sepeda motor, 5 unit mini bus, dan 17 unit truk sedang. Tidak ada kendaraan yang dapat diselamatkan pada kecelakaan tersebut.

Table I-2. Rincian pemuatan berdasarkan data manifest kendaraan dan muatan berdasarkan klaim asuransi ke Jasa Raharja dan asumsi berat muatan

No	Deskripsi	muatan			Kendaraan Kosong (ton)	total (ton)
		Jenis	Berat	Satuan		
A Kendaraan						
1	2 unit Motor	motor roda 2	0	unit	0,2	0,40
2	Minibus Suzuki Karimun				0,825	0,83
3	Nissan grand livina				1,117	1,12
4	Toyota Rush				1,25	1,25
5	Avanza				1,085	1,09
6	Truk Sedang Isuzu NKR 71HD E2	Pakan Ternak	11		2,1	13,10
7	Truk Sedang Isuzu NKR 71HD E2	Pakan Ternak	11		2,1	13,10
8	Truk sedang Isuzu NMR71T HD6-1	Pakan Ternak	12		2,35	14,35
9	FE Super HDX	Pakan Ternak	11		2,33	13,33
10	Truk Sedang Isuzu NKR 71HD E2	Pakan Ternak	11		2,1	13,10
11	Truk sedang Isuzu NMR71T HD6-1	kayu (BI 0,77 ton/m ³)	8,27	m ³	2,35	8,72
12	Truk Sedang Isuzu NKR 71HD E2	Genteng (1,7 kg/pcs)	6900	pcs	2,1	13,83
13	Truk Sedang Isuzu NKR 71HD E2	pupuk	8		2,1	10,10
14	Truk Sedang Isuzu NKR 71HD E2	Pakan Ternak	11		2,1	13,10
15	Truk Sedang Isuzu NKR E6-2	kayu (BI 0,77 ton/m ³)	8,016	m ³	2,1	8,27
16	Truk sedang Isuzu NMR71T HD6-1	Pakan Ternak	10		2,35	12,35
17	Truk Sedang Isuzu NKR 71HD E2	Pakan Ternak	7		2,1	9,10
18	Truk sedang Isuzu NMR71T HD6-1	Pakan Ternak	10		2,35	12,35
19	Truk sedang Isuzu NMR71T HD6-1	Pakan Ternak	10		2,1	12,10
20	Truk Sedang Isuzu NKR 71HD E2	Pakan Ternak	11		2,1	13,10
21	Pickup (MTS L300 PU FB-R 4X2 M/T)	Pupuk Media Tanam	2,7		1,1	3,80
22	Truk Sedang (Truk Box Hino Dutro)	Paket	0,3		2,2	2,50
23	Truk Sedang (MTS COLT DESEL FE74 HDV)	Buah Salak	8,5		2,1	10,60
		Total				201,58
B Pelayar (@ 70kg)						
1	Penumpang		41	org		2,87
2	Awak kapal		13	org		0,91
3	Pekerja kantin		3	org		0,21
		Total				205,57
4	Kapal Kapal Kosong (LWT)					386,8
5	Bahan Bakar					10,5
6	Air tawar					2
7	Makanan awak kapal dan lain-lain					3
						607,87

Informasi penempatan kendaraan berdasarkan keterangan dari Muallim I-B. Keterangan tersebut diperkuat oleh daftar manifest yang telah ditandatangani oleh Nakhoda. Susunan kendaraan seperti yang terlihat pada gambar dibawah ini:

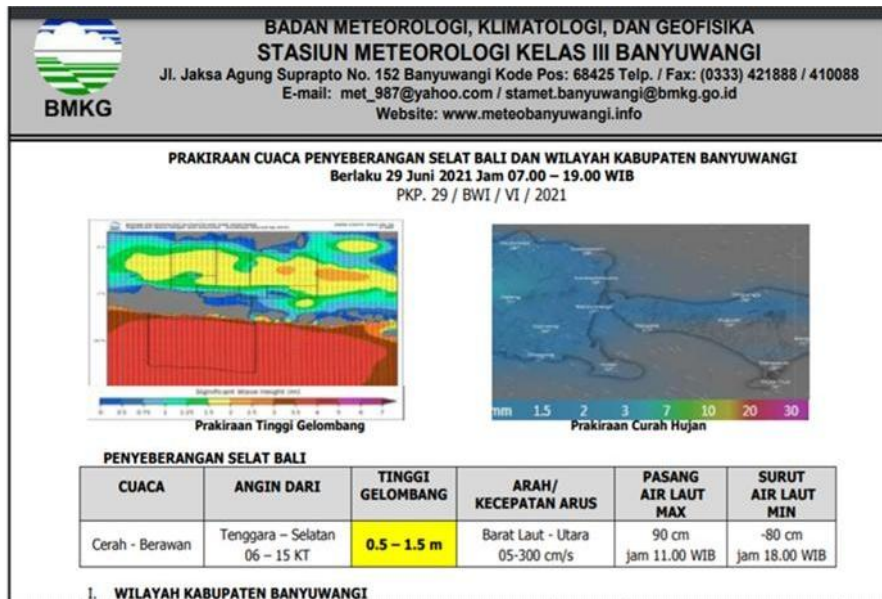


Gambar I-10: Susunan muatan dan urutanmasuk kendaraan (berdasarkan info Muallim Jaga)

Data berat kendaraan (Table I-2) tersebut didapatkan spesifikasi teknis kendaraan dari pabrikan. Sedangkan berat muatan didapatkan dari klaim pemilik kendaraan dan muatan ke PT Jasa Raharja Putera.

I.7. INFORMASI CUACA

Berdasarkan informasi prakiraan dari BMKG, pada area Selat Bali tanggal 29 Juni 2021 pukul 07.00 WIB sampai dengan pukul 19.00 WIB: cuaca cerah berawan, angin dari tenggara ke selatan dengan kecepatan 6 sampai dengan 15 knot, tinggi gelombang 0,5 sampai dengan 1,5 meter, arah kecepatan arus ke tenggara – selatan 5 – 300 cm/s.



Gambar I-11: Prakiraan BMKG 29 Juni 2021 pukul 07.00 WIB – 19.00 WIB

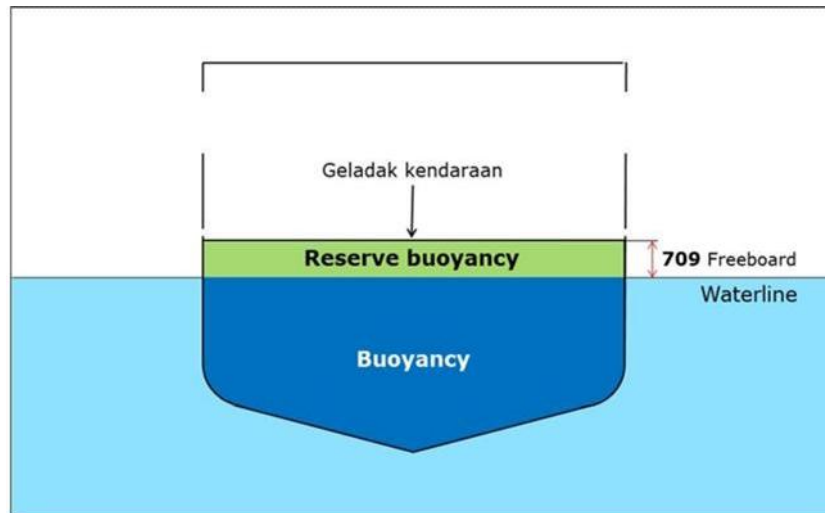
Pada prakiraan cuaca tersebut diatas, tercatat arah barat laut-utara dan kecepatan arus 05-300 cm/s. *Yunicee* berlayar mengikuti pergerakan arus, tetapi tidak diketahui kekuatannya. Pada siang hari, Nakhoda dan Perwira Jaga di anjungan dapat melihat secara visual pergerakan arus dan dibantu dengan daftar pasang surut.

I.8. STABILITAS KAPAL

I.8.1. Konsep umum stabilitas dan *Seakeeping* kapal

Reserve Bouyancy Kapal

Reserve Bouyancy adalah daya apung cadangan kapal di atas garis air. Daya apung cadangan dipengaruhi oleh *freeboard* atau lambung timbul. Daya apung cadangan ini penting untuk menjaga kapal tetap mengapung jika terjadi kebocoran dan *water on deck*. Lambung timbul telah diatur secara internasional dalam: International Load Line Convention 1966 edition 2015 (ICLL) atau peraturan nasional dalam *Non Convention Vessel Standards (NCVS)*.



Gambar I-12: Ilustrasi daya apung cadangan (reserve buoyancy) dan lambung Timbul (freeboard)

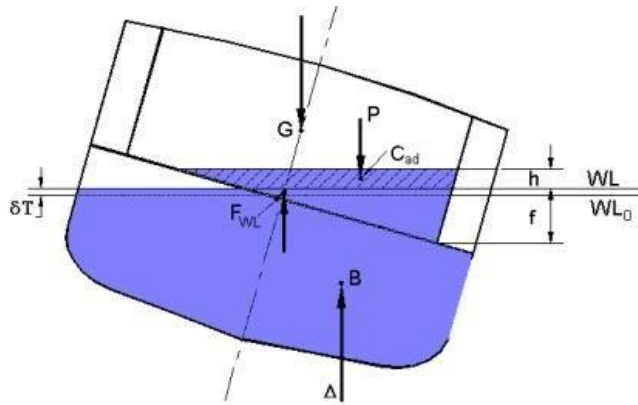
Prinsip Stabilitas Kapal

Stabilitas merupakan persyaratan utama keselamatan kapal saat didesain dan Ketika kapal akan berlayar. *Survival stability* yang cukup akan mengurangi risiko kapal terbalik dan tenggelam. Pengukuran *survival stability* menggunakan prinsip *energy balance*, ketika kapal mengalami oleng karena gaya dari luar dan ketika gaya tersebut hilang kapal akan kembali ke kedudukan seimbang seperti semula. Pengukuran *survival stability* ini telah diatur oleh Internasional Maritime Organisation (IMO) A.749 (18) Ch3 tentang *Intact Stability* (stabilitas kapal utuh) dan SOLAS 2009 Part B tentang *Damage Stability* (stabilitas kapal bocor). Untuk kepentingan analisis investigasi penggunaan *assessment stability* tersebut tergantung kasus yang terjadi dilapangan. Pengukuran *Intact stability* menggunakan fungsi kesetimbangan gaya berat dan gaya *buoyancy*; dan momen keseimbangan momen gaya tersebut yang merupakan fungsi lengan penegak kapal (GZ).

Gelombang yang terjadi di laut akan direspons oleh kapal dengan timbulnya gerakan rotasi dan translasi, respons ini akan memberikan beban berlebih pada struktur di kapal dibandingkan dengan kondisi air tenang. Beban tersebut dapat menyebabkan kerusakan struktur sehingga terjadi kebocoran dan selanjutnya kapal tenggelam. Gelombang juga akan menimbulkan *deck wetness* (masuknya air ke geladak) yang akan menimbulkan beban, menaikkan titik berat dan menimbulkan *freesurface moment* yang dapat menurunkan *survival stability* sehingga kapal terbalik. Kejadian kapal terbalik (*capsize*) kondisi *intact* murni dan tanpa *deck wetness* terjadi ketika respons gerakan roll kapal telah melebihi sudut kritisnya (*vanishing angle*). Kejadian terbaliknya kapal dapat terjadi karena satu penyebab atau kombinasi dari beberapa penyebab yang kebetulan terjadi secara bersamaan.

Pengaruh Water on Deck Terhadap Stabilitas

Ketika kapal berhadapan dengan gelombang tinggi dapat terjadi *water ingress/water on deck* (WoD) naiknya air ke geladak. Naiknya air ke geladak ini akan memberikan beban pada kapal, air yang naik ke geladak ini juga menimbulkan *freesurface moment* yang dapat memperburuk stabilitas kapal.



Gambar I-13. Water on Deck (WoD) pada geladak kapal RoRo

Water on deck dapat terjadi jika tinggi gelombang melebihi tinggi geladak dikapal sehingga air masuk kegeladak. Masuknya air ke geladak ini menimbulkan *freesurface momen* ketika dihubungkan dengan gerak kapal akan menjadi *eksitasi force* Bersama gelombang. Ketika *eksitasi force* gabungan antara gelombang dan *water on deck* mengalami resonansi memberikan gaya yang besar sehingga dapat membuat kapal terbalik. Besarnya air yang masuk dan bagian yang ada di luar dirumuskan:

$$h_{crit} = f(Hs) = 0.085(Hs_{crit})^{1.3}$$

Dimana: h_{crit} = perbedaan tinggi didalam dan diluar kapal pada saat kapal terbalik

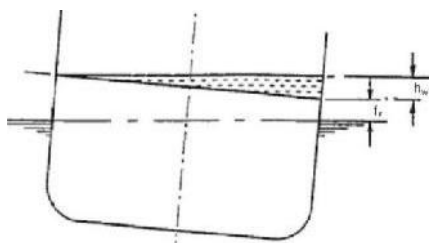
Hs_{crit} = Significatn wave height

Tinggi water on deck pada geladak kendaraan terbuka dapat dirumuskan seperti (Resolution, 1996). Asumsi perhitungan *water on deck* berdasarkan tinggi *freeboard* fr sebagai berikut:

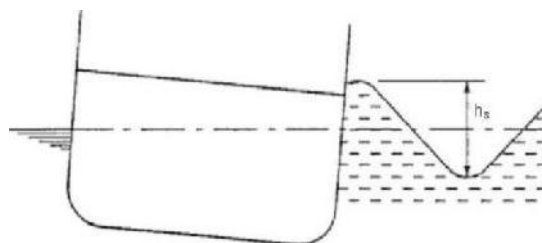
- $fr \geq 2.0$ m tinggi *water on deck* (hw) =0.0 m
- $fr < 0.3$ m tinggi *water on deck* (hw) =0.5 m
- Tinggi *freeboard* diantara ketentuan diatas dilakukan interpolasi linier

Asumsi perhitungan *water on deck* berdasarkan tinggi gelombang hs sebagai berikut:

- $Hs \geq 4.0$ m tinggi *water on deck* (hw) dihitung seperti gambar I-15
- $Hs < 0.3$ m tinggi *water on deck* (hw) =0.0 m
- Tinggi *freeboard* diantara ketentuan diatas dilakukan interpolasi linier



Gambar I-14. Tinggi water on deck



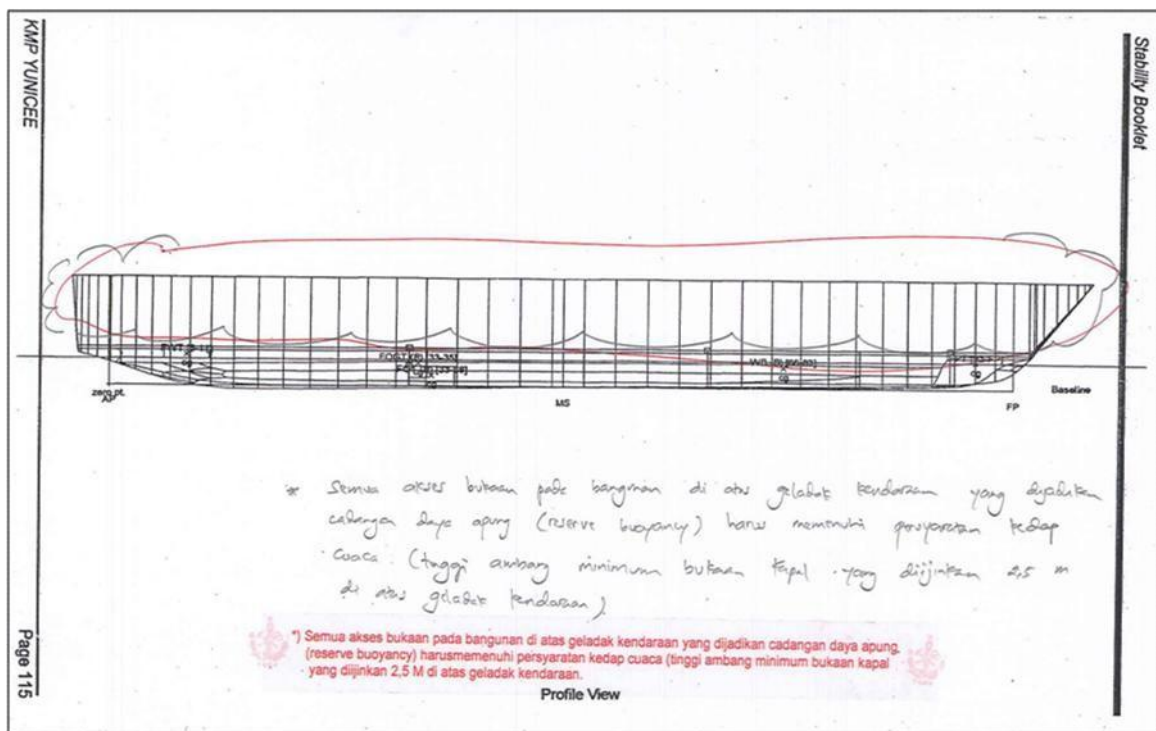
Gambar I-15. Tinggi water on deck

I.8.2. Keterangan kemampuan stabilitas *Yunicee* berdasarkan buku stabilitas kapal

Yunicee dilengkapi dengan *stability booklet*¹⁰. Informasi tentang dimensi kapal serta *draft* yang diizinkan telah terdapat di dalam buku stabilitas kapal. Buku stabilitas kapal juga memberikan informasi tentang terdapatnya bukaan-bukaan pada sisi lambung kapal di atas garis air.

Perhitungan stabilitas kapal menggunakan dasar asumsi bahwa daya apung cadangan ditentukan sampai dengan geladak kedua. Dengan demikian, seluruh kondisi konstruksi di geladak kendaraan dianggap kedap. Terkait dengan hal ini, kajian di buku stabilitas memberikan keterangan sebagai berikut:

1. Pengesahan diberikan untuk operasi kapal pada daerah pelayaran dengan kecepatan angin tidak lebih dari 35.47 knot
2. Semua akses bukaan pada bangunan atas di atas geladak kendaraan yang dijadikan cadangan daya apung (*reserve buoyancy*) harus memenuhi persyaratan kedap cuaca (tinggi ambang minimum bukaan kapal yang dipakai 2.5 di atas geladak kendaraan)
3. Kondisi lasing kendaraan harus dalam kondisi terikat pada saat berlayar”



Gambar I-16: Data dari *stability booklet* geladak kendaraan full tertutup

Buku stabilitas kapal juga menunjukkan perhitungan stabilitas dalam kondisi muatan penuh (*full load profile*). Pada kondisi ini, jumlah muatan penumpang dihitung sesuai kapasitas maksimum yaitu 330 orang dengan total berat 29,7 ton dan jumlah kendaraan yang terbagi di beberapa tempat dengan total berat mencapai 35,9 ton.

¹⁰ *Stability booklet* adalah buku yang memuat informasi panduan perhitungan karakter stabilitas kapal dalam berbagai kondisi pemuatan.

Equilibrium Calculation - KMP YUNICEE Rev-1

Loadcase - 5. Full Load Arr Condition

Damage Case - Intact

Free to Trim

Relative Density (specific gravity) = 1,025; (Density = 1,0252 tonne/m³)

Fluid analysis method: Use corrected VCG

Item Name	Quantity	Weight tonne	Long.Arm m	Vert.Arm m	Trans.Arm m	FS Mom. tonne.m	FSM Type
Lightship	1	386,8	24,758	3,768	0,000	0,000	
TOTAL LWT		386,8	24,758	3,768	0,000	0	
WHEEL HOUSE (2P)	1	0,2000	25,005	9,700	0,000	0,000	
CREW RM (4P)	1	0,4000	24,500	9,700	0,000	0,000	
PURSER (1P)	1	0,1000	28,200	9,700	0,000	0,000	
TOTAL CREW & EFFECT		0,7000	25,173	9,700	0,000	0	
BOSUN STORE	1	1,914	49,500	3,800	0,000	0,000	
TOTAL STORE & SPARE		1,914	49,500	3,800	0,000	0	
IN GALLEY	0,1	0,5000	7,000	3,800	0,000	0,000	
TOTAL PROVISION		0,0500	7,000	3,800	0,000	0	
GOODS	0,1	0,6000	18,750	7,800	0,000	0,000	
TOTAL SHOP		0,0600	18,750	7,800	0,000	0	
FPT [93-FP]	10%	1,597	47,356	0,697	0,000	64,588	Maximum
WB (P) [66-83]	10%	5,457	36,935	0,265	-1,105	19,607	Maximum
WB (S) [66-83]	10%	5,457	36,935	0,265	1,105	19,607	Maximum
TOTAL SEA WTR		12,51	38,265	0,320	0,000	103,801	
FOT (P) [33-38]	10%	0,2827	17,771	0,184	-2,114	0,389	Maximum
FOT (S) [33-38]	10%	0,2827	17,771	0,184	2,114	0,389	Maximum
FOGT (P) [33-35]	10%	0,2549	17,000	0,590	-0,850	0,348	Maximum
FOGT (S) [33-35]	10%	0,2549	17,000	0,590	0,850	0,348	Maximum
TOTAL FUEL		1,075	17,405	0,376	0,000	1,474	
FWT [6-11]	10%	0,1875	4,250	1,625	0,000	0,703	Maximum
TOTAL FRESH WTR		0,1875	4,250	1,625	0,000	0,703	
UPP.PASS.RM (4P)	1	0,3600	27,100	9,700	0,000	0,000	
FWD.PASS.RM (100P)	1	9,000	27,800	7,350	0,000	0,000	
AFT.PASS.RM (226P)	1	20,34	10,000	7,450	0,000	0,000	
TOTAL PASS		29,70	15,601	7,447	0,000	0	
NO.2 BAY (1EA)	1	15,21	29,250	4,210	0,000	0,000	
NO.3 BAY (1EA)	1	15,21	19,030	4,240	0,000	0,000	
TOTAL TRUCK		30,41	24,140	4,225	0,000	0	
NO.5 BAY (1EA)	1	1,824	28,043	3,150	0,000	0,000	
NO.6 BAY (1EA)	1	1,824	23,877	3,130	0,000	0,000	
NO.7 BAY (1EA)	1	1,824	19,712	3,160	0,000	0,000	
TOTAL PASS CAR		5,472	23,877	3,147	0,000	0	
Total Weight=		468,9	LCG=24,562	VCG=3,932	TCG=0,000	105,979	
				FS corr.=0,226			
				VCG fluid=4,158			

Gambar I-17: Kondisi total muatan (stability booklet Yunicee)

Hasil analisis intact stability pada kondisi pemuatan penuh saat kapal berangkat ditunjukkan dalam ringkasan berikut

No	Referensi	Batasan	Hasil	Keterangan
1	IMO Res A 749 (18) Ch3 - Design criteria Applicable to all ships	Area 0 to 30 shall not be less than 3,151 m deg	15,808	Pass
2	IMO Res A 749 (18) Ch3 - Design criteria Applicable to all ships	Area 0 to 40 shall not be less than 5,157 m deg	24,220	Pass
3	IMO Res A 749 (18) Ch3 - Design criteria Applicable to all ships	Area 30 to 40 shall not be less than 1,719 m deg	8,612	Pass
4	IMO Res A 749 (18) Ch3 - Design criteria Applicable to all ships	Max GZ at 30 or greater, shall not be less than 0,2	0,955	Pass
5	IMO Res A 749 (18) Ch3 - Design criteria Applicable to all ships	Angle of max GZ shall not be less than 25 deg	40,3	Pass
6	IMO Res A 749 (18) Ch3 - Design criteria Applicable to all ships	Initial GMt Shall not be less than 0,150 m	1,377	Pass
7	IMO Res A 749 (18) Ch3 - Design criteria Applicable to all ships	Passenger Crowding angle of equilibrium Shall not be greater than 10 deg	5,1	Pass
8	IMO Res A 749 (18) Ch3 - Design	Turn Angle of equilibrium	1,6	pass

	criteria Applicable to all ships	Shall not be greater than 10 deg		
9	IMO Res A 749 (18) Ch3 - Design criteria Applicable to all ships	Severe wind and rolling Angle of steady heel shall be greater than 16	3,3	Pass
		Angle of steady heel/Deck Edge Immersion angle shall not be less than 80 percent	5,868	Pass

Dari data di atas, pada pemuatan sarat maksimum kapal memiliki performa stabilitas yang baik dan memenuhi seluruh ketentuan yang dipersyaratkan. Hal ini tentunya mengacu pada dasar perhitungan yang mempertimbangkan konstruksi geladak dengan kondisi tertutup penuh atau dengan bukaan yang memenuhi batas tinggi minimum

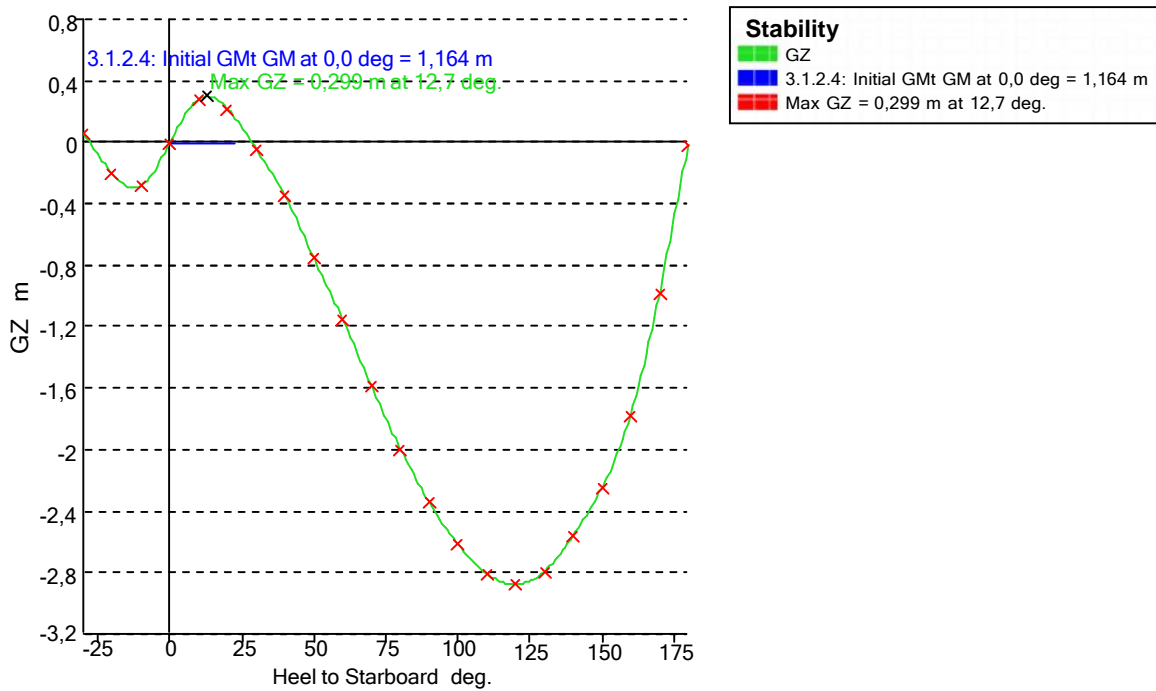
I.8.3. Hasil perhitungan stabilitas berdasarkan kondisi pemuatan sebelum kecelakaan

Analisis stabilitas statis

Berdasarkan pemodelan ulang yang dilakukan dengan mengacu pada pemuatan yang ada (Gambar posisi muatan) pada saat kapal tenggelam, hasil perhitungan parameter statis adalah sebagai berikut:

Equilibrium Kapal	Nilai
Draft Amidships m	1.939
Displacement t	597.9
Heel deg	0.0
Draft at FP m	1.893
Draft at AP m	1.984
Draft at LCF m	1.941
Trim (+ve by stern) m	0.090
WL Length m	52.568
Beam max extents on WL m	8.878
Wetted Area m ²	489.954
Waterpl. Area m ²	415.076
Prismatic coeff. (Cp)	0.749
Block coeff. (Cb)	0.583
Max Sect. area coeff. (Cm)	0.793

Dari perhitungan di atas didapatkan bahwa sarat kapal melebihi sarat maksimum yaitu 1,941 m, atau kelebihan 0,341 m dibandingkan sarat maksimum kapal 1,6 m. Dengan didasarkan pada ketentuan persyaratan stabilitas *intact*, hasil perhitungan menunjukkan keterangan sebagai berikut:



Gambar I-18: kurva GZ dari pemuatan riil Yunicee pada saat tenggelam

IS Code Criteria	Value	Unit	Actual	Status
3.1.2.1: Area 0 to 30	3.1513	m.deg	5.0222	Pass
3.1.2.1: Area 0 to 40	5.1566	m.deg	5.0222	Fail
3.1.2.1: Area 30 to 40	1.7189	m.deg	0.0640	Fail
3.1.2.2: Max GZ at 30	0.2	m	-0.062	Fail
3.1.2.3: Angle of maximum GZ	25	deg	12.7	Fail
3.1.2.4: Initial GMt	0.15	m	1.164	Pass

Dari keterangan di atas, beberapa kriteria stabilitas sesuai dengan IS Code tidak terpenuhi.

1.8.4. Perhitungan *deck wetness* dan *seakeeping*

Pada saat kapal meninggalkan Pelabuhan Penyeberangan Ketapang, *Yunicee* berputar arah ke arah selatan sepanjang perairan teduh di sisi barat Selat Bali, lalu berlayar serong timur laut melewati perairan dalam menuju sisi timur Selat Bali/Pelabuhan Penyeberangan Gilimanuk.

Pada posisi kapal *idle* dengan jarak sekitar 500 meter dari Pelabuhan Penyeberangan Gilimanuk, *Yunicee* terkena arus dari utara, angin dari selatan dan terkena gelombang dengan tinggi 0,25 – 0,75 m dari arah buritan kiri.

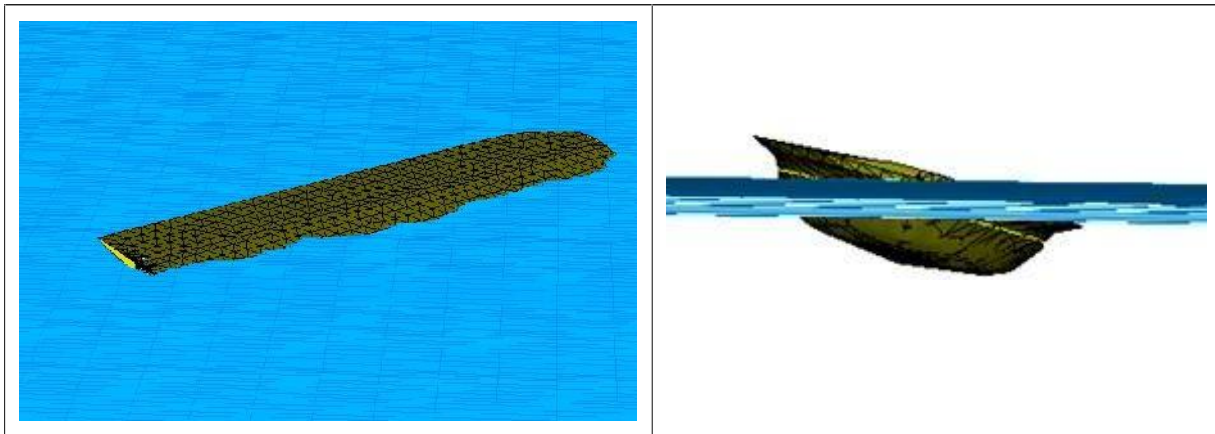
Gelombang dan geladak kendaraan yang terbuka ini menimbulkan masuk air ke geladak kendaraan semakin lama terakumulasi dan semakin banyak.

Saat *Yunicee* bertolak dari Pelabuhan Penyeberangan Ketapang, tidak ada informasi yang menyebutkan *draft* keberangkatan kapal. Dari perkiraan data gelombang BMKG didapatkan informasi bahwa tinggi gelombang maksimum 0,75 m. Jika *draft*

kapalmaksimum $T = 1,6$ m dan tinggi kapal $H = 2.3$ m, sehingga *freeboard* kapal = $2.3 - 1.6 = 0.7$ m.

Tinggi gelombang $0,75$ m telah melebihi tinggi *freeboard* $0,657$ m artinya gelombang akan dapat masuk ke geladak kapal. Hal ini sesuai dengan fakta video bahwa air masuk ke geladak kendaraan melalui *freeing port*. Kontribusi *freeing port* di sisi samping kapal dan gelombang inilah yang menyebabkan air masuk ke geladak.

Masuknya air ke geladak dapat dihitung pula dengan pemodelan dinamis kapal, pemodelan ini lebih natural sesuai dengan kondisi sebenarnya di alam. Perhitungan dilakukan ketika kapal berada di laut dalam dan mendapatkan gelombang dari arah buritan kiri dengan tinggi gelombang $0,75$ m. Simulasi perhitungan dilakukan dengan pemodelan gelombang menggunakan *Pierson Moskowitz* dengan metode perhitungan menggunakan *strip theory*. Pemodelan gelombang dibuat menggunakan gelombang irregular dengan *wave number component* 100. Dari hasil perhitungan simulasi dinamis perkiraan *deck wetness* (masuknya air ke geladak kendaraan) dapat dilihat pada gambar sebagai berikut.



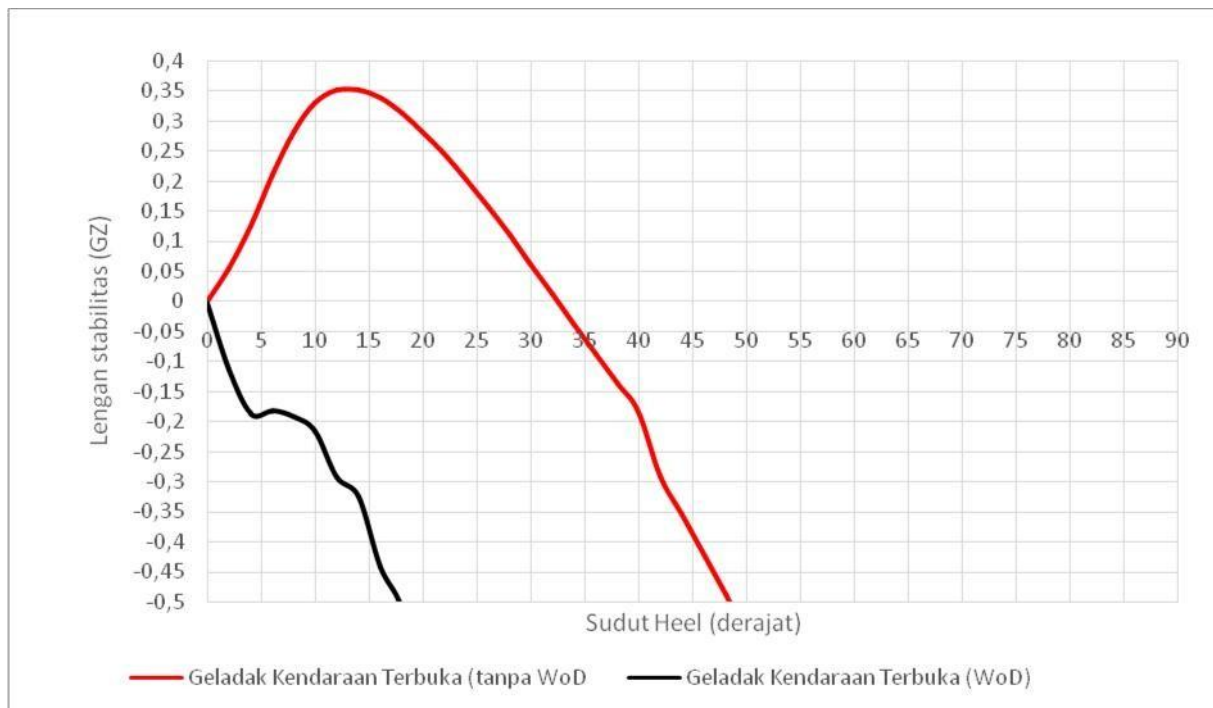
Gambar I-19: Terjadinya deck wetness pada geladak kendaraan

Gambar di atas sebelah kiri tampak pespektif terjadinya *deck wetness* pada geladak kendaraan kapal dengan geladak kendaraan terbuka, warna kuning menunjukkan 3D kapal dan warna biru menunjukkan gelombang. Ilustrasi yang lebih jelas ditunjukkan dengan tampilan tampak depan dan terlihat air telah melampaui dek.

Dari hasil perhitungan *deck wetness* statis, simulasi dinamis dan fakta di lapangan terdapat kemiripan bahwa air masuk ke geladak kendaraan melalui lubang *freeing port*.

I.8.5. Implikasi Masuknya Air (WoD) Ke Geladak

Masuknya air ke geladak kendaraan atau yang juga disebut dengan *Water on Deck* (WoD), hanya dibutuhkan sekitar 4 ton air laut untuk memberikan pengaruh besar terhadap stabilitas kapal. WoD menyebabkan terjadinya *free surface moment* yang besar dan dapat mempertinggi titik berat kapal, menurunkan *survivability stability*, membuat kapal terbalik hingga berlanjut ke kapal tenggelam. Dari simulasi perhitungan didapatkan grafik perbandingan sebagai berikut:



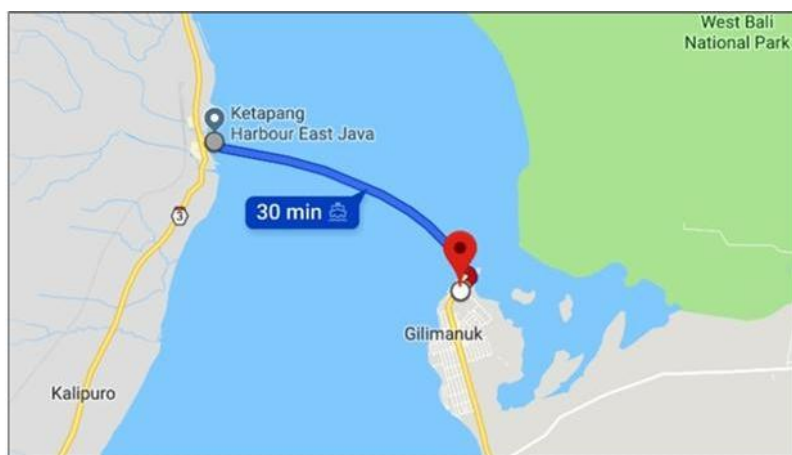
Gambar I-20: Perbedaan survival stability geladak kendaraan terbuka dan tertutup

Dari garis merah menunjukkan bahwa GZ kapal masih positif pada derajat kemiringan dibawah 33 derajat, walaupun geladak kendaraan terbuka. Ketika air masuk pada tinggi gelombang 0,75 m secara terakumulasi dan tidak dapat keluar maka akan menimbulkan efek pengaruh permukaan bebas dan lengan stabilitas kapal langsung negatif, akhirnya kapal terbalik dan tenggelam.

I.9. INFORMASI TAMBAHAN

I.9.1. Informasi Lintas Kapal Penyeberangan

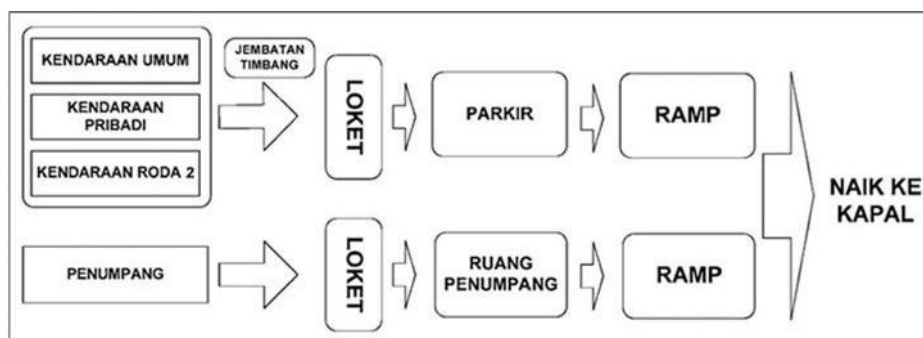
Pelabuhan Penyeberangan Ketapang yang dikelola oleh PT ASDP Indonesia Ferry (Persero) berada di Kabupaten Banyuwangi, Jawa Timur dan merupakan bagian paling timur dari Pulau Jawa yang pengawasan dan pengaturannya dilakukan oleh Balai Pengelola Transportasi Darat (BPTD) wilayah XI Jawa Timur. Pelabuhan Penyeberangan Ketapang menghubungkan Pelabuhan Penyeberangan Gilimanuk yang terletak di bagian paling barat Pulau Bali.



Gambar I-21: Pelabuhan ASDP Ketapang– Gilimanuk (sumber google earth)

Jarak rute *Yunicee* dari Pelabuhan Penyeberangan Ketapang ke Pelabuhan Penyeberangan Gilimanuk sejauh 2,8 mil laut (NM)¹¹ ditempuh dalam waktu sekitar 45-55 menit sampai dengan sandar. Lintasan ini dilayani oleh 46 unit armada penyeberangan. Di Pelabuhan Penyeberangan Ketapang terdapat 3 jenis dermaga yaitu Dermaga MB sejumlah 4 titik, 1 titik Dermaga Ponton dan Dermaga LCM dengan 3 titik plengsengan (dermaga pendarat). *Yunicee* melayani dermaga MB. Hampir setiap kapal penyeberangan yang melaksanakan kegiatan bongkar muatan dan melakukan pemuatan di dermaga, diberikan waktu kurang dari 20 menit mengikuti jadwal. Padatnya jadwal operasi kapal ditunjukkan dengan sebanyak 30 kapal beroperasi dalam sehari dan setiap kapal harus mencapai minimal 8 trip dalam sehari.

I.9.2. Regulasi Kapal Penyeberangan



Gambar I-22: Pola alur lalu lintas penumpang dan kendaraan naik ke kapal penyeberangan (Sumber BPTD Ketapang)

Diagram di atas menunjukkan alur penumpang dan kendaraan yang akan menggunakan jasa angkutan kapal penyeberangan, berdasarkan pada Peraturan Direktur Jenderal Perhubungan Darat nomor: SK.242/HK.104/DRJD/2010 tanggal 28 Januari 2010, tentang Pedoman Teknis Manajemen Lalu Lintas Penyeberangan. Kendaraan yang akan menggunakan angkutan penyeberangan dikelompokkan dalam 8 kategori kelas kendaraan sesuai dengan Peraturan Menteri Perhubungan nomor 71 tahun 2010 tentang Tarif Angkutan Penyeberangan Lintas Provinsi.

¹¹ NM: nautical mile atau mil laut adalah jarak sepanjang 1.852 meter

Tim KNKT mengamati kendaraan yang akan masuk ke kapal di Pelabuhan Penyeberangan Ketapang, setiap kendaraan masuk melalui gerbang tiket yang dilengkapi dengan jembatan timbang. Saat kendaraan berada di atas timbangan tersebut, berat kendaraan ditampilkan pada layar monitor yang berada di dalam ruang petugas tiket. Selanjutnya Petugas Tiket menyampaikan secara verbal berat kendaraan kepada pengemudi dan hanya menuliskan berat kendaraan pada lembar tiket.



Gambar I-23: Gerbang masuk Pelabuhan Ketapang yang dilengkapi dengan jembatan timbang, marka pembatas ukuran kendaraan dan contoh bukti tiket kendaraan kapal penyeberangan



Gambar I-24: Petugas di loket pintu masuk kendaraan

Selanjutnya kendaraan akan menuju ke area parkir sambil menunggu untuk diarahkan ke dermaga dan diangkat ke kapal. Pada saat kendaraan akan menuju ke kapal, pengemudi menyerahkan tiket kepada Petugas *Tally*¹² dan kemudian perwira pemuatan di atas kapal akan mengarahkan kendaraan di geladak kendaraan. Hal ini juga berlaku untuk penumpang pejalan kaki. Petugas *Tally* bertanggung jawab menyusun daftar muatan kendaraan dan penumpang dalam dokumen manifes yang kemudian dijadikan dokumen pendukung pengajuan Surat Persetujuan Berlayar. Ketika batas waktu operasi muat selesai, LPS akan mengingatkan ke kapal untuk segera menghentikan proses pemuatan dan melakukan persiapan keberangkatan kapal.

Berdasarkan Peraturan Direktur Jenderal Perhubungan Darat nomor KP.3795/AP.003/DRJD/2020 tentang Tata Cara Penerbitan Surat Persetujuan Berlayar Di Pelabuhan Sungai Danau Dan Penyeberangan, tahapan permohonan penerbitan SPB meliputi:

¹² Petugas Tally adalah petugas yang mencatat jumlah barang atau muatan yang masuk dan atau keluar kapal.

1. Pemilik atau operator kapal sungai, danau dan penyeberangan mengajukan permohonan tertulis kepada Syahbandar.
2. Surat Permohonan dilengkapi dengan:
 - a. Surat Pernyataan Nakhoda.
 - b. Bukti-bukti pemenuhan kewajiban kapal sesuai dengan peruntukannya untuk kapal sungai, danau dan penyeberangan.

Sedangkan dalam HK-211/I/9/DJPD/2021, Surat Edaran Direktorat Jenderal Perhubungan Darat Nomor 14 tahun 2021 tentang Persyaratan Dokumen Permohonan Surat Persetujuan Berlayar (SPB) Kapal Sungai, Danau dan Penyeberangan, menyatakan bahwa persyaratan penerbitan SPB selain pernyataan Nakhoda juga harus dilampirkan adalah:

1. Daftar manifes:
 - a. Penumpang pejalan kaki mencantumkan nama, jenis kelamin, usia, alamat domisili, nomor kartu identitas (KTP/SIM/Passport) serta nomor telpon
 - b. Penumpang pada kendaraan wajib mencantumkan nama seluruh penumpang, jenis kelamin, usia, alamat domisili, nomor kartu identitas (KTP/SIM/Passport), nomor polisi kendaraan dan nomor telpon. Data kendaraan wajib mencantumkan jenis dan berat muatan.
2. Hasil prakiraan cuaca di lintasan penyeberangan di lintasan tersebut yang diterbitkan oleh BMKG.
3. Surat pernyataan yang menerangkan bahwa operator/nakhoda telah melaksanakan pengikatan kendaraan di atas kapal sesuai dengan ketentuan yang berlaku dilampirkan dengan bukti foto

Investigasi KNKT menemukan bahwa *Yunicee* telah memiliki SPB yang diterbitkan pada tanggal 29 Juni 2021 oleh Syahbandar Pelabuhan Penyeberangan Ketapang.

Dalam prosedur penerbitan SPB pada Peraturan Direktur Jenderal Perhubungan Darat nomor KP.3795/AP.003/DRJD/2020 Pasal 8 berbunyi: dalam hal Syahbandar Sungai, Danau dan Penyeberangan mendapatkan laporan dan/atau mengetahui bahwa kapal yang akan berlayar tidak memenuhi persyaratan kelaiklautan dan keamanan kapal, Syahbandar berwenang melakukan pemeriksaan teknis kapal.

Di Pelabuhan Penyeberangan Ketapang dan Pelabuhan Penyeberangan Gilimanuk, telah terdapat *Local Port Service* (LPS), yang dioperasikan oleh operator dari BPTD, Perhubungan Darat. Operator LPS semestinya dapat segera menyampaikan informasi apapun kepada kapal-kapal yang sedang beroperasi di perlintasan, termasuk adanya perubahan cuaca serta mengarahkan keutamaan keselamatan.

Dari informasi yang diperoleh tim KNKT saat melakukan investigasi, bahwa kondisi cuaca di pelabuhan penyeberangan ini sering terjadinya perubahan cuaca lokal yang sangat dinamis.

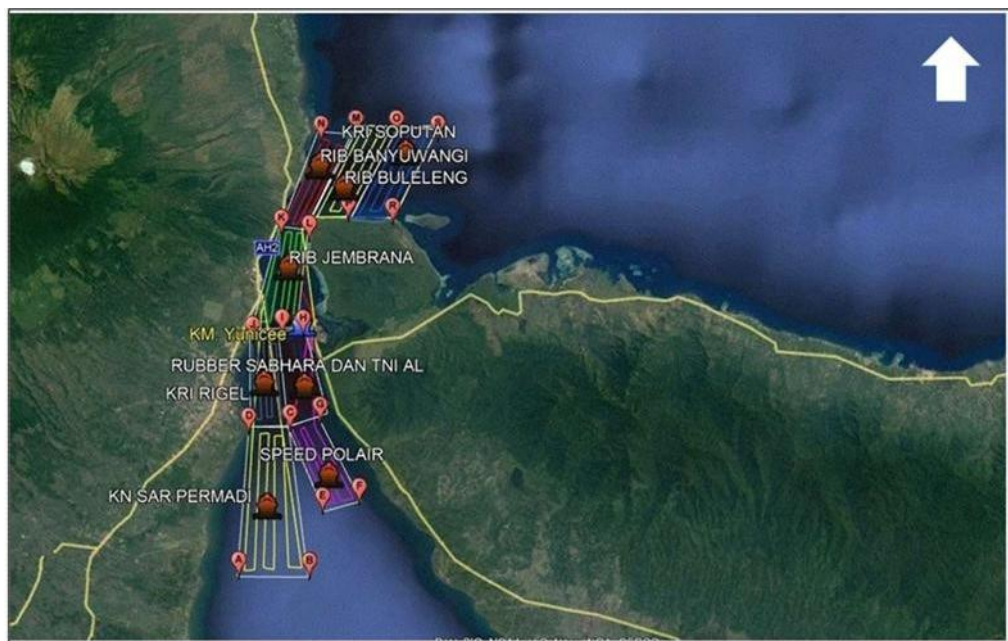
Sesuai dengan Peraturan Menteri Perhubungan Nomor PM 104 Tahun 2017 tentang Penyelenggaraan Angkutan Penyeberangan, definisi Kapal Angkutan Penyeberangan adalah Kapal Motor Penyeberangan (KMP) yang merupakan kendaraan air yang digerakkan tenaga mekanik, berfungsi sebagai jembatan bergerak untuk mengangkut penumpang dan kendaraan beserta muatannya yang

masuk dan ke luar melalui pintu rampa yang berbeda, memiliki konstruksi lambung dasar ganda (*double bottom*) serta memiliki paling sedikit 2 (dua) mesin induk.

Sesuai Peraturan Menteri Perhubungan Nomor PM 62 Tahun 2019 tentang Standar Pelayanan Minimal (SPM) Angkutan Penyeberangan, merupakan persyaratan minimal yang harus dipenuhi oleh perusahaan angkutan penyeberangan dalam memberikan pelayanan kepada pengguna jasa. Salah satu persyaratan yang mengatur untuk kapal penyeberangan yaitu kecepatan dinas minimal untuk angkutan penyeberangan reguler tidak kurang dari 10 (sepuluh) knot. Untuk ruang kendaraan harus disediakan lampu penerangan, sistem sirkulasi udara, jalan penghubung antara ruang kendaraan dan ruang penumpang.

I.9.3. Proses Evakuasi SAR Gabungan

Pada tanggal 29 Juni 2021 sekitar pukul 19.15 WITA, setelah mendapatkan informasi dari Pelabuhan ASDP Gilimanuk tempat terdekat ke lokasi tenggelamnya *Yunicee*, segera tim SAR gabungan bergerak untuk mengevakuasi seluruh penumpang dan awak kapal ke Pelabuhan Penyeberangan Gilimanuk dengan koordinator SAR dari Kantor BASARNAS Denpasar, Bali.



Gambar I-25: Peta lokasi dan cakupan pencarian tim SAR gabungan (sumber BASARNAS)



Gambar I-26: Dokumentasi Operasi SAR (Sumber Basarnas)

II. ANALISIS

II.1. PENYEBAB TENGGELAMNYA YUNICEE

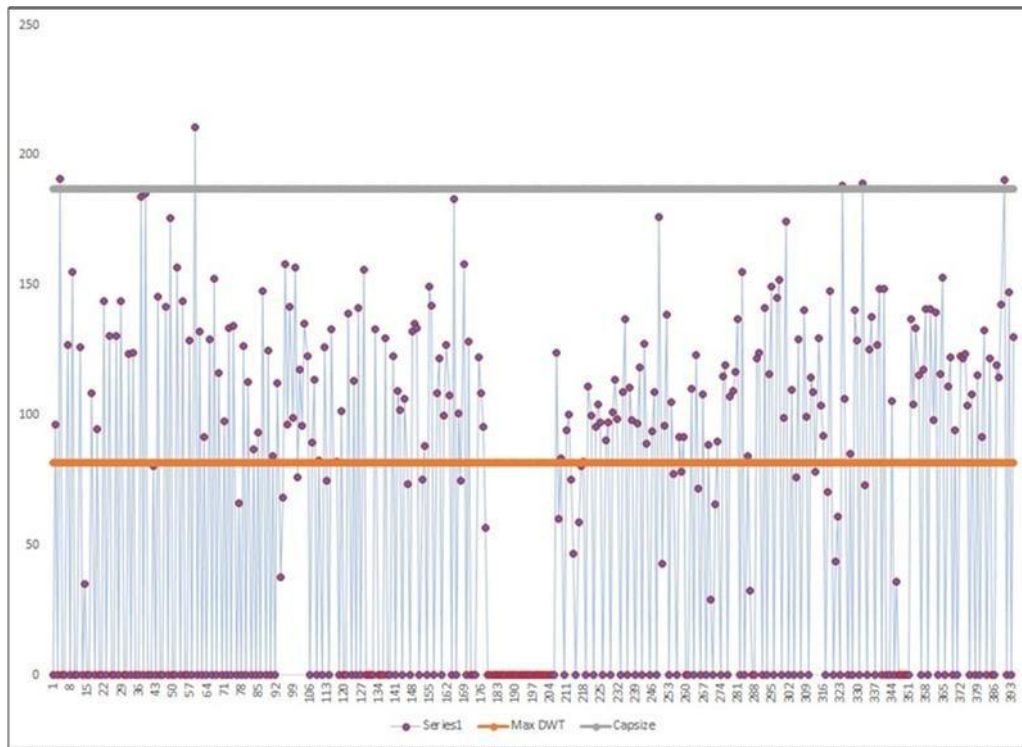
Akibat dari kondisi demikian, banyak kriteria stabilitas yang tidak terpenuhi, sebagaimana yang disebutkan dalam *intact stability* (IS) *code*. Rincian perhitungan sebagaimana dicantumkan dalam lampiran.

Investigasi KNKT menemukan bahwa kombinasi ketiga faktor penyebab yang meliputi *over draft*, air laut di atas geladak kendaraan dan arusair laut menjadi penyebab teknis tenggelamnya *Yunicee*.

II.1.1. Pengaruh *Over Draft* terhadap *Bouyancy*

Ketika kendaraan melalui pintu masuk pelabuhan, berat kendaraan dan muatannya seharusnya diketahui dan tersampaikan informasinya kepada perwira jaga yang mengatur pemuatan di kapal. Perwira jaga yang bertanggung jawab terhadap muatan, semestinya dapat mengetahui kondisi stabilitas kapalnya. Jembatan timbang yang tersedia di pintu masuk pelabuhan tidak dapat mengetahui berat kendaraan dan muatan yang sebenarnya.

Berdasarkan dokumen rekapitulasi muatan *Yunicee* selama periode Juni 2020 sampai dengan tenggelamnya kapal, menunjukkan bahwa kapal cenderung memuat dalam kondisi melebihi sarat maksimum. Grafik di bawah merupakan data rata-rata muatan harian yang diangkut oleh *Yunicee* dalam kurun waktu satu tahun sebelum kapal tenggelam. Garis warna jingga menunjukkan nilai bobot mati maksimum kapal. Titik merah menunjukkan estimasi total berat kendaraan. Garis abu-abu menunjukkan besaran jumlah berat muatan keseluruhan yang diangkut oleh *Yunicee* pada saat tenggelam. Dalam grafik ini hanya dengan didasarkan pada berat kendaraan saja, menunjukkan bahwa kapal sering memuat melebihi bobot mati maksimumnya. Bahkan *Yunicee* beberapa kali pernah memuat lebih banyak dari pada saat tenggelam.



Gambar II-1: Rekapitulasi pemuatan rata-rata perhari Yunicee pada Juni 2020 sampai dengan tenggelamnya kapal

Pemuatan dengan melebihi garis muat akan mengurangi daya apung cadangan kapal. Lengan stabilitas menjadi lebih pendek karena titik GM semakin berimpit. Hal ini menyebabkan momen pengembali kapal menjadi berkurang dan kapal butuh waktu lama untuk kembali ke posisi semula ketika mendapat gaya eksternal seperti halnya angin dan gelombang.

Hal lain yang berpotensi terjadi adalah naiknya air ke geladak kendaraan. Dengan semakin terbenamnya badan kapal, jarak antara permukaan air laut dengan geladak kendaraan semakin dekat. Dengan kondisi demikian, gelombang air laut akan semakin mudah mencapai ketinggian geladak kendaraan.

Data pemuatan *Yunicee* di atas juga menunjukkan adanya permasalahan di aspek pengawasan operasional kapal. Pengawasan sarat keberangkatan kapal oleh awak kapal maupun internal perusahaan yang diwakili tim darat tidak berjalan dengan efektif. Peraturan atau prosedur internal sudah menyatakan kewajiban untuk menentukan besaran sarat tolak/berangkat. Pada saat kejadian kapal tenggelam, besaran sarat dinyatakan secara normatif berdasarkan kebiasaan dan tanpa didasarkan pada pengamatan yang baik. Ketika kapal dalam kondisi sarat berlebih, pengaturan ulang harus dilakukan oleh awak kapal dan perhitungan stabilitas seharusnya dilakukan kembali.

Kondisi tersebut di atas menyatakan bahwa prosedur pemuatan tidak berjalan dengan baik. Sesuai dengan Standar Operasional Prosedur yang berada di kapal, ketika selesai memuat seharusnya awak kapal mencatat *draft* kapal tolak. Untuk itu, diperlukan lagi penyegaran bagi awak kapal maupun tim darat perusahaan dalam menerapkan dan mematuhi prosedur pemuatan kapal yang berkeselamatan.

II.1.2. Pengaruh Modifikasi Terhadap Stabilitas Kapal

Investigasi menemukan bahwa modifikasi yang dilakukan terhadap kapal, menyebabkan penurunan *reserve buoyancy* yang signifikan. Dengan berkurangnya *reserve buoyancy*, maka *survival stability* kapal juga berkurang.

Sesuai informasi dari awak kapal, air masuk pertama kali ke geladak kendaraan melalui bukaan dekat dengan truk nomor 6 (Gambar I-10), hal ini diperkirakan karena adanya gelombang yang melebihi tinggi *freeing port*. Kondisi ini dimungkinkan kontribusi kuat masuknya air laut ke geladak kendaraan saat ombak dan ketika *Yunicee* dalam posisi *idle*.

Pada saat *Yunicee* berhenti menunggu untuk sandar di Dermaga Gilimanuk, air laut sudah mulai menggenang di geladak kendaraan. Gambar di bawah menunjukkan kondisi genangan air, didapatkan dari video salah satu pengemudi truk yang selamat. Dalam video tersebut nampak air laut masuk secara terus-menerus ke geladak kendaraan melalui *freeing port*. Kondisi tersebut mengindikasikan bahwa geladak kendaraan telah berada sejajar dengan permukaan air laut.



Gambar II-2: Dalam pelayaran, air laut menggenang di palka kendaraan (sumber: video amatir pengemudi)



Gambar II-3: Bukaan pada sisi lambung Yunicee (foto saat docking)

Air laut yang masuk ke geladak kendaraan terakumulasi di sisi kiri geladak kendaraan, hal tersebut mengakibatkan semakin menambah benaman kapal. Selanjutnya air laut masuk semakin banyak mengakibatkan kapal semakin miring ke kiri. Dengan adanya air laut masuk dan terakumulasi di geladak kendaraan, menyebabkan momen permukaan bebas. Hasil perhitungan stabilitas kapal menunjukkan pengaruh yang signifikan dari permukaan bebas di geladak kendaraan terhadap stabilitas kapal.

Bukti diatas menunjukkan bahwa modifikasi yang dilakukan tidak memperhitungkan adanya potensi perubahan pola operasi yang cenderung untuk memuat lebih dari batas muat kapal. Hal ini menunjukkan adanya ketidaktepatan dalam memperhitungkan risiko tambahan akibat dari modifikasi ini. Geladak kendaraan tidak lagi dapat dianggap sebagai daya apung cadangan akibat adanya lubang pembebasan dan dibongkarnya sekat melintang. Daya apung cadangan selanjutnya hanya bisa dihitung dari garis muat maksimum sampai dengan geladak utama kapal. Kondisi demikian tidak sesuai dengan rencana dan desain awal kapal.

Sesuai dengan rancangan awal, Yunicee dibangun dengan mempertimbangkan kapasitas maksimum muatan (payload). Untuk mendapatkan stabilitas kapal yang baik dan sesuai dengan standar, geladak utama kapal diperhitungkan dan difungsikan sebagai daya apung cadangan. Pada saat modifikasi dilakukan, daya apung cadangan berkurang secara drastis dan selanjutnya diperburuk dengan pola pemuatan kapal yang melebihi dari desain kapasitas angkut maksimumnya.

Terkait dengan hal-hal di atas, permasalahan modifikasi kapal harus mendapat perhatian lebih para pihak terkait. Modifikasi harus dihitung secara cermat dengan mempertimbangkan risiko yang muncul akibat dari modifikasi dimaksud.

II.2. KEGAGALAN FUNGSI ALAT KESELAMATAN DI ATAS KAPAL

Penggunaan alat-alat keselamatan jiwa saat kondisi darurat, semestinya telah benar-benar dipahami oleh seluruh awak kapal penyeberangan. Cara pemakaian dan

petunjuk penggunaan seyogyanya telah tersampaikan oleh awak kapal yang bertugas dan dimengerti oleh seluruh penumpang. Ketika *Yunicee* terbalik dan tenggelam, ditemukan baju penolong (*lifejacket*) terhambur di laut dan menurut informasi dari BASARNAS bahwa sebagian penumpang dan awak kapal tidak mengenakan baju penolong dan *liferaft* yang mengembung hanya 1 unit.

Data yang tertera dalam *re-inspection* sertifikat *inflatable liferaft* menyatakan bahwa ILR *Yunicee*, telah diperiksa secara berkala pada 20 November 2020 serta tercatat pada sertifikat tersebut bahwa pemeriksaan berikutnya pada 20 November 2021. Pemeriksaan terhadap alat keselamatan kapal dilakukan pada tanggal 9 Juni 2021 dan dinyatakan alat-alat keselamatan dalam kondisi baik.

KNKT melaksanakan investigasi terhadap *service station* dimana ILR di kapal diperbaiki sebelumnya. Dari kegiatan dimaksud, KNKT menemukan bahwa *service station* belum memiliki referensi aturan terkait alat-alat keselamatan yang bisa dijadikan acuan dalam melakukan perawatan, tidak ada prosedur serta manual terkait untuk perbaikan alat keselamatan dengan merek yang terpasang, teknisi tidak memiliki sertifikat sesuai dengan *maker* sebagaimana yang dipersyaratkan, dan prosedur instalasi tidak ditemukan.

Instalasi alat-alat keselamatan di atas kapal harus dipasang sesuai dengan Peraturan Menteri Perhubungan Nomor PM 49 Tahun 2021 tentang Pengujian Dan Sertifikasi Perlengkapan Kapal Dan Komponen Kapal. Hal ini ditujukan agar alat dimaksud dapat bekerja dengan baik pada saat diperlukan dan digunakan. Pengawasan instalasi ILR dan alat pemadam kebakaran harus dilakukan dengan mengacu pada standar instalasi yang ada. Dengan demikian, akan tercapai kondisi alat keselamatan yang siap guna sehingga membantu para awak kapal maupun pelayar lainnya pada saat kondisi darurat terjadi di kapal.

II.3. RESPONS TANGGAP DARURAT DI ATAS KAPAL

Berdasarkan dokumen pelatihan keadaan darurat yang dilaksanakan di atas *Yunicee*, diketahui bahwa pelatihan peran meninggalkan kapal (peran sekoci) terakhir kali dilaksanakan pada tanggal 23 April 2021. Latihan ini tercatat diikuti oleh 23 awak kapal dan dinyatakan bahwa pelatihan berjalan dengan baik dan benar.

Mengacu pada Peraturan Menteri Perhubungan Nomor PM 45 Tahun 2012 tentang Manajemen Keselamatan Kapal, pada Pasal 9 huruf g dan Pasal 16 yang berkaitan dengan kesiapan keadaan darurat, perusahaan wajib menetapkan prosedur, menyusun program pelatihan dan melakukan pelatihan untuk kesiapan tindakan darurat.

Dalam daftar yang tertera dalam SMK Situasi Darurat PT STL, Prosedur STL 06-SH Kesiapan Dan Pelatihan Menghadapi Keadaan Darurat Perlindungan Lingkungan Di Kapal, belum mencantumkan prosedur dan tata cara penggunaan dan peragaan alat-alat keselamatan terhadap penumpang. Sehingga penumpang belum menerima dan memahami tentang fungsi, tata cara penggunaan dan letak dari setiap alat keselamatan.

II.4. PENGAWASAN PERUBAHAN KONSTRUKSI KAPAL

Sebagaimana ditemukan bahwa faktor yang mengurangi daya apung cadangan kapal adalah telah dilakukannya modifikasi terhadap bangunan di geladak kendaraan

dan adanya penambahan pintu rampa buritan. Geladak kendaraan yang sebelumnya merupakan cadangan daya apung yang besar untuk kapal menjadi tidak berfungsi karena terdapat bukaan-bukaan. Pernyataan dari awak kapal menunjukkan bahwa air laut masuk juga melalui bukaan di sisi kiri rampa buritan yang tingginya mencapai 70 centimeter. Pada konstruksi sebelumnya sesuai gambar rencana umum dari Korean Register, menunjukkan adanya sekat kedap yang memisahkan bangunan di geladak kendaraan. Namun, karena sekat kedap dimaksud dibongkar maka air laut yang masuk melalui buritan dapat mencapai bagian depan geladak kendaraan.

Hasil analisis stabilitas menunjukkan bahwa air laut menjadi beban tambahan untuk kapal dan menyebabkan efek permukaan bebas sehingga stabilitas kapal menjadi semakin buruk.

Berdasarkan informasi dari pemilik kapal, bahwa tidak diketahui secara pasti kapan modifikasi dilakukan. Pemilik kapal menyatakan, *Yunicee* datang ke Indonesia dengan kondisi seperti adanya ketika kapal mengalami kecelakaan. Begitu juga saat kapal dilakukan penerimaan klas oleh Biro Klasifikasi Indonesia (BKI) di tahun 2013. Catatan yang dicantumkan dalam buku stabilitas dan gambar rencana umum, BKI memberikan catatan bahwa akses bukaan pada bangunan geladak kendaraan yang dijadikan cadangan daya apung harus memenuhi persyaratan kedap cuaca dan tinggi ambang minimum bukaan kapal yang diijinkan 2,5 meter di atas geladak kendaraan.

Pemeriksaan terhadap gambar rencana umum, terdapat bukaan di buritan yang tingginya tidak sesuai dengan rekomendasi sebagaimana tersebut diatas. Selain itu, adanya lubang di sepanjang geladak kendaraan yang menurut awak kapal sebagai *freeing port* juga dirancang tanpa *non return valve*. Hal lain yang juga tidak konsisten dengan rekomendasi dari BKI, bahwa kendaraan harus diikat (*lashing*) selama dalam pelayaran.

Selama kurun waktu dari tahun 2013 sampai dengan terjadinya kecelakaan, kapal beroperasi normal dan telah menjalani survey atau pemeriksaan secara berkala dan kapal mendapatkan perpanjangan sertifikat. Namun demikian, kondisi konstruksi tersebut diatas tidak cukup mendapat perhatian dan tidak dilakukan mitigasi sesuai dengan rekomendasi yang disebutkan dalam buku stabilitas. Hal tersebut menunjukkan adanya inkonsistensi terhadap penerapan rekomendasi, baik dari sisi pengawasan keselamatan maupun aspek operasional pelayaran. Terkait dengan hal ini, kedepannya perlu ditingkatkan fungsi pengawasan penerapan rekomendasi terutama untuk hal yang kritikal seperti halnya aspek stabilitas kapal.

II.5. PENGAWASAN KESELAMATAN OPERASIONAL TERHADAP KAPAL PENYEBERANGAN

II.5.1. Penerbitan Surat Persetujuan Berlayar

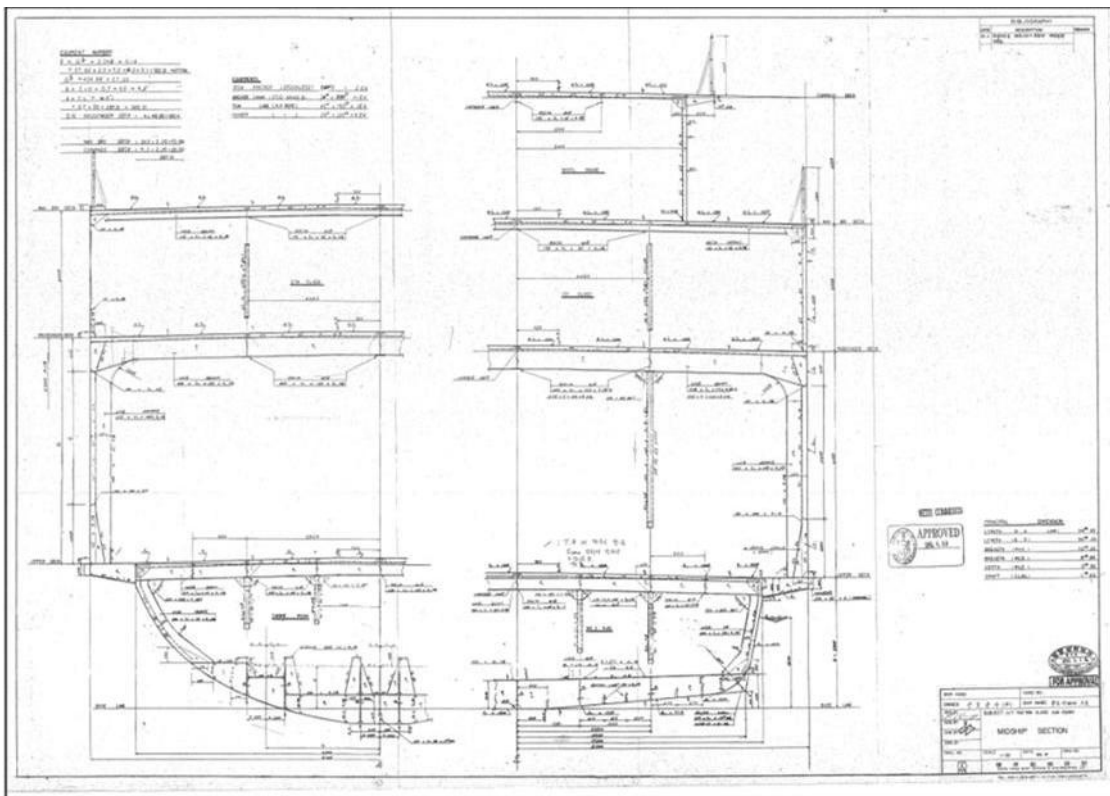
Berdasarkan informasi yang diterima dari BPTD, jumlah kapal penyeberangan di rute Ketapang--Gilimanuk sebelum *Yunicee* tenggelam sebanyak 46 kapal. Sedangkan jumlah dermaga yang tersedia di masing-masing Dermaga Gilimanuk dan Dermaga Ketapang adalah 5 dermaga. Proses penerbitan SPB dilaksanakan oleh BPTD Satpel Pelabuhan Penyeberangan Ketapang, Banyuwangi.

Dari hasil investigasi KNKT ditemukan bahwa dalam surat pernyataan nakhoda sebagai lampiran dokumen pengajuan penerbitan SPB, *draft* kapal tolak tidak dicantumkan. Sementara stabilitas kapal dinyatakan secara kualitatif stabil. *Draft* kapal merupakan salah satu indikator aspek keselamatan operasional kapal. Dengan demikian, seharusnya pemeriksaan dokumen memperhatikan hal-hal tersebut. Data *draft* kapal tolak seharusnya ditunjukkan dengan hasil perhitungan yang benar dan cermat untuk menunjukkan bahwa kapal dalam kondisi laik laut, sesuai aturan Peraturan Direktur Jenderal Perhubungan Darat nomor KP.3795/AP.003/DRJD/2020.

Sebaiknya syahbandar untuk lebih fokus memperhatikan kelengkapan dokumen yang dilaporkan oleh pengurus kapal saat mengurus SPB. Dasar kelengkapan dan syahnya dokumen yang didukung dengan adanya *master sailing declaration*, menguatkan otoritas pelabuhan untuk menerbitkan SPB, sesuai dengan aturan.

II.5.2. Perijinan Angkutan Kapal Penyeberangan

Yunicee telah memiliki Sertifikat Klasifikasi Lambung, Mesin dan Garis Muat. Mengacu pada Peraturan Menteri Perhubungan Nomor PM 104 Tahun 2017, *Yunicee* telah dilengkapi dengan pintu rampa yang berbeda saat kendaraan masuk dan keluar. Namun, untuk konstruksi *Yunicee*, masih menggunakan konstruksi *single bottom* (Gambar I-8). Dengan demikian *Yunicee* tidak mengikuti aturan tersebut.



Gambar II-4: Penampang melintang/mid ship section Yunicee (sumber Korean Register)

Berdasarkan investigasi, KNKT menemukan bahwa konstruksi lambung *Yunicee* menggunakan alas tunggal (*single bottom*). Hal tersebut tidak sesuai dengan yang dipersyaratkan untuk kapal angkutan penyeberangan seperti yang tertera pada PM

104 tahun 2017, yang seharusnya menggunakan konstruksi alas ganda (*double bottom*).

II.6. MASALAH KESELAMATAN LAINNYA

Yunicee berlayar mengikuti pergerakan arus dari Ketapang menuju Gilimanuk dan sebaliknya, arus hampir selalu bergerak dari utara ke selatan dan atau sebaliknya. Informasi tentang pasang surut telah tersedia, berdasarkan daftar pasang surut.

Saat pagi sampai sore hari, nakhoda dan perwira Jaga di anjungan dapat melihat secara visual pergerakan arus. Namun saat malam hari, pedoman pasang surut tentunya lebih dijadikan acuan arah pergerakan kapal. Saat kejadian *Yunicee* pada posisi *idle* dan matahari telah terbenam, sehingga tidak diketahui berapa perubahan kekuatan dan arah arus yang terjadi secara tiba-tiba.

Berdasarkan informasi dari beberapa Nakhoda di perlintasan penyeberangan Ketapang–Gilimanuk, perubahan pergerakan arus lokal sering terjadi secara tiba-tiba. Informasi tentang perubahan arus arah dan kecepatannya tidak diketahui dan tidak diterima oleh awak kapal.

III. KESIMPULAN

III.1. TEMUAN

1. *Draft* keberangkatan kapal tolak tidak dicantumkan pada *master sailing declaration*.
2. Pelaksanaan pelatihan kesiapan keadaan darurat (*emergency drill*) tercatat dilakukan secara berkala.
3. Hanya satu unit ILR yang mengembang saat terjadinya kecelakaan.
4. Terdapat perbedaan jumlah penumpang dengan daftar manifes yang tertulis pada dokumen manifes kapal saat keberangkatan kapal.
5. Pencatatan berat kendaraan beserta muatannya tidak berjalan dengan baik.
6. Tidak tersedia buku perhitungan stabilitas kapal di atas kapal.
7. Sinyal EPIRB tidak terpancar saat *Yunicee* tenggelam.
8. Konstruksi *Yunicee* dirancang menggunakan *single bottom*.
9. AIS *Yunicee* tidak terdeteksi.
10. Tidak mengetahui perubahan arah dan kekuatan arus.

III.2. FAKTOR KONTRIBUSI

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. Faktor yang berkontribusi terhadap kecelakaan tenggelamnya *Yunicee* dengan seluruh muatannya di Perairan Gilimanuk, Selat Bali adalah sebagai berikut:

1. Saat kapal bertolak dari Pelabuhan Penyeberangan Ketapang, jumlah muatan telah melebihi kapasitas (*overload*), sehingga benaman kapal (*draft*) mendekati geladak kendaraan.
2. Terdapat bukaan pada buritan dan lubang pembebasan yang menyebabkan air laut dapat masuk ke geladak kendaraan dan terakumulasi di sebelah kiri sehingga mengakibatkan kapal terbalik dan tenggelam.

IV. TINDAKAN KESELAMATAN

Sampai dengan diterbitkannya laporan akhir investigasi kecelakaan ini, KNKT telah mendapatkan laporan tindakan keselamatan dari pihak-pihak terkait, diantaranya dari:

1. PT BIRO KLASIFIKASI INDONESIA (Persero)

- 1.1. Menjawab melalui surat nomor: B.04898/UM.209/KI - 22 tanggal 28 April 2022, terkait rekomendasi KNKT mengenai alat keselamatan di kapal dalam penerbitan Sertifikat Keselamatan Kapal Penumpang, maka dilakukan langkah-langkah sebagai berikut:
 - a. Telah diberikan edaran kepada seluruh surveyor dan auditor statutoria untuk memperketat pengawasan pada pelaksanaan uji *life raft*.
 - b. Telah dilakukan awareness kepada pemilik kapal melalui Gabungan Pengusaha Nasional Angkutan Sungai, Danau dan Penyeberangan (GAPASDAP) terkait jatuh tempo *survey renewal* agar kapal berada pada lokasi dimana terdapat *vendor* dan peralatan memadai untuk uji *life raft*.
 - c. Akan dilakukan pengawasan terkait dengan kapasitas dan kapabilitas pihak ketiga untuk pengujian *life raft* agar sesuai standar yang ditetapkan pemerintah.
- 1.2. Rekomendasi terkait profesionalisme SDM surveyor dalam melaksanakan pemeriksaan dan pengawasan maka akan dilaksanakan langkah-langkah sebagai berikut:
 - a. Terus dilakukan monitoring performa surveyor klasifikasi dan statutoria secara berkala sesuai prosedur yang berlaku di internal BKI (PRO B.09).
 - b. Akan dilakukan sosialisasi terkait temuan KNKT ini kepada seluruh surveyor BKI dengan menjadikan laporan akhir temuan KNKT sebagai salah satu referensi utama.
 - c. Terus dilakukan refresher training kepada seluruh surveyor klasifikasi dan statutoria yang ada di internal BKI.
 - d. Akan dilakukan CIRC (concentrated inspection report campaign) secara berkala dengan tema-tema yang menjadi fokus BKI selama proses pemeriksaan kapal, baik klasifikasi maupun statutoria, untuk tema tahun ini akan fokus pada kesesuaian dokumen / *drawing approval* dengan kondisi kapal.

2. BADAN METEOROLOGI DAN KLIMATOLOGI GEOFISIKA (BMKG)

- 2.1. BMKG melalui surat nomor ME.01.02/008/KMM/V/2022, tanggal 11 Mei 2022 menyatakan bahwa di Pelabuhan Gilimanuk sudah terpasang alat observasi *marine automatic weather system* (MAWS / AWS maritime). Data dari AWS maritime tersebut dapat digunakan sebagai inputan dalam pembuatan produk informasi prakiraan cuaca maritim. Selain itu juga terpasang HF radar yang dipasang di Selat Bali. Alat tersebut dapat memantau arus permukaan laut secara *real time*.

3. DIREKTORAT JENDERAL PERHUBUNGAN DARAT

- 3.1. Dengan surat nomor: UM.209/23/20/DJPD/2022 tanggal 22 Juni 2022, menanggapi rekomendasi KNKT untuk meningkatkan pengawasan terhadap operator kapal yang akan melakukan modifikasi konstruksi pada kapal penyeberangan, terkait butir tersebut adalah sebagai berikut:
- a. Operator diwajibkan melakukan perhitungan terkait dengan perubahan konstruksi sehingga dapat diketahui apakah ada beberapa perubahan antara lain:
 1. Perubahan ukuran *Gross Tonnage* kapal yang mengakibatkan perubahan persyaratan keselamatan, pengawakan, pencegahan pencemaran, tanda kebangsaan;
 2. Perubahan permesinan kapal yang mengakibatkan perubahan persyaratan keselamatan, pengawakan, pencegahan pencemaran, tanda kebangsaan;
 3. Pemenuhan stabilitas kapal; dan
 4. Pemenuhan persyaratan garis muat kapal.
 - b. Selanjutnya pihak operator kapal mengajukan perubahan konstruksi kepada pihak PT BKI sesuai Perjanjian Kerjasama PT BKI (persero) dengan Dirjen Perhubungan Darat.
 - c. Apabila terjadi perubahan ukuran GT kapal maka pihak operator akan mengajukan permohonan kepada pihak Dirjen Perhubungan Darat.
- 3.2. Adapun rekomendasi terkait mengintegrasikan proses pencatatan berat kendaraan dan muatannya, manifest penumpang dan tiket pada pelabuhan penyeberangan maka:
- a. Pengoperasian jembatan timbang di pelabuhan penyeberangan sebagai sarana untuk mengetahui informasi berat muatan;
 - b. Kerjasama dengan pihak UPPKB terkait dengan *ticketing online* sehingga didapat informasi berat kendaraan;
 - c. Melakukan survey dan review terhadap draft kapal existing terutama di lintas Merak - Bakauheni dan Ketapang - Gilimanuk;
 - d. Kerjasama dengan PT BKI (persero) dalam penyusunan e-stowage plan untuk pengendalian muatan di kapal penyeberangan;
 - e. Pihak akademisi dari Institut Teknologi Sepuluh November Surabaya telah menyusun i-stow untuk pengendalian muatan di kapal penyeberangan yang telah diujicobakan pada kapal KMP Legundi di Lintas Merak - Bakauheni.
- 3.3. Adapun rekomendasi terkait meningkatkan pengawasan surat pernyataan Nakhoda khususnya draft keberangkatan kapal dalam rangka pemberian Surat Persetujuan Berlayar, disampaikan sebagai berikut:
- a. Memberikan pembinaan dan sosialisasi untuk meningkatkan kapasitas dan kualitas Sumber Daya Manusia khususnya Syahbandar dan Petugas Syahbandar di BPTD;
 - b. Pihak operator melampirkan foto fisik sarat kapal dalam pengajuan Surat Persetujuan Berlayar sehingga dapat kondisi actual dari garis muat kapal;

- c. Pihak operator diwajibkan melampirkan perhitungan stabilitas kapal pada kondisi sarat terakhir setelah pemuatan;
- d. Pihak operator kapal melampirkan foto pemuatan kendaraan yang sudah dilakukan pengikatan dan klem roda kendaraan untuk mencegah bergesernya kendaraan di geladak kendaraan;
- e. Pihak operator diwajibkan memperbaharui laporan kondisi cuaca dalam waktu tertentu khususnya pada saat akan berlayar. Hal ini untuk memastikan bahwa informasi yang diperoleh tentang cuaca sama dengan informasi yang ada di Syahbandar.

V. REKOMENDASI

Berdasarkan penyebab dan faktor-faktor yang berkontribusi terhadap kecelakaan tenggelamnya *Yunicee*, maka Komite Nasional Keselamatan Transportasi merekomendasikan hal-hal berikut ini, kepada pihak-pihak terkait untuk selanjutnya dapat diterapkan sebagai upaya untuk mencegah terjadinya kecelakaan yang serupa di masa mendatang.

Berdasarkan ketentuan Peraturan Pemerintah nomor 62 tahun 2013 tentang Investigasi Kecelakaan Transportasi Pasal 47:

(1) Operator, pabrikan sarana transportasi, dan pihak terkait lainnya wajib menindaklanjuti rekomendasi keselamatan yang tercantum dalam laporan akhir Investigasi Kecelakaan Transportasi sebagai mana dimaksud dalam Pasal 44 ayat (3).

(2) Operator, pabrikan sarana transportasi, dan pihak terkait lainnya sebagaimana dimaksud pada ayat (1) wajib melaporkan perkembangan tindak lanjut rekomendasi kepada Ketua Komite Nasional Keselamatan Transportasi.

V.1. DIREKTORAT JENDERAL PERHUBUNGAN DARAT, KEMENTERIAN PERHUBUNGAN

1. Meningkatkan pengawasan terhadap operator kapal yang akan melakukan modifikasi konstruksi pada kapal penyeberangan.
2. Mengintegrasikan proses pencatatan berat kendaraan dan muatannya, manifes penumpang dan tiket pada pelabuhan penyeberangan.
3. Meningkatkan pengawasan Surat Pernyataan Nakhoda, khususnya draft keberangkatan kapal, dalam rangka pemberian Surat Persetujuan Berlayar (SPB).

Sampai dengan diterbitkannya laporan akhir investigasi kecelakaan ini, KNKT telah menerima jawaban dan mendapatkan masukan atau tanggapan terhadap rekomendasi dimaksud.

Status: Closed.

V.2. BALAI PENGELOLA TRANSPORTASI DARAT (BPTD) WILAYAH XI JAWA TIMUR

1. Memastikan penerbitan surat persetujuan berlayar telah sesuai dengan Peraturan Direktur Jenderal Perhubungan Darat nomor KP.3795/AP.003/DRJD/2020 tentang Tata Cara Penerbitan Surat Persetujuan Berlayar Di Pelabuhan Sungai Danau Dan Penyeberangan.

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

Status: Open

V.3. BADAN METEOROLOGI KLIMATOLOGI DAN GEOFISIKA

1. Agar di Ketapang terdapat perwakilan BMKG sebagai *Maritime Weather Observer* dan *Forecaster* agar dapat memberikan update secara cepat dan akurat ketika terjadi perubahan cuaca. Untuk memantau secara tepat perubahan cuaca di Gilimanuk juga sebaiknya dipasang sistem *automatic weather sytem* (AWS), sehingga akan melengkapi data bagi para observer dan forecaster dalam memberikan prakiraan cuaca.

Sampai dengan diterbitkannya laporan akhir investigasi kecelakaan ini, KNKT telah menerima jawaban dan telah menerima tanggapan terhadap rekomendasi dimaksud.

Status: Closed

V.4. PT BIRO KLASIFIKASI INDONESIA(PERSERO)

1. Kapal memiliki 12 unit *liferaft* dengan kapasitas masing-masing 25 orang, namun saat kapal tenggelam di kedalaman 70 meter hanya ada 1 unit yang berfungsi atau mengembang. Agar dapat dipastikan alat keselamatan di kapal berfungsi, sebelum menerbitkan Sertifikat Keselamatan Kapal Penumpang.
2. Meningkatkan profesionalisme SDM Surveyor dalam melaksanakan pemeriksaan dan pengawasan baik *class matter* maupun *statutory matter* yang dilimpahkan oleh pemerintah.

Sampai dengan diterbitkannya laporan akhir investigasi kecelakaan ini, KNKT telah menerima jawaban dan telah menerima tanggapan terhadap rekomendasi dimaksud.

Status: Closed.

V.5. PT ASDP INDONESIA FERRY (PERSERO) CABANG KETAPANG

1. Menyusun prosedur untuk dapat menentukan jumlah penumpang baik yang penumpang pejalan kaki maupun penumpang yang naik kendaraan bermotor, agar manifes diketahui dengan sebenarnya.

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

Status: Open

V.6. PT SURYA TIMUR LINE

1. Memastikan perwira kapal terkait mengetahui dan mencatat *draft* kapal tolak.
2. Meningkatkan pengawasan terhadap pelaksanaan pelatihan tanggap darurat di atas kapal sesuai peraturan yang berlaku.
3. Melakukan pemeriksaan terhadap instalasi ILR dan sekoci sebagai peralatan keselamatan di kapal untuk terus terjaga operasional dan fungsinya.

4. Memastikan penanganan terhadap kerangka kapal sesuai Peraturan Pemerintah nomor PP 31 tahun 2021 tentang Penyelenggaraan Bidang Pelayarandan Peraturan Menteri Perhubungan Nomor PM 71 Tahun 2013 tentang Salvage dan/atau Pekerjaan Bawah Air.

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

Status: Open

V.7. SERVICE STATION (CV TAURUS MANDIRI)

1. Agar memiliki awak dengan sertifikat perbaikan sebagaimana dipersyaratkan oleh pabrikan
2. Melengkapi seluruh persyaratan yang diperlukan untuk pendirian service station seperti halnya buku referensi, manual perbaikan dari pabrikan terkait, sertifikasi pabrikan.

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

Status: Open

SUMBER INFORMASI

Kantor BPTD Banyuwangi

Kantor ASDP Banyuwangi

Kantor BMKG

Posko SAR Banyuwangi dan Gilimanuk

PT Jasa Raharja

PT Surya Timur Line

Awak kapal *Yunicee*

LAMPIRAN

Pada saat waktu menunggu sandar, *Yunicee* terkena arus dari utara, angin dari selatan dan terkena gelombang dengan tinggi 0.25-0.75 m dari arah *quarter seas*¹³dilihat dari perkiraan data cuaca BMKG. Selanjutnya dilakukan analisa statis masuknya air ke geladak dengan membandingkan tinggi gelombang dan freeboard kapal.

Dari perkiraan data gelombang BMKG didapatkan informasi bahwa tinggi gelombang maksimum 0.75 m. Sedangkan pada saat kapal berangkat pada kondisi muatan sesuai dengan data manifest, didapatkan draft kapal $T = 1.943$ m dan tinggi kapal $H = 2.3$ m, sehingga freeboard kapal = $2.3 - 1.943 = 0.36$ m.

Tinggi gelombang 0.75 m telah melebihi selisih sisa lambung timbul 0,36 m. Hal ini menyebabkan gelombang air laut akan dengan mudah masuk kegeladak kapal. Sesuai fakta video bahwa air masuk ke geladak kendaraan melalui bukaan pada buritan kapal dan lubang pembebasan pada sisi lambung kiri.

Kontribusi bukaan di pelat sisi lambung dan gelombang air laut, inilah yang menyebabkan air masuk ke geladak kendaraan. Jika dibandingkan rekomendasi stability booklet bahwa tinggi freeboard 0.709 meter ditambahkan dengan bukaan lebih 2.5 meter, maka total tinggi bukaan seharusnya 3,209 meter, ketika kapal mendapat gelombang 0.75-meter air tidak akan masuk ke geladak kendaraan.

Table 0-1: Daftar latihan awak kapal (sumber dokumen PT Surya Timur Line)

No	Drill	Tanggal	Waktu	Catatan
1	Latihan Peran Sekoci (meninggalkan kapal)	12-06-2020	10.30 sd 11.00	Diikuti 16 awak kapal, latihan berjalan dengan baik
2	Latihan Peran Pemadam Kebakaran	23-06-2020	11.00 sd 11.30	Latihan berjalan dengan baik dan lancar
3	Latihan Peran Pencegahan Pencemaran	27-06-2020	11.00 sd 11.30	Diikuti 14 awak kapal, latihan berjalan dengan baik
4	Latihan Peragaan Peralatan Keselamatan	17-06-2020	10.30 sd 11.00	Diikuti 14 awak kapal, peralatan baik

¹³ Quarter seas adalah arah sekitar seperempat timur laut

5	Laporan Latihan Kemudi Darurat	12-06-2020	09.30 sd 10.00	Diikuti 15 awak kapal, latihan berjalan dengan lancar dan baik
6	Latihan Penyelamatan Orang Jatuh ke Laut	16-06-2020	09.30 sd 10.00	Diikuti 16 awak kapal, latihan berjalan dengan baik
7	Latihan Peran Pemadam Kebakaran	22-07-2020	10.00 sd 11.30	Latihan berjalan dengan baik
8	Latihan Peran Sekoci (meninggalkan kapal)	11-07-2020	10.00 sd 10.30	Diikuti 16 awak kapal, latihan berjalan dengan baik dan aman
9	Latihan Peran Pencegahan Pencemaran	26-07-2020	10.30 sd 11.00	Diikuti 14 awak kapal, latihan berjalan dengan baik dan aman
10	Latihan Penyelamatan Orang Jatuh ke Laut	10-07-2020	09.30 sd 10.00	Diikuti 16 awak kapal, latihan berjalan dengan baik dan aman
11	Latihan Peran Sekoci (meninggalkan kapal)	15-07-2020	11.00 sd 11.30	Diikuti 16 awak kapal, latihan berjalan dengan lancar dan aman
12	Laporan Latihan Kemudi Darurat	16-07-2020	10.00 sd 10.30	Diikuti 16 awak kapal, latihan berjalan dengan lancar dan aman
13	Latihan Peragaan Peralatan Keselamatan	18-07-2020	10.30 sd 11.00	Diikuti 14 awak kapal, peralatan baik
14	Latihan Peran Pencegahan Pencemaran	21-08-2020	10.30 sd 11.00	Diikuti 15 awak kapal, latihan berjalan dengan lancar dan baik

KOMITE NASIONAL KESELAMATAN TRANSPORTASI*Yunicee, PerairanPenyeberanganKetapang-Gilimanuk, Selat Bali, 29 Juni 2021*

15	Latihan Peragaan Peralatan Keselamatan	15-08-2020	10.30 sd 11.00	Diikuti 20 awak kapal, peralatan baik
16	Laporan Latihan Kemudi Darurat	19-08-2020	10.00 sd 10.30	Diikuti 16 awak kapal, latihan berjalan dengan lancar, baik dan aman
17	Latihan Peran Pemadam Kebakaran	24-08-2020	11.00 sd 11.30	Latihan berjalan dengan baik dan aman
18	Laporan Latihan Kemudi Darurat	18-09-2020	11.30 sd 12.00	Diikuti 16 awak kapal, latihan berjalan dengan lancar dan baik
19	Latihan Peran Pemadam Kebakaran	23-09-2020	10.00 sd 10.30	Latihan berjalan dengan baik dan aman
20	Latihan Peran Sekoci (meninggalkan kapal)	15-10-2020	10.30 sd 11.00	Diikuti 25 awak kapal, latihan berjalan dengan lancar dan baik
21	Latihan Peran Pencegahan Pencemaran	19-10-2020	10.00 sd 10.30	Diikuti 25 awak kapal, latihan berjalan dengan lancar dan baik
22	Latihan Peragaan Peralatan Keselamatan	13-10-2020	09.30 sd 10,00	Diikuti 25 awak kapal, peralatan baik
23	Latihan Penyelamatan Orang Jatuh ke Laut	11-10-2020	10.00 sd 10.30	Diikuti 16 awak kapal, latihan berjalan dengan lancar dan aman
24	Laporan Latihan Kemudi Darurat	23-11-2020	09.00 sd 09.30	Diikuti 14 awak kapal, latihan berjalan dengan baik dan benar
25	Latihan Peragaan Peralatan Keselamatan	12-11-2020	10.00 sd 10.30	Diikuti 21 awak kapal, latihan berjalan dengan

				baik dan benar
26	Latihan Peran Sekoci (meninggalkan kapal)	17-11-2020	11.00 sd 11.30	Diikuti 13 awak kapal, latihan berjalan dengan baik dan benar
27	Latihan Peragaan Peralatan Keselamatan	15-12-2020	10.30 sd 11.00	Diikuti 25 awak kapal, latihan berjalan dengan baik
28	Latihan Penyelamatan Orang Jatuh ke Laut	04-12-2020	09.00 sd 10.00	Latihan berjalan dengan baik
29	Latihan Peran Sekoci (meninggalkan kapal)	17-01-2021	11.00 sd 11.30	Diikuti 23 awak kapal, latihan berjalan dengan baik dan benar
30	Latihan Peran Pencegahan Pencemaran	12-01-2021	10.00 sd 10.30	Diikuti 17 awak kapal, latihan berjalan dengan lancar dan aman
31	Latihan Peran Pemadam Kebakaran	14-01-2021	10.00 sd 10.45	Diikuti 21 awak kapal, latihan berjalan dengan baik dan benar
32	Latihan Peragaan Peralatan Keselamatan	20-01-2021	10.00 sd 10.30	Diikuti 23 awak kapal, latihan berjalan dengan baik
33	Latihan Penyelamatan Orang Jatuh ke Laut	24-01-2021	09.30 sd 10.00	Diikuti 23 awak kapal, latihan berjalan dengan baik dan benar
34	Laporan Latihan Kemudi Darurat	27-01-2021	10.00 sd 10.30	Diikuti 23 awak kapal, latihan berjalan dengan baik dan benar
35	Latihan Peragaan Peralatan Keselamatan	20-02-2021	10.00 sd '0.30	Diikuti 23 awak kapal, latihan baik

KOMITE NASIONAL KESELAMATAN TRANSPORTASI*Yunicee, PerairanPenyeberanganKetapang-Gilimanuk, Selat Bali, 29 Juni 2021*

36	Latihan Peran Pencegahan Pencemaran	12-01-2021	10.00 sd 10.30	Diikuti 23 awak kapal, latihan berjalan dengan benar dan aman
37	Latihan Peran Sekoci (meninggalkan kapal)	12-02-2021	09.00 sd 09.30	Diikuti 23 awak kapal, latihan berjalan dengan baik dan lancar
38	Latihan Peran Pemadam Kebakaran	17-02-2021	09.30 sd10.00	Diikuti 23 awak kapal, latihan berjalan dengan lancar dan benar
39	Latihan Peragaan Peralatan Keselamatan	10-02-2021	10.30 sd 11.00	Diikuti 23 awak kapal, latihan lancar
40	Laporan Latihan Kemudi Darurat	05-02-2021	10.00 sd 10.30	Diikuti 23 awak kapal, latihan berjalan dengan baik
41	Latihan Penyelamatan Orang Jatuh ke Laut	07-02-2021	11.00 sd 11.30	Diikuti 12 awak kapal, latihan berjalan dengan baik dan lancar
42	Latihan Peran Pencegahan Pencemaran	20-02-2021	10.00 sd 10.30	Diikuti 23 awak kapal, latihan berjalan dengan aman dan baik
43	Latihan Peragaan Peralatan Keselamatan	12-03-2021	11.00 sd 11.30	Diikuti 23 awak kapal, latihan berjalan dengan baik
44	Latihan Peran Pencegahan Pencemaran	22-03-2021	11.00 sd 11.30	Diikuti 23 awak kapal, latihan berjalan dengan baik dan benar
45	Latihan Peran Pemadam Kebakaran	17-03-2021	10.00 sd 10.30	Diikuti 24 awak kapal, latihan berjalan dengan baik dan benar
46	Latihan Peran Sekoci	15-03-	10.00	Diikuti 24 awak

	(meninggalkan kapal)	2021	sd 10.30	kapal, latihan berjalan dengan baik dan benar
47	Laporan Latihan Kemudi Darurat	05-03-2021	09.00 sd 09.30	Diikuti 24 awak kapal, latihan berjalan dengan baik dan benar
48	Latihan Penyelamatan Orang Jatuh ke Laut	10-03-2021	10.00 sd 10.30	Diikuti 21 awak kapal, latihan berjalan dengan baik
49	Laporan Latihan Kemudi Darurat	29-04-2021	10.00 sd 10.30	Diikuti 21 awak kapal, latihan berjalan dengan baik dan lancar
50	Latihan Penyelamatan Orang Jatuh ke Laut	25-04-2021	11.00 sd 11.30	Diikuti 23 awak kapal, latihan berjalan dengan baik dan benar
51	Latihan Peran Sekoci (meninggalkan kapal)	23-04-2021	11.00 sd 11.15	Diikuti 23 awak kapal, latihan berjalan dengan baik dan benar
52	Latihan Penyelamatan Orang Jatuh ke Laut	22-04-2021	09.00 sd 10.30	Diikuti 23 awak kapal, personil yang terlibat memahami peran dan tanggung jawabnya
53	Latihan Peran Pencegahan Pencemaran	18-04-2021	10.00 sd 10.30	Diikuti 23 awak kapal, latihan berjalan dengan baik dan benar
54	Latihan Peragaan Peralatan Keselamatan	19-04-2021	10.00 sd 10.30	Diikuti 22 awak kapal, latihan berjalan dengan baik dan benar
55	Latihan Peran Pemadam Kebakaran	05-04-2021	10.00 sd 10.30	Diikuti 22 awak kapal, semua memahami tugas dan tanggungjawabnya

KOMITE NASIONAL KESELAMATAN TRANSPORTASI

Yunicee, PerairanPenyeberanganKetapang-Gilimanuk, Selat Bali, 29 Juni 2021

56	Latihan Peran Pemadam Kebakaran	05-04-2021	11.00 sd 11.30	Diikuti 23 awak kapal, latihan berjalan dengan baik dan benar
----	---------------------------------	------------	----------------	---

Daftar Pengajuan Klaim Kendaraan dan Barang KM Yunicee Di PT Jasa Raharja Putra Cabang Denpasar

Jenis Kendaraan	Nomor Polisi	Tahun	Kejadian	Muatan	Berat Muatan
Minibus Suzuki GC415 AOV DLX1493cc	DK 1801 WE	2005	29 Juni 2021	-	-
Minibus(Nissan Grand Livina 1,5 SV (4X2) MT	DK 1887 FZ	2015	29 Juni 2021	-	-
Minibus Toyota Rush 15S	DK 1883 AP	2009	29 Juni 2021	-	-
Minibus Toyota Avanza 1300 G	DK 1169 OM	2007	29 Juni 2021	-	-
Truk sedang (Isuzu NKR 71 HD E2 light truck)	DK 8123 HB	2010	29 Juni 2021	Pakan ternak	11 ton
Truk sedang (Isuzu NKR 71 E2 light truck)	DK 8906 FM	2012	29 Juni 2021	Pakan ternak	11 ton
Truk sedang (Isuzu NMR71T HD 6-1 light truck-003)	DK 8611 PV	2019	29 Juni 2021	Pakan ternak	12 ton
Truk sedang (Mitsubishi colt diesel FE Super HDX)	DK 9373 HF	2016	29 Juni 2021	Pakan ternak	11 ton
Truk sedang (Isuzu NKR 71 HD E2-2 light truck)	DK 8618 GM	2013	29 Juni 2021	Pakan ternak	11 ton
Truk sedang (Isuzu NMR 71T HD6-1 light	DK 8663 LJ	2017	29 Juni 2021	Kayu	8,27 m3

truck)					
Truk sedang (Isuzu NKR 71 HD E2-2 light truck)	DK 8470 GY	2014	29 Juni 2021	Genteng	6900 pcs
Truk sedang (Isuzu NKR 71 HD E2-2 light truck)	DK 8147 SA	2012	29 Juni 2021	Pupuk	8 ton
Truk sedang (Isuzu NKR HD E2-2 light truck)	DK 8675 WO	2014	29 Juni 2021	Pakan ternak	11 ton
Truk sedang (Isuzu NKR E6-2 light truck-003)	DK 8756 WQ	2001	29 Juni 2021	Kayu	8,016 m3
Truk sedang (Isuzu NMR 71T HD 6.1 light truck)	DK 8545 GR	2019	29 Juni 2021	Pakan ternak	10 ton
Truk sedang (Isuzu NKR 71 HD E2-2 light truck)	DK 8183 SA	2012	29 Juni 2021	Pakan ternak	7 ton
Truk sedang (Isuzu NMR 71T HD 6-1 light truck-003)	DK 8940 FQ	2018	29 Juni 2021	Pakan ternak	10 ton
Truk sedang (Isuzu NMR 71T HD 6-1 light truck-003)	DK 8061 GM	2018	29 Juni 2021	Pakan ternak	10 ton
Truk sedang (Isuzu NKR 71 HD E2-2 light truck)	DK 8269 GR	2014	29 Juni 2021	Pakan ternak	11 ton
			Total	Pupuk	8 ton
				Pakan ternak	115 ton
				Kayu	16,286 m3
				Genteng	6.900 pcs

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