



KOMITE NASIONAL KESELAMATAN TRANSPORTASI
REPUBLIK INDONESIA

LAPORAN AKHIR

KNKT.21.01.02.03

Laporan Investigasi Kecelakaan Pelayaran
Tenggelamnya kapal barang *Cantika Persada*
Zona labuh jangkar Pelabuhan Gresik

30 Januari 2021

2023

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

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

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

Laporan KNKT tidak dapat digunakan sebagai dasar untuk menuntut dan menggugat di hadapan pengadilan manapun.

Laporan ini disusun didasarkan pada:

1. Undang-Undang Republik Indonesia Nomor 17 Tahun 2008 tentang Pelayaran, Pasal 256 dan Pasal 257 berikut penjelasannya
2. Peraturan Pemerintah Republik Indonesia Nomor 62 Tahun 2013 tentang Investigasi Kecelakaan Transportasi
3. Peraturan Presiden Republik Indonesia Nomor 102 Tahun 2022 tentang Komite Nasional Keselamatan Transportasi
4. Resolusi IMO MSC.255 (84) tentang Kode Investigasi Kecelakaan

ISBN: xxxx

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 2023.

KATA PENGANTAR

Puji syukur dipanjatkan kehadirat Tuhan Yang Maha Esa dengan telah selesainya penyusunan Laporan Final Hasil Investigasi mengenai tenggelamnya kapal barang *Cantika Persada* di zona labuh jangkar Pelabuhan Gresik pada tanggal 30 Januari 2021.

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

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

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

Jakarta, Oktober 2023

KOMITE NASIONAL
KESELAMATAN TRANSPORTASI
KETUA



Dr. Ir. SOERJANTO TIAHJONO

INFORMASI FAKTUAL

Informasi faktual berdasarkan dari data dan salinan sertifikat yang diperoleh dari Kantor KSOP Kelas II Gresik, hasil wawancara dengan Nakhoda dan awak kapal *Cantika Persada*, dan hasil wawancara dengan manajemen perusahaan kapal. Sedangkan salinan dokumen mengenai gambar konstruksi kapal didapat dari PT Biro Klasifikasi Indonesia.

Kronologi kejadian

Pada hari Minggu tanggal 30 Januari 2021, kapal motor *Cantika Persada* berada di zona labuh Pelabuhan Gresik dan sedang berlabuh jangkar. Sekitar pukul 07.20¹, Mualim Satu yang sedang berdinis jaga di anjungan menyadari kalau kapal larat setelah melihat kapal bergerak mendekati ke kapal lain yang berada di belakang. Mualim Satu kemudian mengecek posisi kapal dan memastikan bahwa posisi kapal sudah berubah.

Mualim Satu segera memerintahkan kepada Jurumudi jaga untuk memanggil Nakhoda. Nakhoda bergegas naik ke anjungan dan melihat situasi yang terjadi. Nakhoda kemudian memerintahkan kepada Mualim Satu supaya segera ke haluan untuk menaikkan jangkar. Nakhoda juga memerintahkan ke kamar mesin supaya menyiapkan mesin untuk segera dijalankan.

Pergerakan *Cantika Persada* karena laratnya jangkar mengarah ke selatan atau searah dengan arah arus. Pergerakan larat *Cantika Persada* mendekati *Bunga Melati XXI* yang juga tengah berlabuh. Posisi labuh jangkarnya *Bunga Melati XXI* berada lebih masuk ke dalam alur daripada *Cantika Persada*. Pada saat itu kondisi arus dari Utara mengarah masuk ke Pelabuhan Tanjung Perak sehingga posisi *Bunga Melati XXI* berada di belakang *Cantika Persada*.



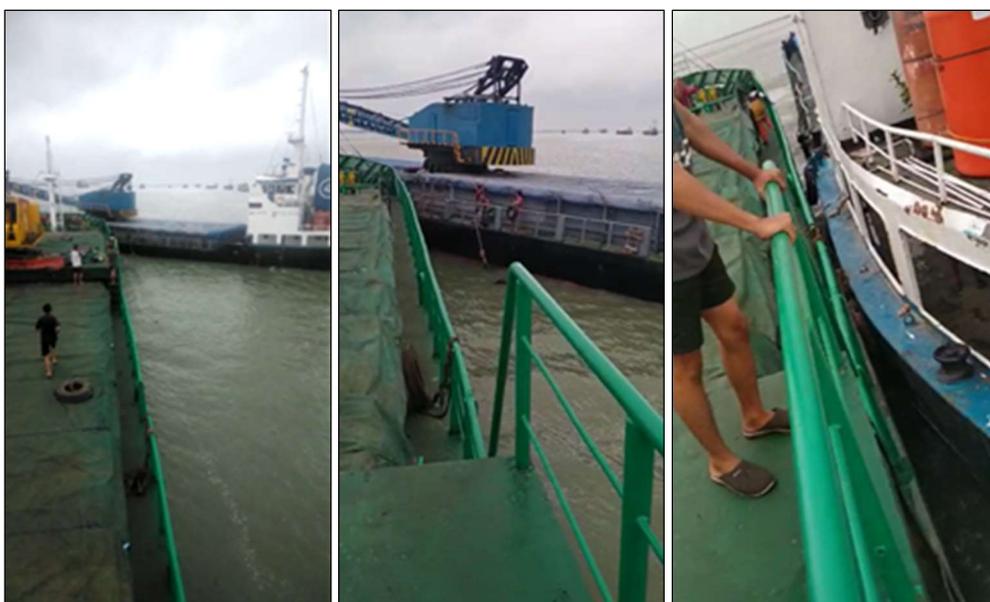
Gambar 1: Cantika Persada larat dan lambung kirinya membentur haluan Bunga Melati XXI

¹ Semua waktu merujuk pada Waktu Indonesia Barat (UTC+7)

Cantika Persada yang larat terus bergerak dan arahnya semakin mendekati posisi *Bunga Melati XXI*. Sementara itu kamar mesin *Cantika Persada* melaporkan ke anjungan bahwa mesin utama sudah siap untuk digunakan, dan Nakhoda langsung menempatkan telegraph mesin anjungan ke posisi maju pelan. Dikarenakan jarak yang sudah sangat dekat membuat benturan kedua kapal tidak dapat dihindari. Lambung kiri *Cantika Persada* membentur bagian haluan *Bunga Melati XXI*.

Mualim Satu bersama dengan Serang begitu tiba di haluan dengan segera menghidupkan mesin jangkar dan kemudian langsung menarik masuk rantai jangkar. Setelah benturan dengan *Bunga Melati XXI* upaya untuk menaikkan jangkar oleh Mualim Satu terus berlanjut. *Cantika Persada* dengan mesin maju pelan kemudian menjauh sehingga lambung kirinya berhasil terbebas dari haluan *Bunga Melati XXI*.

Cantika Persada yang jangkarnya belum terangkat ternyata masih terus larat bergerak mengarah ke *Indah 88* yang juga tengah berlabuh jangkar. Posisi labuh jangkarnya *Indah 88* berada di sebelah kiri agak ke belakang dari posisi labuh *Bunga Melati XXI*. Pergerakan larat *Cantika Persada* yang tengah menarik masuk rantai jangkar tidak dapat menghindari *Indah 88*. Bagian lambung kiri *Cantika Persada* selanjutnya membentur bagian haluan *Indah 88*. Ketika benturan dengan *Indah 88* terjadi rantai jangkar kiri *Cantika Persada* masih dalam proses ditarik masuk dan tersisa sekitar satu segel di dalam air.



Gambar 2: Lambung kiri *Cantika Persada* ketika membentur haluan dan kemudian lambung kanan *Indah 88*

Nakhoda *Cantika Persada* kemudian menempatkan mesin menjadi maju setengah, dan selanjutnya kapal berolah gerak untuk menjauh dari *Indah 88*. Dalam upayanya untuk lepas dari *Indah 88* lambung sebelah kiri belakang juga membentur lambung kanan *Indah 88*. Setelah berhasil lepas dan menjauh dari *Indah 88*, Nakhoda mengarahkan *Cantika Persada* menuju kembali ke dalam zona labuh jangkar Pelabuhan Gresik. Sewaktu mencari titik yang aman untuk berlabuh tiba-tiba *Cantika Persada* mengalami kemiringan. Karena sudut kemiringan bertambah besar Nakhoda memutuskan untuk mengandaskan kapal. Nakhoda segera mengarahkan kapal lebih ke timur ke perairan yang dangkal.

Sekitar pukul 09.45, Nakhoda *Cantika Persada* berhasil mencapai tempat dangkal dan kemudian mengandaskan kapal. Kondisi kapal miring kanan dan ruang depan terisi sepenuhnya dengan air sampai akhirnya berada dibawah permukaan air. Nakhoda memutuskan untuk meninggalkan kapal karena kondisi kapal terlihat sudah tidak aman bagi keselamatan awak kapal.

Sekitar pukul 10.15, seluruh awak kapal beserta Nakhoda di evakuasi oleh kapal tunda *Pandu Jaya Perkasa* yang sedang berada di sekitar tempat kejadian. Para petugas dari Syahbandar Gresik, Polairud Gresik dan Satuan patroli TNI AL Lantamal V ikut serta membantu dalam proses evakuasi tersebut. Tidak ada korban jiwa dan tidak terjadi pencemaran minyak dari kapal atas kejadian ini seperti yang dilaporkan oleh Syahbandar Gresik.

Keadaan lingkungan

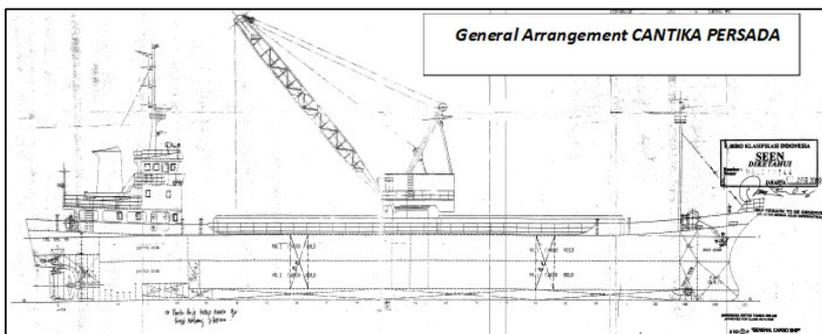
Data dari Daftar Pasang Surut Kepulauan Indonesia 2021 di perairan Tanjung Perak disebutkan bahwa pada tanggal 29 Januari 2021, pukul 06.00, kedudukan air berada di air surut terendah dengan ketinggian 0,2 m dan pukul 23.00, kedudukan air berada di air pasang tertinggi. Pada tanggal 30 Januari 2021, pukul 07.00, kedudukan air berada di air surut terendah dengan ketinggian 0,2 m. Ramalan ketinggian air di dalam daftar pasang surut diberikan terhadap Muka Surutan atau Muka Peta. Pembacaan kedalaman perairan pada peta di posisi jangkar *Cantika Persada* di zona labuh Gresik berkisar antara 13,7 m sampai 14,9 m. Kedalaman perairan di posisi jangkar *Bunga Melati XXI* dari pembacaan *echo sounder* yang dimiliki kapal sekitar 17,6 m. Komposisi dasar perairannya digambarkan sebagai lumpur tanah liat.

Mualim Satu yang berdinastu menyatakan bahwa pagi itu kondisi cuaca gelap karena mendung dan kecepatan angin mulai dirasa naik. Nakhoda *Cantika Persada* menyatakan bahwa pada saat berada di anjungan angin bertiup kencang dari Barat-Laut yang kecepatannya ditaksir sampai 25 knot, cuaca mendung dengan sebagian besar langit tertutup awan tebal, dan jarak tampak sedang.

Informasi Cantika Persada

Cantika Persada (eks Wa No.1, eks Kazu Maru No.2), dibangun di Jepang oleh Kimura Shipbuilding Co., Ltd., pada tahun 1988. Ukuran pokok kapal sesuai dengan surat ukur yang dimiliki adalah panjang kapal seluruhnya 67,72 meter, lebar 11,0 meter, dan tinggi 5,5 meter. Kapal memiliki tonase kotor 1093 dan tonase bersih 455. Kapal dilengkapi dengan satu mesin utama yaitu mesin diesel Hanshin 6 LUDA 26, 4 tak kerja tunggal, dan kapal dilengkapi juga dengan dua mesin bantu yaitu Yanmar 6 KFL HT, 2 x 220 HP.

Cantika Persada merupakan kapal berbendera Indonesia dengan Jakarta sebagai tempat pelabuhan pendaftaran kapal. Tertulis di dalam sertifikat kapal bahwa *Cantika Persada* dimiliki oleh perusahaan pelayaran PT Belitung Jaya Line yang berkedudukan di Jakarta Utara. Pada saat kejadian *Cantika Persada* dimiliki oleh PT Mulia Tanjung Lambai, dan merupakan satu-satunya armada yang dimiliki perusahaan. Pelayaran *Cantika Persada* kali ini merupakan pelayaran perdana dari pengoperasian yang pertama bagi perusahaan pemilik. Segala keperluan mengenai pengoperasian kapal serta pengawakannya dilakukan sendiri oleh perusahaan pemilik. Sampai pada kejadian semua sertifikat kapal serta dokumen pelayaran yang dimiliki dalam keadaan masih berlaku.



Gambar 3: Gambar rencana umum *Cantika Persada* (sumber: BKI)

Cantika Persada adalah tipe kapal pengangkut barang umum. Kapal mempunyai dua ruang muat atau palka yang digunakan sebagai tempat menyimpan barang muatan atau kargo. Masing-masing palka tersebut memiliki lubang bukaan yang dilengkapi dengan penutup palka untuk melindungi kargo dari terpaan cuaca. Di dalam ruang muat depan dan belakang terdapat *2nd deck* yang tanpa penutup. Geladak utama kapal adalah geladak atas yang menerus sepanjang kapal. Geladak utama ini dianggap juga sebagai geladak kekuatan dengan enam sekat melintang untuk memisahkan kompartemen. *Cantika Persada* mempunyai alas dasar ganda yang difungsikan sebagai tangki air balas. Letak semua tangki air balas berada di bawah sepanjang ruang muatan. Di geladak atas terdapat sebuah derek yang letaknya di tengah antara palka depan dan palka belakang. Kegiatan utama dari penggunaan derek kapal ini adalah untuk pemuatan maupun pembongkaran kargo dari dermaga ke kapal atau sebaliknya. Selain untuk keperluan bongkar muat kargo, derek tersebut dipakai sebagai alat yang membantu awak kapal untuk membuka dan menutup tutup palka.

Informasi di laman BKI diterangkan *Cantika Persada* mempunyai dua jangkar haluan. Berat jangkar berat 1290 kg. Tipe rantai jangkar adalah *stud link* dengan diameter 36 mm dan panjang rantai 357,5 meter. Tim investigasi KNKT menghitung angka perlengkapan (*z*) kapal, didapat berada pada nilai 450-500 yang mana berat jangkar 1440 kg dengan diameter rantai 38 mm, dan panjang rantai 412,5 meter (Tabel 18.2, Kabel Rantai dan Tali-temali, Bagian 1 volume II, Peraturan Klasifikasi dan Konstruksi, BKI).

Kondisi *Cantika Persada* keluar dari dermaga

Cantika Persada sewaktu bergerak keluar dari dermaga dalam kondisi telah terisi muatan. Kedua ruang muat *Cantika Persada* berisi semen dalam kantong zak (kapasitas 50 kg) yang merupakan produk dari PT Petrokimia Gresik. Sesuai dengan yang tercantum di dalam manifes kargo bahwa muatan atau kargo yang dimuati ke kapal adalah pupuk ZA dan pupuk SP-36. Dengan rincian pupuk ZA sebanyak 12,000 zak dengan berat total 600 ton, dan pupuk SP-36 sebanyak 20,000 zak dengan berat total 1000 ton.

***Cantika Persada* berlabuh jangkar**

Pada hari Jumat tanggal 28 Januari 2021, pukul 23.00, proses pemuatan ke kapal motor *Cantika Persada* selesai. Kapal diinstruksikan untuk berlabuh jangkar karena sudah tidak ada lagi kegiatan di kapal dan juga dermaga akan ditempati oleh kapal yang lain. Kapal akan dilabuhkan untuk keperluan menunggu dokumen muatan dan juga untuk menunggu instruksi berlayar dari agen yang mewakili manajemen perusahaan.

Pada hari Sabtu tanggal 29 Januari 2021, pukul 04.00, *Cantika Persada* berlepas dari dermaga TUKS PT Petrokimia Gresik menuju ke zona labuh jangkar Pelabuhan Gresik. *Cantika Persada* berolah gerak keluar dari dermaga dengan Pandu 196 di atas kapal. Untuk penentuan posisi berlabuh Pandu 196 memberikan advis dan informasi kepada Nakhoda yang kemudian disepakati. Sekitar pukul 05.30, kapal berlabuh jangkar pada posisi 07° 08,815' LS - 112° 40,229' BT di zona labuh jangkar Pelabuhan Gresik. Kapal berlabuh menggunakan jangkar sebelah kiri, dan rantai jangkar yang dikeluarkan sepanjang tiga segel dengan penempatan segel ketiga berada di air. Tugas jaga sewaktu berlabuh jangkar dilakukan seperti jaga laut yakni setiap 4 jam secara bergantian, setiap perwira jaga dibantu dengan seorang juru mudi.

Berdasarkan keterangan dari Nakhoda bahwa kapal tidak ada kendala sewaktu kapal berolah gerak mulai keluar dari dermaga sampai dengan kapal berlabuh jangkar. Berdasarkan keterangan Nakhoda dan para perwira dek bahwa jarak *Cantika Persada* dengan kapal lain yang berlabuh disekelilingnya sekitar 0,2 mil laut. Perwira dek membuat perimeter radius dari posisi jangkar pada perangkat GPS serta mengaktifkan alarmnya dalam membantu penjagaan selama kapal berlabuh jangkar.

Benturan yang terjadi beserta dampaknya



Pada saat kejadian *Bunga Melati XXI* tengah berlabuh jangkar di zona labuh Pelabuhan Gresik, posisi berlabuh jangkarnya berada di koordinat 07° 08,722' LS - 112° 40,267' BT. Kondisi *Bunga Melati XXI* berisi dengan muatan dan sedang menunggu jadwal penyandaran untuk dilakukan pembongkaran. *Cantika Persada* yang bergerak karena larat dan tidak terkendali membuat bagian lambung kirinya kemudian membentur bagian haluan *Bunga Melati XXI*. Lambung kanan *Cantika Persada* persis terekspos melintang oleh arus dan angin. Waktu benturan yang dicantumkan di dalam laporan Berita Acara *Bunga Melati XXI* terjadi sekitar pukul 08.10.

Berdasarkan keterangan dari Nakhoda *Bunga Melati XXI* bahwa akibat dari benturan yang terjadi membuat cat haluan kapal tergores sepanjang 40 cm. Tim investigasi KNKT juga melihat bekas goresan benturan tersebut sewaktu obeservasi kerusakan kapal. Tidak terdapat kerusakan yang berarti di area pelat depan dan *railing* haluan. Nakhoda *Bunga Melati XXI* memperkirakan bahwa lambung kiri *Cantika Persada* tidak secara langsung membentur haluan *Bunga Melati XXI* tetapi tertahan oleh rantai jangkar kanan yang sedang kencang karena arus yang deras saat itu.

Gambar 4: Dampak benturan pada *Bunga Melati XXI*

Setelah dapat lepas dan terbebas dari *Bunga Melati XXI* kemudian pergerakan laratnya *Cantika Persada* mengarah ke posisi dimana *Indah 88* berlabuh. Dari pengamatan tim investigasi KNKT posisi berlabuh jangkar *Indah 88* berada di sekitar 225° relatif terhadap *Bunga Melati XXI* dengan jarak sekitar 0,15 mil laut.

Lambung kiri *Cantika Persada* selanjutnya membentur bagian haluan *Indah 88*. Benturan tersebut mengakibatkan *railing* haluan bengkok, cat haluan tergores dan ada tiga tempat di bagian pelat depan *Indah 88* yang terlihat penyok.

Setelah kejadian benturan, kemudian awak kapal *Indah 88* langsung memeriksa sendiri kondisi tangki ceruk haluan dan hasilnya tidak ada kebocoran di dalam tangki. Tim investigasi KNKT juga melihat bekas benturan pada haluan *Indah 88* sewaktu mendarangi kapal.



Gambar 5: Dampak benturan pada Indah 88 (sumber: Indah 88)



Gambar 6: Kondisi Cantika Persada setelah proses evakuasi (sumber: media online)

Sesudah kejadian benturan pertama dengan *Bunga Melati XXI*, Mualim Satu *Cantika Persada* yang sedang berada di stasiun depan melihat ada kebocoran di dalam ruang penyimpanan depan dan air menggenangi ruangan. Awak dek mengupayakan mengeluarkan air dengan memasang tiga unit pompa celup. Sedangkan awak mesin diminta untuk menjalankan pompa balas sebagai antisipasi jika air masuk ke tangki depan dan tangki balas. Benturan pertama yang terjadi diduga merusak pelat lambung sisi kiri, dan pelat bawah ruangan depan dan juga palka depan sehingga menyebabkan air laut masuk.

Setelah mengalami benturan kedua dengan *Indah 88* kemudian *Cantika Persada* berolah gerak menjauh dari *Indah 88*. Sewaktu kapal mengarah kembali ke zona labuh Pelabuhan Gresik, kapal mengalami kondisi condong ke depan dan miring ke kanan. Kondisi kapal semakin bertambah condong ke depan dan miring kanan dalam waktu cepat sehingga Nakhoda mengambil tindakan mengarahkan kapal ke perairan dangkal untuk dikandaskan. Benturan yang kedua diduga merusak lambung sisi kiri di sekitar palka belakang sehingga menyebabkan air laut masuk ke dalamnya.

Selanjutnya *Cantika Persada* berhasil mencapai perairan dangkal dan kemudian kandas. Awak kapal menurunkan jangkar kanan supaya posisi kapal tidak bergeser. Kondisi bagian depan kapal semakin terbenam dan melihat keadaan yang berkembang dinilai membahayakan keselamatan jiwa kemudian Nakhoda memutuskan untuk meninggalkan kapal. Pengecekan posisi di tempat kandasnya *Cantika Persada* diketahui berjarak sekitar 70 meter dari pipa Pertamina. Pengecekan tersebut dilakukan bersama dengan pihak Pertamina, petugas Syahbandar Gresik dan pihak pemilik kapal.



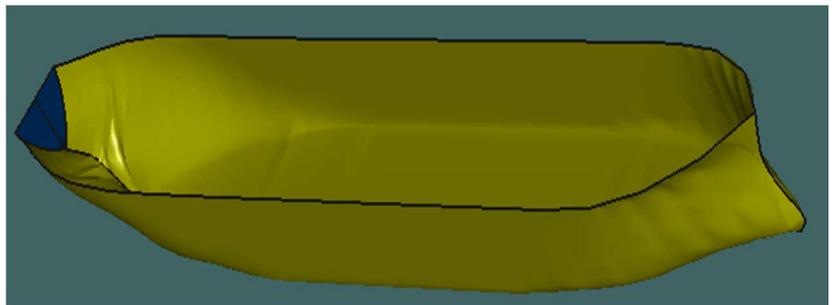
Gambar 7: Kondisi Cantika Persada yang dilihat oleh KNKT ketika datang ke lokasi

Pada tanggal 03 Februari 2021, tim investigasi KNKT mendatangi lokasi dimana *Cantika Persada* berada. Dari pengamatan di lapangan didapati bahwa bagian lambung kapal secara keseluruhan dan geladak utama sudah tidak terlihat atau berada di bawah permukaan air. Pada bagian belakang kapal yang masih terlihat adalah dek sekoci, cerobong permesinan, dek anjungan, dek kompas dan tiang belakang. Pada bagian tengah masih terlihat rumah derek serta batang dereknya sedangkan bagian depan yang terlihat hanya tiang depan saja.

Tim investigasi KNKT mendapat keterangan dari petugas VTS Surabaya bahwa rekam jejak *Cantika Persada* pada saat kejadian tidak ditemukan dalam rekaman data pergerakan kapal yang disimpan VTS Surabaya. Rekam jejak yang terdapat di VTS Surabaya merupakan tangkapan dari sinyal perangkat AIS yang dipancarkan kapal.

Stabilitas

Tim investigasi KNKT membuat pemodelan *Cantika Persada*. Hasil pemodelan ini dipakai sebagai patokan dalam menyimulasikan stabilitas untuk mengetahui kondisi stabilitas kapal sebelum kejadian dan juga saat setelah benturan. Model kapal yang dibangun berdasarkan *lines plan* (gambar rencana garis). Bangunan bagian atas pada geladak utama seperti bangunan akomodasi tidak disertakan dalam gambar karena dianggap tidak terlalu berpengaruh pada perhitungan stabilitas.



Gambar 8: Pemodelan Cantika Persada

Informasi draft (sarat benaman) kapal

Terdapat perbedaan draft sebesar 1 meter. Pada dokumen *Intact Stability Booklet*, design draft kapal tertulis 4,30 m. Hal ini berbeda dengan informasi yang terdapat di *Expansion Plan* dan *Transverse Section Plan* dimana design draft (d) kapal tertulis 3,30 m. Dalam surat ukur yang dimiliki kapal disitu tertulis bahwa ukuran sarat terbesar adalah 3,30 m.

Table 1: Nilai draft di Expansion Plan & Transverse Section Plan, di Intact Stability Booklet, dan di surat ukur

PRINCIPAL DIMENSIONS		PRINCIPAL DIMENSIONS		Ukuran sarat terbesar [Peraturan 4 (2)] 3,300 M. Moulded Draught [Regulation 4 (2)]
LENGTH (Loa)	67.720m	LENGTH OVER ALL	67.72 M	
LENGTH (Lwl)	63.840m	LENGTH BETWEEN PERPENDICULAR	61.80 M	
LENGTH (Lpp)	61.800m	BREADTH MOULDED	11.00 M	
BREADTH (B)	11.000m	DEPTH MOULDED	5.50 M	
DEPTH (D)	5.500m	DRAFT DESIGN	4.30 M	
DESI. DRAFT (d)	3.300m	Class : BKI Ship's Name: Regulation : IMO KM. WA NO. 1 Prepared by : Checked by : Approved by : Owner: PT. KARYA CEMERLANG JL. CENGKEH NO. 12 A, JAKARTA BARAT 11110		

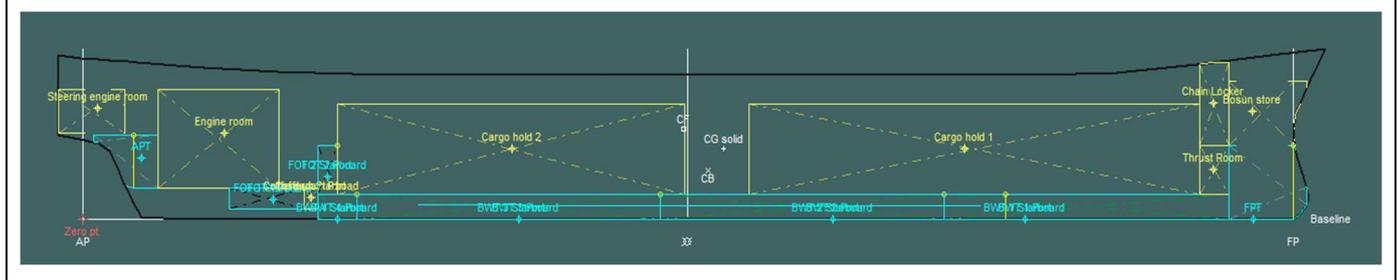
Lines Plan (gambar rencana garis) yang ada tidak disertai dengan keterangan apapun sehingga dianggap Lines Plan yang terdapat pada Stability Booklet adalah Lines Plan versi draft 4,3 meter.

Tangki dan kompartemen

Dalam pemodelan yang dibangun, yang digambar hanya tangki dan kompartemen yang dianggap terpengaruh akibat kebocoran karena benturan. Model tangki dan kompartemen yang digambar adalah sebagai berikut:

Table 2: Tangki dan kompartemen dalam pemodelan

Steering engine room	APT	Engine room	FOT 1 Port	FOT 1 Starboard	Cofferdam Port
Cofferdam Starboard	FOT 2 Port	FOT 2 Starboard	Cargo hold 2	Cargo hold 1	BWT 4 Port
BWT 4 Starboard	BWT 3 Port	BWT 3 Starboard	BWT 2 Port	BWT 2 Starboard	BWT 1 Port
BWT 1 Starboard	Thrust Room	Chain Locker	Bosun store	FPT	

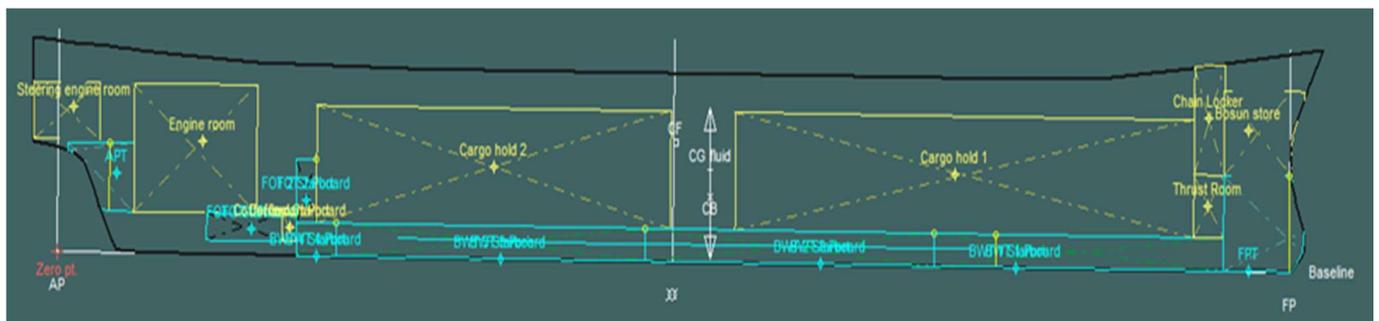


Adapun data-data mengenai *lightship*, *vertical arm*, dan *longitudinal arm* diperoleh dari *stability booklet* yang dimiliki *Cantika Persada*.

Stabilitas awal

Dalam mensimulasikan stabilitas awal kapal, kondisi draft dan keterisian tangki tidak diketahui secara pasti sehingga menggunakan asumsi yang paling mendekati. Berat kargo sesuai dengan manifes akan tetapi tidak terdapat data yang valid mengenai penempatan kargo yang sebenarnya. Dengan demikian dikarenakan terdapat dua kargo yang berbeda jenis maka diasumsikan kargo pupuk SP-36 1.000 ton ditempatkan di dalam palka depan dan kargo pupuk ZA 600 ton ditempatkan di dalam palka belakang.

Tingkat keterisian tangki bahan bakar minyak dan keterisian tangki air tawar termasuk APT (*after peak tank*) diasumsikan sebanyak 70% dari setiap kapasitas masing-masing tangki. Sedangkan untuk keterisian tangki ceruk depan dan seluruh tangki air balas diasumsikan dalam keadaan kosong atau 0%. Tingkat keterisian 70% tersebut dipakai dengan pertimbangan untuk kecukupan kebutuhan pemakaian dalam pelayaran kapal sampai ke pelabuhan tujuan. *Cantika Persada* akan menjalani pelayaran dari Gresik ke Pontianak. Pelayaran tersebut mempunyai jarak sekitar 540 mil laut.



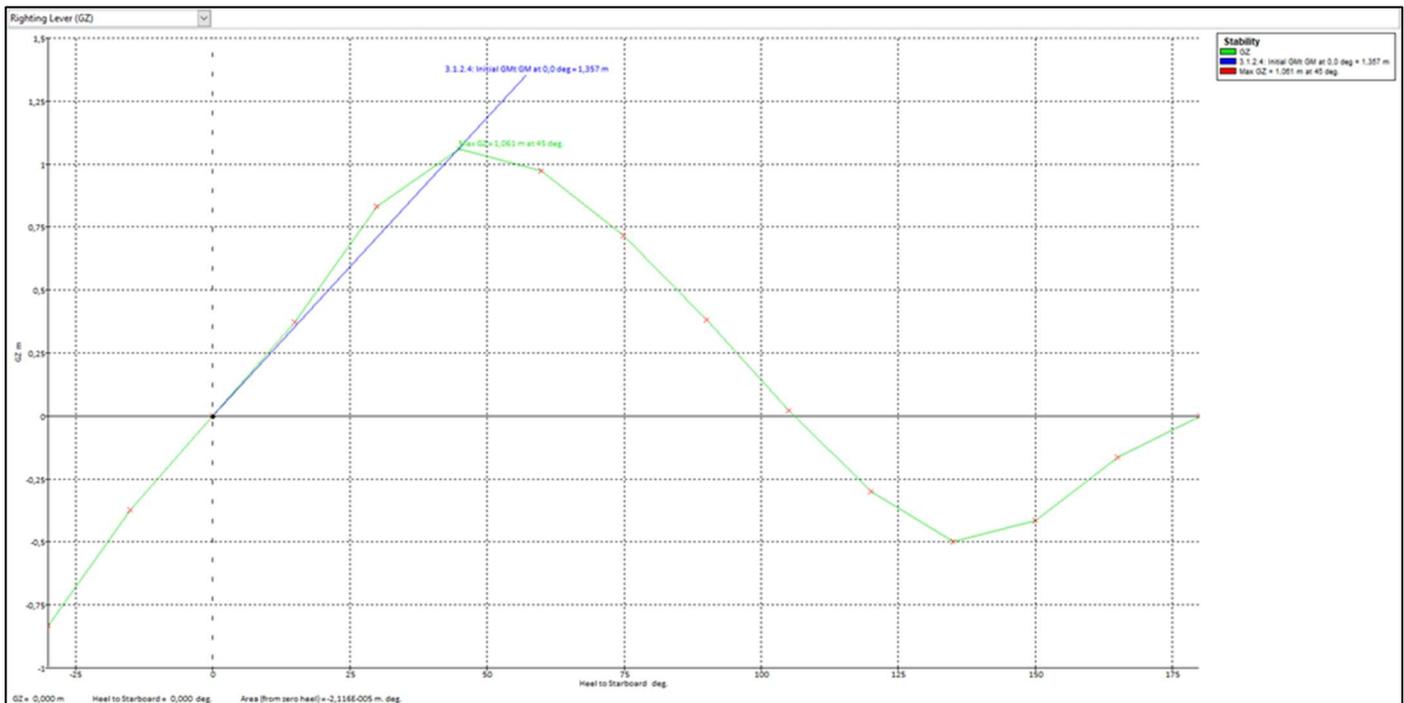
Gambar 9: Kondisi equilibrium Cantika Persada

Dari data dan asumsi yang dipakai maka dari hasil simulasi stabilitas didapatkan bahwa kondisi stabilitas awal *Cantika Persada* adalah sebagai berikut: *Draft Amidships* (m) 4,366; *Draft at FP* (m) 4,75; *Draft at AP* (m) 3,982. Kapal dalam kondisi trim haluan dengan sudut 0,01 derajat.

Table 3: Kondisi stabilitas awal kapal terhadap kriteria stabilitas untuk kapal barang menurut Intact Stability Code

Rules	Minimal	Result	Unit	Status
3.1.2.1: Area 0 to 30	3,1513	11,8481	m.deg	Pass
3.1.2.1: Area 0 to 40	5,1566	20,9385	m.deg	Pass
3.1.2.1: Area 30 to 40	1,7189	9,0904	m.deg	Pass
3.1.2.2: Max GZ at 30 or greater	0,2	1,061	m	Pass
3.1.2.3: Angle of maximum GZ	25	45	deg	Pass
3.1.2.4: Initial GMt	0,15	1,357	m	Pass

Perhitungan stabilitas yang dilakukan juga untuk mengetahui kondisi kurva lengan penegak (*GZ curve*) serta gambaran area di bawah kurva lengan penegak tersebut. Pada gambar kurva lengan penegak di bawah ini, dengan kondisi awal didapatkan nilai maksimum lengan penegak sebesar 1,3 meter pada sudut 45°.



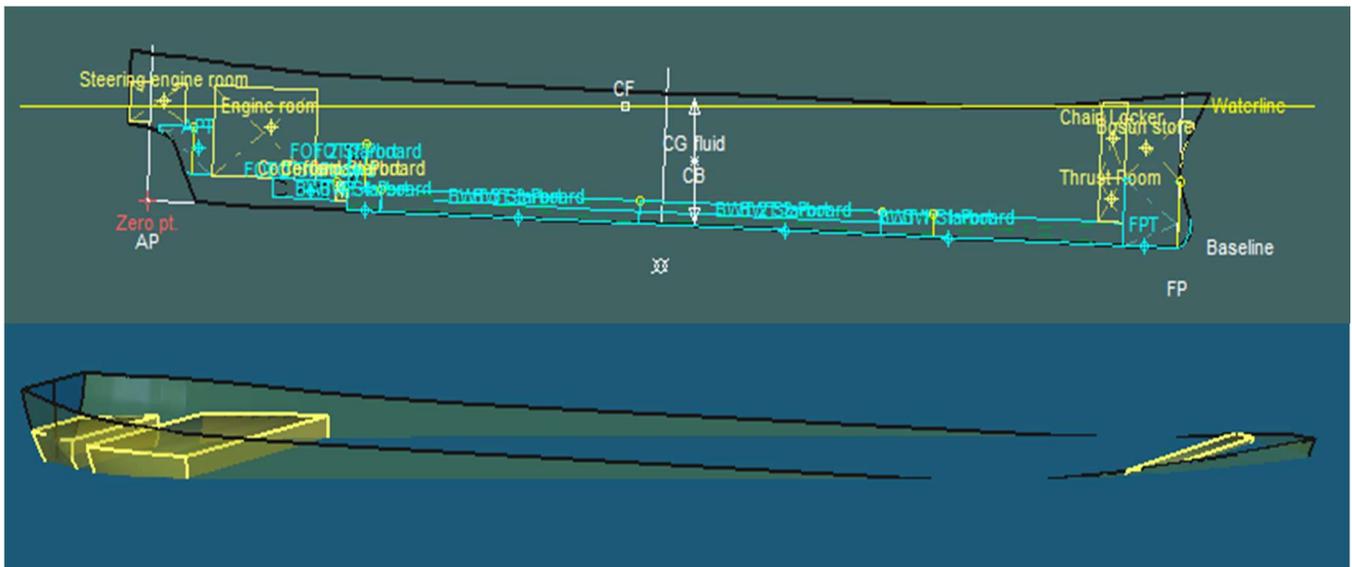
Gambar 10: Kurva stabilitas awal kapal

Stabilitas kapal bocor

➤ Palka depan mengalami kerusakan dan bocor

Kondisi ini terjadi pada awal-awal ketika palka depan mengalami kerusakan kemudian bocor karena benturan sehingga air laut masuk ke palka depan. Permeabilitas kebocoran diasumsikan 60%. Diasumsikan dampak dari kejadian ini mengakibatkan seluruh pupuk di dalam palka depan larut dalam air laut dan ruangan lain belum terisi air laut.

Pada kondisi ini kondisi equilibrium kapal adalah sebagai berikut: *Draft Amidships* (m) 4,366, *Draft at FP* (m) 4,75 dan *Draft at AP* (m) 3,982. Kapal trim haluan dengan sudut 0,04 derajat.

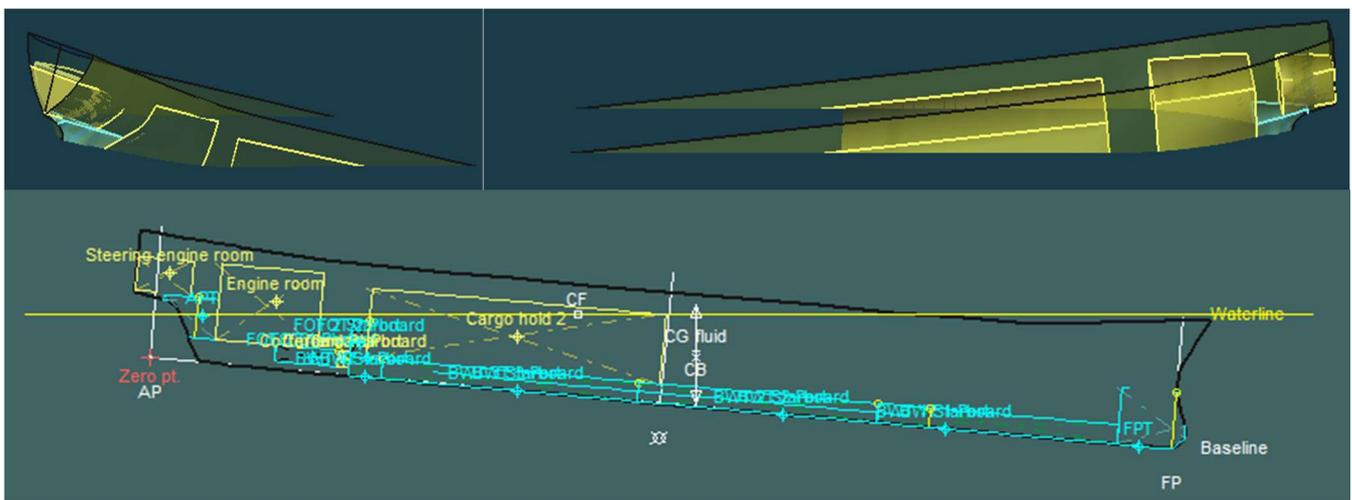


Gambar 11: Kondisi equilibrium kapal dengan kondisi bocor di palka depan sehingga air laut masuk

➤ Palka depan, thrust room, chain locker, bosun store, FPT mengalami kebocoran

Kondisi ini mengasumsikan semua ruangan (tangki/kompartemen) yang letaknya berada di depan palka depan mengalami kebocoran, misalnya karena terpaan gelombang atau terendam air laut sebagai akibat penurunan draft di haluan setelah terjadi kebocoran pada palka depan.

Pada kondisi ini, kondisi equilibrium kapal adalah sebagai berikut: *Draft Amidships* (m) 5,575, *Draft at FP* (m) 8,402 dan *Draft at AP* (m) 2,749.

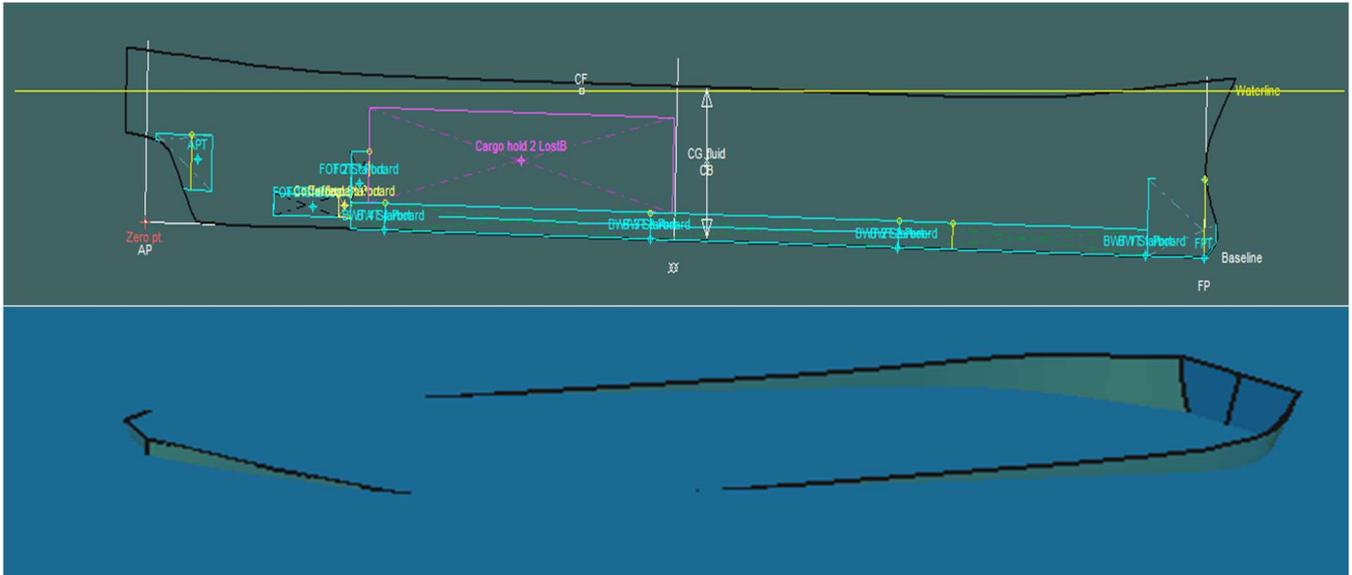


Gambar 12: Kondisi equilibrium kapal dengan kondisi air laut di palka depan dan di tangki/kompartemen depan

➤ **Banyak ruangan yang kemasukan air laut**

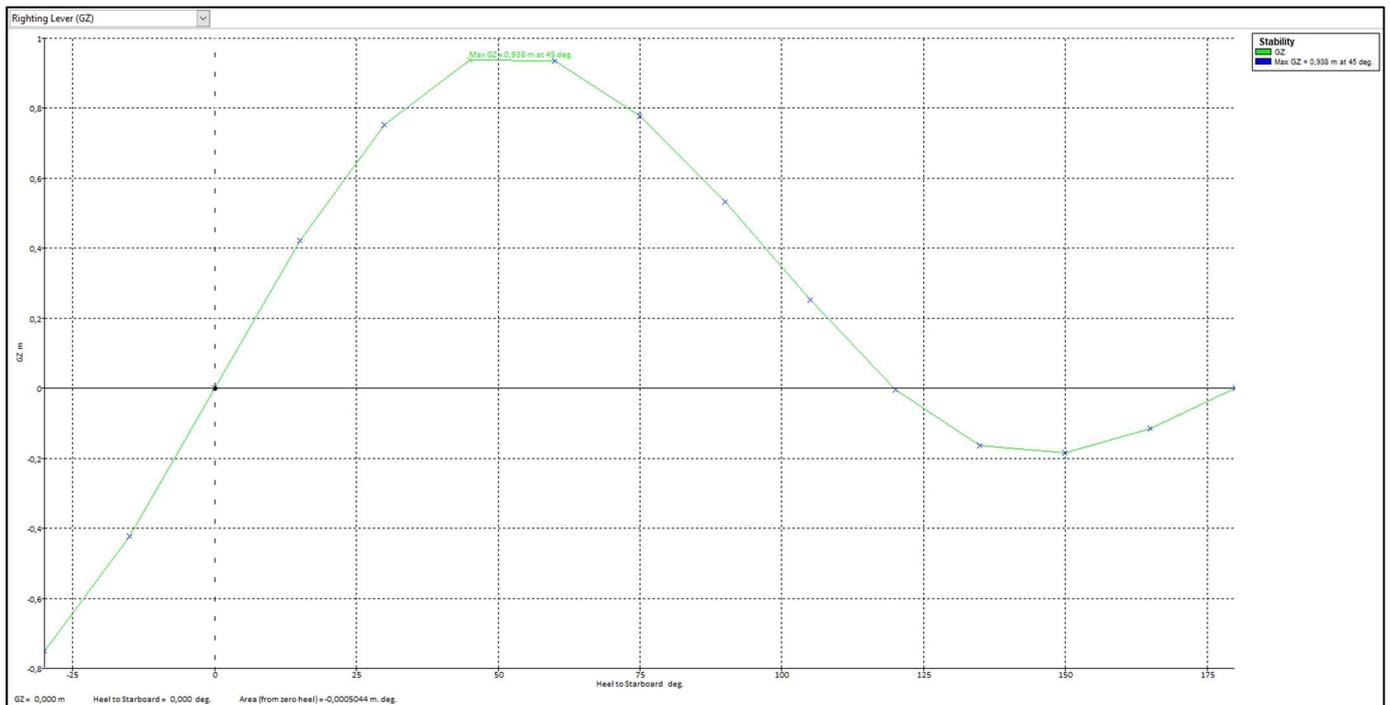
Semakin dalamnya benaman *Cantika Persada* maka diasumsikan beberapa ruangan lainnya juga kemasukan air laut. Ruangan-ruangan yang diasumsikan mengalami kebocoran dan kemasukan air laut adalah: *steering engine room, engine room, palka belakang (#2), palka depan (#1), thrust room, chain locker, bosun store*.

Kondisi benaman kapal dengan kondisi banyak ruangan yang telah kemasukan dengan air laut adalah sebagai berikut: *Draft Amidships* (m) 6,710, *Draft at FP* (m) 7,522 dan *Draft at AP* (m) 5,897.



Gambar 13: Kondisi kapal dengan banyak ruangan terisi air laut

Kurva stabilitas pada kondisi banyak ruangan terisi air laut didapati bahwa nilai maksimum lengan penegak 0,9 m yang terjadi pada sudut 45°.



Gambar 14: Kurva stabilitas kapal dengan kondisi banyak ruangan terisi air laut

Lingkup rantai jangkar

Cantika Persada telah bertahan pada posisi jangkarnya selama 24 jam dengan menggunakan rantai jangkar sebelah kiri sepanjang tiga segel. Mengacu ke Daftar Pasang Surut Kepulauan Indonesia 2021 di perairan Tanjung Perak pada saat kapal dilabuhkan kondisi perairan sedang surut terendah di 0,2 m dan dengan cuaca yang dilaporkan tenang, kemudian kapal mengalami pasang tertinggi di 2,7 m pada malam harinya. Di hari itu kapal mengalami rentang pasang surut sekitar 2,5 meter. Di hari berikutnya air surut kembali ke ketinggian 0,2 m yang rentang pasang surutnya sama seperti hari sebelumnya yaitu 2,5 m. Dalam hal ini selama 24 jam berlabuh jangkar kapal mengalami perubahan ketinggian air 2,5 m oleh karena pasang surut sebanyak dua kali. Kondisi pasang surut suatu perairan penting untuk diperhatikan oleh awak kapal ketika kapal sedang berlabuh jangkar dikarenakan perubahan ketinggian air dapat membuat tahanan jangkar di dasar laut melemah, dan jika tidak diperhatikan tahanan jangkar tersebut akan hilang.

Sebuah jangkar dalam mencapai *maximum holding power*, panjang rantai yang diletakkan pada dasar perairan harus mencukupi sebelum naik sampai ke pipa ulup jangkar. Ketika diketahui bahwa kapal larat berdasarkan keterangan perwira dan awak kapal didahului dengan terjadinya perubahan cuaca, kekuatan angin sekitar 25 knot yang bertiup ke arah yang sama dengan surutnya perairan. Dalam hal ini, meskipun dasar perairan di zona labuh Pelabuhan Gresik adalah lumpur tanah liat yang dapat memberikan dasar penahan bagi jangkar yang cukup baik, akan tetapi adanya perubahan lingkup rantai jangkar yang disebabkan oleh angin, arus dan pasang surut mampu untuk menaikkan *catenary* rantai jangkar. Seiring dengan naiknya *catenary* rantai jangkar berpotensi menghilangkan tahanan jangkar pada dasar laut dan kemudian menyeret jangkar.

Cantika Persada mulai larat jangkarnya karena rantai jangkar yang digunakan tidak mencukupi dalam menghadapi cuaca yang berubah saat itu. Panjangnya rantai jangkar yang dipakai sepertinya merupakan advis dari Pandu yang melabuhkan kapal dalam keadaan cuaca yang tenang. Saran dari Pandu tidak secara menyeluruh atau lengkap dengan memperhitungkan prakiraan angin yang akan berubah kencang, perkiraan kuat arus dan pasang surut. Gelombang laut yang tinggi dan angin kencang akibat dari memburuknya cuaca dapat membuat kapal merewang dengan kuat sehingga membuat cengkaman jangkar pada dasar laut terbongkar yang berakibat kapal akan larat karena jangkar tidak lagi menahan kapal.

Tanggung jawab dinas jaga sewaktu kapal berlabuh jangkar

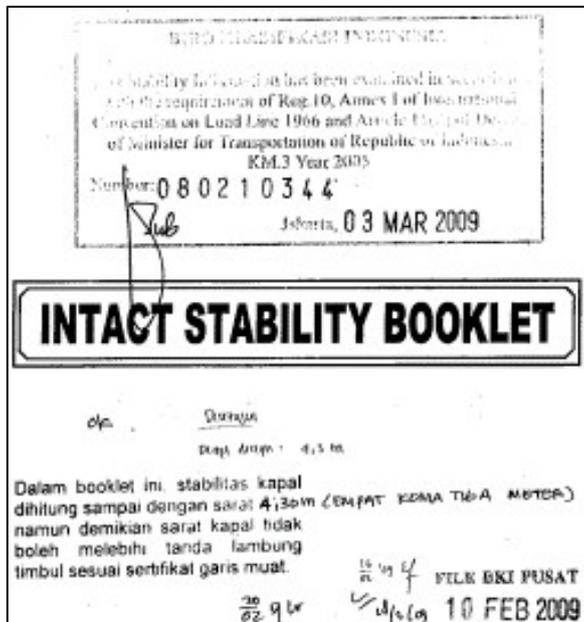
Mualim Satu baru menyadari kapal larat sewaktu melihat kapal bergerak mendekati kapal lain yang berlabuh disekitarnya. Pada saat itu seperti dinyatakan oleh Mualim Satu bahwa angin sedang berhembus kencang yang diperkirakan kekuatannya sampai 25 knot. Dalam hal ini, status kapal sedang berlabuh jangkar dan awak kapal tetap menjalankan dinas jaga. Pengamatan keliling harus dilakukan oleh dinas jaga sesuai dengan pencegahan tubrukan di laut. Pengamatan keliling yang baik dapat mengetahui gejala kapal larat dan dengan cepat mengambil tindakan untuk mengatasinya.

Perwira jaga bertanggung jawab dalam melakukan pengecekan posisi kapal secara konstan untuk memastikan kapal tetap berada di posisinya. Monitoring maupun pengecekan posisi jangkar dengan interval lebih sering perlu sekali dilakukan sewaktu cuaca berubah menjadi buruk dan dalam keadaan yang berdekatan dengan kapal lain yang sedang berlabuh. Ini biasanya dicapai dengan meningkatkan penjagaan posisi jangkar dibantu dengan penggunaan alat navigasi elektronik. Perwira dek *Cantika Persada* mengandalkan perangkat GPS untuk penjagaan posisi jangkar yang informasinya telah disetel radius dan alarmnya. AIS kapal dalam keadaan tidak aktif, hal ini diketahui karena VTS Surabaya tidak mendapatkan rekam jejak AIS *Cantika Persada* sewaktu berlabuh jangkar.

Pemantauan posisi jangkar dengan kewaspadaan yang meningkat karena cuaca yang berubah buruk, antisipasi prediksi pasang surut dan kesiapan mesin yang cepat merupakan hal yang krusial untuk menghindari dan mengendalikan kapal ketika jangkar larat. Keadaan ini yang tidak dilakukan dan gagal diantisipasi oleh *Cantika Persada*.

Penambahan draft dan kemampuan olah gerak kapal

Cantika Persada memiliki informasi draft yang tidak sama dalam beberapa dokumen yang dimiliki. Pada *expansion plan* dan *transverse section plan* tertulis bahwa design draft adalah 3,30 m. Kapal memiliki Surat Ukur International (1969) yang dikeluarkan di Sunda Kelapa pada tanggal 31 Juli 2008 oleh Administrator Pelabuhan Sunda Kelapa. Dalam surat ukur tersebut dinyatakan bahwa sarat terbesar kapal adalah 3,30 m. Sedangkan pada *Intact Stability Booklet* tertulis bahwa draft design *Cantika Persada* adalah 4,30 m, dan pada lembar depannya terdapat catatan dari BKI bahwa disetujui draft design sebesar 4,3 m. Catatan juga menyatakan stabilitas kapal dalam booklet dihitung sampai dengan sarat 4,30 m namun demikian sarat kapal tidak boleh melebihi tanda lambung timbul sesuai garis muat.



Gambar 15: Stability booklet Cantika Persada (lembar pertama)

Dapat dilihat dari *video footage* (lihat **Error! Reference source not found.**) bahwa saat larat dan kemudian membentur kapal lain kondisi benaman *Cantika Persada* kemungkinan diatas garis maksimumnya. Bertambahnya benaman tentunya membuat *displacement* kapal semakin besar. Dalam pengertian umum, semakin besar *displacement* maka semakin besar momen inersia sehingga membuat akselerasi dan parameter gerak suatu kapal menjadi rendah. Dalam artian kapal akan sulit bergerak atau berotasi pada titik putarnya karena semakin besar hambatan yang didapatnya.

Benturan pertama terjadi dikarenakan rantai jangkar masih belum sempat ditarik atau digulung naik, dan juga mesin utama baru diberitakan siap untuk digunakan oleh kamar mesin. Akan tetapi karena jarak ke kapal lain sudah sangat dekat sehingga benturan tidak terelakan. Sementara itu, sebelum benturan yang kedua terjadi proses menarik rantai jangkar masih berlangsung dan mesin utama telah digunakan sebagai upaya Nakhoda untuk mengendalikan kapal.

Pergerakan hanyut kapal karena laratnya jangkar ke Selatan menjadi semakin laju ketika kondisi lambung kanan terekspos secara melintang oleh angin yang diperkirakan kekuatannya sekitar 25 knot dan arus masuk (surut) yang baru melewati fase surut terendah. Kapal dalam berolah gerak untuk menghindari benturan dengan kondisi hambatan yang ada dan keadaan lingkungan yang berlaku saat itu menjadi sulit sekali.

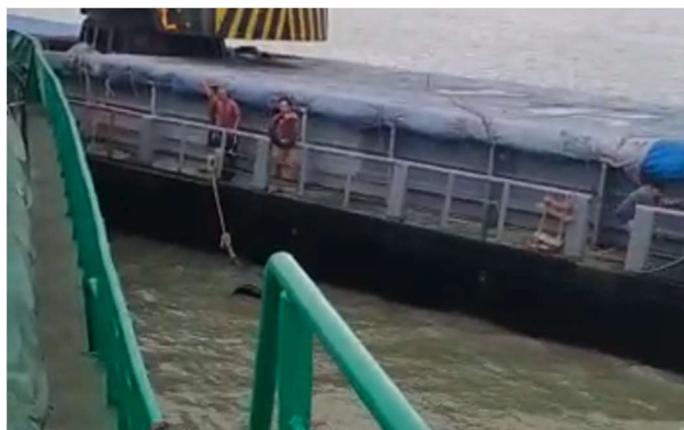
Kapal dilengkapi dengan satu mesin utama yaitu mesin diesel Hanshin 6 LUDA 26, 4 tak kerja tunggal dengan tenaga efektif 1200 HP pada putaran 400 rpm. Sesuai dengan sertifikat klasifikasi mesin dinyatakan bahwa mesin dibangun di Jepang oleh Hanshin Diesel Engine Co., LTD. Mesin utama yang ada tersebut kemungkinan besar merupakan mesin bawaan sejak pembangunan awal kapal. Tidak terdapat keterangan ataupun informasi mengenai pernah adanya penggantian mesin utama. Pada saat itu kapal kondisinya mempunyai besar *displacement* yang melebihi design awal ditambah dengan kondisi momen inersia yang besar maka dengan demikian tenaga mesin utama menjadi tidak efektif dalam memampukan kapal membuat gerak rotasi pada titik putarnya.

Stabilitas

Tim investigasi KNKT membuat pemodelan kapal yang dipakai sebagai patokan dalam menyimulasikan stabilitas kapal. Palka depan dan belakang terisi dengan kargo yang beratnya sesuai dengan informasi dalam manifes kargo. Semua tangki bahan bakar dan tangki air tawar termasuk APT diasumsikan memiliki tingkat keterisian 70% dan permeabilitas kebocoran diasumsikan sebesar 60%.

Stabilitas awal

Pada gambar 16 menunjukkan kondisi benaman *Cantika Persada* sesaat setelah kejadian benturan dengan *Indah 88*, terlihat draft lambung kiri *Cantika Persada* kemungkinan besar terbenam sampai di atas garis maksimal draft. Dalam hal ini maksimal draft yang dipakai merupakan design draft 4,3 m. Kondisi tersebut mirip dengan simulasi kapal yang dibuat. Hasil perhitungan stabilitas yang dibandingkan dengan nilai minimum sesuai dengan resolusi IMO A.749 (18)² yang didapat hasilnya adalah *Pass* (lihat Table 3). Dengan hasil perbandingan yang didapat tersebut disimpulkan bahwa stabilitas awal kapal pada saat sebelum kejadian masih positif.



Gambar 16: Kondisi benaman *Cantika Persada* ketika benturan kedua

Stabilitas kapal bocor

Simulasi kapal bocor dimulai dengan palka depan kemasukan air laut. Namun demikian, kondisi tersebut kurang mirip dengan kondisi riil di lapangan di mana bagian haluan kapal telah terbenam lebih dalam daripada hasil simulasi yang dibuat (lihat Gambar 11).

Simulasi dilanjutkan dengan kondisi yang mengasumsikan semua ruangan (tangki dan kompartemen) yang ada di depan palka depan mengalami kebocoran, misalnya karena terpaan gelombang atau terendam air laut sebagai akibat penurunan draft di haluan setelah palka depan bocor. Kondisi tersebut sesuai dengan beberapa foto di media internet yang diambil tidak lama setelah kecelakaan terjadi (lihat Gambar 6).



Gambar 17: Kondisi kapal yang dilihat KNKT (tampak belakang)

Dengan kondisi benaman *Cantika Persada* yang semakin dalam kemudian diasumsikan kalau kebocoran juga dialami di beberapa ruangan lainnya. Ruangan-ruangan yang diasumsikan bocor dan terisi air laut adalah *steering engine room*, *engine room*, *cargo hold 2*, *cargo hold 1*, *thrust room*, *chain locker*, dan *bosun store*. Stabilitas kapal setelah banyak ruangan yang bocor hasilnya masih positif, tetapi semakin mengecil (lihat Gambar 13).

Simulasi ini sesuai dengan kondisi kapal yang dilihat oleh tim investigasi KNKT. Hal ini terlihat dari kedudukan kapal yang tidak terbalik pada saat tim investigasi KNKT mengunjungi *Cantika Persada*. Adapun kemungkinan besar yang membuat kapal tidak terbalik dikarenakan sebagian besar lambung bagian bawah kapal terduduk di dasar laut. Dimana sebelumnya dinyatakan Nakhoda berhasil membawa kapal ke perairan yang dangkal.

² Code on Intact Stability for all Types of Ships Covered by IMO Instruments

KESIMPULAN

Stabilitas awal *Cantika Persada* pada saat sebelum kejadian masih positif. Dari simulasi stabilitas yang dibuat tim investigasi KNKT menunjukkan bahwa kriteria stabilitas kapal sebelum kejadian hasilnya *Pass*.

Awak yang berdinamika baru mengetahui bahwa kapal sedang larat sewaktu kapal mendekati kapal lainnya, sedangkan gejala kapal larat tidak diketahui sehingga laratnya kapal terlambat diatasi oleh awak kapal.

Besarnya *displacement* kapal membuat momen inersia semakin besar sehingga kapal sulit melakukan gerak rotasi pada titik putarnya. Kondisi lingkungan yang berlaku saat itu seperti terpaan angin dan arus yang melintang kapal menyebabkan kemampuan kapal dalam berolah gerak untuk menghindari benturan semakin bertambah sulit.

Akibat benturan menyebabkan kerusakan pada lambung kapal sehingga mengalami bocor dan selanjutnya air masuk ke dalam tangki, kompartemen bagian depan dan palka.

Karena benaman kapal semakin dalam selanjutnya air masuk sampai ke ruangan belakang kapal. Pada akhirnya keseluruhan lambung kapal dan geladak utama sudah tidak terlihat lagi atau berada di bawah permukaan air.

TINDAKAN KESELAMATAN

Di bawah pengawasan KSOP Kelas II Gresik dan berkoordinasi dengan pemilik kapal dan pihak salvor, untuk menjaga keselamatan dan keamanan bernavigasi bagi kapal yang masuk keluar zona labuh jangkar Pelabuhan Gresik telah dilaksanakan kegiatan *salvage* bagi *Cantika Persada*. Kegiatan penyedotan bahan bakar dari tangki simpannya dan termasuk juga pengambilan/pembersihan kargo yang diangkut kapal.

REKOMENDASI

Tidak ada rekomendasi yang dibuat mengingat telah dilakukannya tindakan keselamatan.

SUMBER INFORMASI DAN REFERENSI TERKAIT

KSOP Kelas II Gresik;

VTS Tanjung Perak;

Perusahaan pemilik kapal - PT Mulia Tanjung Lambai;

Nakhoda dan awak kapal *Cantika Persada*;

