



**KOMITE NASIONAL KESELAMATAN TRANSPORTASI
REPUBLIK INDONESIA**

FINAL
KNKT.16.06.06.03

Laporan Investigasi Kecelakaan Pelayaran

Kandasnya *Bukit Raya*

(IMO 9032173)

Di Alur Masuk Sungai Kapuas, Pontianak, Kalimantan Barat

Republik Indonesia

3 Juni 2016



2019

KATA PENGANTAR

Puji syukur dipanjatkan kehadirat Tuhan Yang Maha Esa dengan telah selesainya penyusunan Laporan Final Investigasi Kecelakaan Pelayaran Kandasnya *Bukit Raya* pada tanggal 3 Juni 2016 di alur masuk Sungai Kapuas Pontianak, Provinsi Kalimantan Barat.

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

Laporan Final Investigasi Kecelakaan Pelayaran ini merupakan hasil keseluruhan investigasi kecelakaan yang memuat antara lain; informasi fakta, analisis fakta penyebab paling memungkinkan terjadinya kecelakaan transportasi, saran tindak lanjut untuk pencegahan dan perbaikan, serta lampiran hasil investigasi dan dokumen pendukung lainnya. Di dalam laporan ini dibahas mengenai kejadian kecelakaan pelayaran tentang apa, bagaimana, dan mengapa kecelakaan tersebut terjadi serta temuan tentang penyebab kecelakaan beserta rekomendasi keselamatan pelayaran kepada para pihak untuk mengurangi atau mencegah terjadinya kecelakaan dengan penyebab yang sama agar tidak terulang di masa 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, Juli 2019

KOMITE NASIONAL
KESELAMATAN TRANSPORTASI
KETUA



Dr. Ir. SOERJANTO TIAHJONO

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 2019.

ISBN: -

INFORMASI FAKTUAL

Kronologi Kejadian

Pada tanggal 2 Juni 2016 pukul 00.02 WIB¹, kapal penumpang *Bukit Raya* berangkat dari Pelabuhan Tanjung Perak Surabaya dengan tujuan Pelabuhan Dwikora Pontianak. Sesuai dengan manifest penumpang, kapal membawa 1.633 orang penumpang. Sarat depan kapal pada saat itu adalah 4,3 meter dan sarat belakang 4,4 meter.

Tanggal 3 Juni 2016, *Bukit Raya* tiba di luar alur Sungai Kapuas, Pontianak. Pandu naik di sekitar bui luar pada pukul 18.06 WIB. Pada saat itu ombak setinggi 1 m dari arah selatan menuju ke utara dan arah angin dari selatan ke utara. Air pasang 1,3 m menuju surut dengan pasang tertinggi sesuai daftar arus pasang surut 1,3 m pada pukul 17.00 WIB.

Setelah pandu naik, kapal maju pelan dengan kecepatan 7,5 knot. Pada saat yang sama terdapat kapal tangki minyak *Gonaya* di haluan Bukit Raya yang juga bergerak masuk menuju Pelabuhan Pontianak dengan jarak sekitar 1,5 mil laut dengan kecepatan 3,4 knot. Setelah melewati Bui (*buoy*) No. 1 dan No. 2, *Bukit Raya* mendapat pengaruh ombak dari arah selatan menyebabkan *Bukit Raya* mulai hanyut ke arah utara alur. Nakhoda dan Pandu mengambil tindakan menaikkan putaran mesin hingga maju penuh, haluan di ubah 5° ke kanan menjadi 108°, dan menggunakan *bow thruster*² (BT) maksimum ke kanan sampai haluan menjadi 120°. Usaha tersebut tidak dapat membantu mendorong haluan kapal ke kanan dan kapal tetap hanyut ke utara.

Pada pukul 18.30 WIB, *Bukit Raya* kandas di antara Bui No. 2 dan No. 4 di sekitar Muara Jungkat setelah keluar dari poros alur pada posisi: 00° 05'21.24" LU - 109° 06'21.90" BT dengan haluan kapal 104° ke utara. Selanjutnya Nakhoda bersama Pandu mencoba mengolah gerak kapal untuk membebaskan kapal dari kandas dengan mencoba mesin mundur penuh hingga maju penuh secara berulang-ulang. Namun usaha tersebut tidak membuahkan hasil, posisi kapal tidak berubah. Kemudian Nakhoda dan Pandu meminta bantuan kepanduan untuk mengirimkan kapal tunda.

Pada pukul 21.25 WIB, Kapal Tunda *Kathulistiwa 01* tiba, lalu mengikat tali tunda di buritan *Bukit Raya* untuk menarik kapal keluar dari kandas, tetapi *Bukit Raya* tidak dapat bergerak juga. Karena air semakin surut, Nakhoda memutuskan untuk berolah gerak keesokan harinya. Disamping itu adanya alarm *overheat* main engine menyala menjadi pertimbangan Nakhoda. Diperkirakan saluran air pendingin air laut mengalami sumbatan lumpur dan mengurangi volume air laut pendingin ke sistem pendingin mesin induk. Mesin induk akhirnya dimatikan untuk mencegah kerusakan.

Pada pukul 22.02 WIB, kapal tunda *Khatulistiwa 01* melepaskan tali tunda dari *Bukit Raya*.

Pukul 22.10 WIB, Pandu turun dari *Bukit Raya*.

Pukul 23.30 WIB, kapal patroli *KN 341* sandar di lambung kiri *Bukit Raya* dengan membawa tim dari KSOP Pontianak dan POLAIR Polda Kalimantan Barat untuk berkoordinasi mengevakuasi penumpang.

Dikarenakan *Bukit Raya* tidak dapat bergerak, maka diputuskan untuk melakukan evakuasi terhadap penumpang. Proses evakuasi dilakukan dengan menggunakan kapal Ro-Ro PT Angkutan Sungai Danau dan Penyeberangan (ASDP) Indonesia Ferry dan kapal tunda.

Tanggal 4 Juni dari pukul 02.20 WIB hingga pukul 04.54 WIB, evakuasi penumpang tahap I. Penumpang sebanyak 550 orang dipindahkan dari lambung kanan *Bukit Raya* ke kapal motor penyeberangan *Bili*.

¹ Waktu Indonesia Barat (UTC +7)

² Bow Thruster (BT) adalah sebuah alat bantu penggerak berupa baling-baling yang ditempatkan melintang pada lambung bagian haluan kapal.

Pukul 13.15 WIB hingga pukul 15.45 WIB, evakuasi penumpang tahap II sebanyak 702 penumpang ke kapal yang sama yaitu kapal *Bili*.

Pukul 21.05 WIB hingga 21.25 WIB, evakuasi penumpang tahap III menggunakan kapal tunda *Khatulistiwa* sebanyak 50 orang penumpang.

Pukul 21.28 WIB hingga pukul 21.57 WIB, evakuasi penumpang tahap IV menggunakan kapal tunda *Tamarin V* sebanyak 70 orang penumpang.

Pukul 22.05 WIB hingga pukul 22.50 WIB, evakuasi penumpang tahap V menggunakan kapal Angkatan Laut *Welang* sebanyak 130 orang penumpang.

Tanggal 5 Juni 2016, pukul 23.06 WIB hingga pukul 00.15 WIB, evakuasi terakhir sebanyak 131 orang penumpang.

Seluruh penumpang *Bukit Raya* dalam kondisi baik dan selamat. *Bukit Raya* dicoba ditarik dengan menggunakan empat unit kapal tunda agar terlepas dari kandas. Tetapi upaya yang dilakukan tidak membuahkan hasil. Posisi kapal kandas berada di atas lumpur yang pekat ditambah dengan kondisi air surut. Selanjutnya evakuasi akan dilanjutkan pada saat air pasang keesokan harinya.

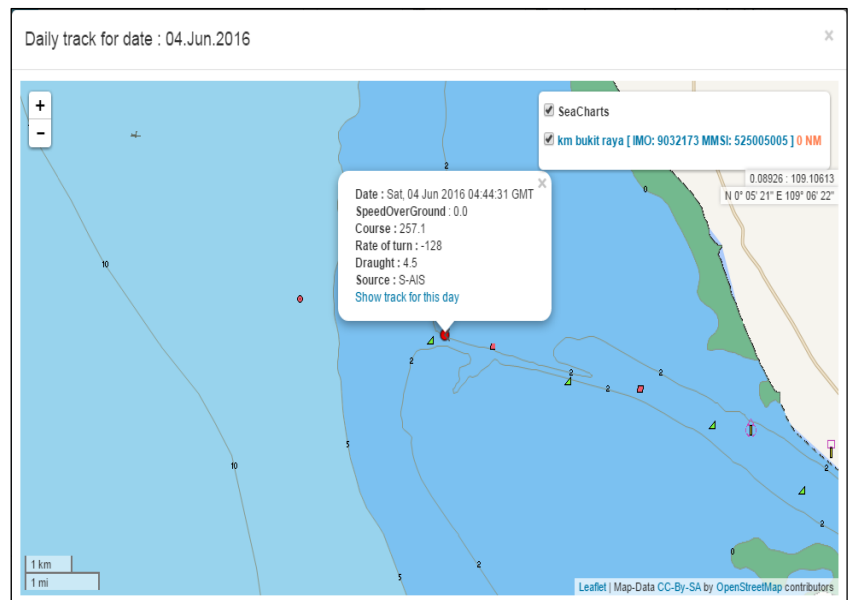
Pada tanggal 6 Juni 2016 pukul 18.54 WIB, *Bukit Raya* berhasil dievakuasi oleh empat unit kapal tunda yaitu *Khatulistiwa 01*, *Tamarin V*, *Logindo Stout*, dan *Logindo Stable*. Selanjutnya *Bukit Raya* bergerak menuju Dermaga Dwikora, Pontianak dengan mesin penggeraknya sendiri dan sandar pada pukul 21.22 WIB.

Pukul 22.00 WIB, diadakan penyelaman untuk memeriksa kondisi lunas dan pelat kapal di bawah garis air. Hasilnya tidak terdapat kebocoran maupun kerusakan.

Akibat Kecelakaan

Tidak terdapat korban jiwa dan kerusakan pada struktur badan kapal akibat kecelakaan ini. Namun kapal harus berhenti operasi selama 4 hari akibat kandas yang menyebabkan seluruh penumpang harus dievakuasi menggunakan kapal lain. Disamping itu juga menyebabkan jadwal kapal menjadi tertunda dan terjadi perubahan jadwal untuk seluruh rute yang dilayani.

Tim investigator KNKT juga tidak menemukan pencemaran akibat terjadinya kecelakaan kandasnya *Bukit Raya*.



Gambar 1: Lokasi Bukit Raya kandas setelah proses evakuasi penumpang selesai



Gambar 2: Proses evakuasi penumpang menggunakan kapal Bili

Data Utama Kapal

Bukit Raya (IMO 9032173) adalah kapal penumpang (*Passenger Ship*) berbendera Indonesia dengan tanda panggil YEVA. Kapal ini dibangun pada tahun 1994 di galangan *Meyer JL Gmbh & Co GEU*, Jerman. Kapal memiliki panjang keseluruhan (LOA) 99,8 m, lebar keseluruhan (*Breadth*) 18,0 m, dan *design draft* 4,2 m. Kapal ini memiliki tonase kotor (GT) 6.022 tons, tonase bersih (NT) 1.806 tons, dan bobot mati (DWT) 1.408 tons pada sarat maksimum 4,2 m.

Kapal diklasikan di PT Biro Klasifikasi Indonesia

(Persero) dengan notasi lambung A100 ① dan notasi mesin SM . Pada saat kejadian kapal dimiliki oleh PT Pelayaran Nasional Indonesia (PELNI).

Rencana Umum

Bukit Raya memiliki delapan geladak yang sebagian besar merupakan ruang akomodasi penumpang. Akomodasi tersebut didesain untuk dapat mengangkut 970 orang penumpang yang terbagi menjadi Kelas 1, Kelas 2 dan Kelas Ekonomi. Kapal ini juga memiliki kapasitas akomodasi untuk 84 orang awak kapal.

Peralatan Navigasi dan Komunikasi

Serangkaian peralatan navigasi terpasang di atas *Bukit Raya*, yang mencakup antara lain: dua unit RADAR, radio komunikasi VHF, GMDSS, DSC MF/HF, Navtex, tiga unit GPS, satu unit alat perum gema (*echo sounder*) dan peta laut yang diterbitkan pada tahun 2000.

Sistem Permesinan Kapal

Untuk berolah gerak, *Bukit Raya* dilengkapi dengan dua unit mesin induk jenis 4 langkah kerja tunggal satu garis dengan jumlah silinder 6, merek MaK tipe 6MU453AK. Setiap mesin dapat menghasilkan daya sebesar 1.600 KW (2.175 HP) pada putaran mesin 600 RPM³. Setiap mesin dihubungkan dengan satu unit baling-baling dengan *pitch* yang dapat diubah (*con-trollable pitch propellers*). Sistem permesinan kapal ini akan dapat memutar baling-baling pada 214 RPM dan menghasilkan kecepatan kapal hingga 15 knot.

Daya kelistrikan didukung oleh empat unit mesin bantu (*auxiliary engine*) merek Daihatsu tipe 6DL-19 yang dapat menghasilkan daya sebesar 4 x 456 KW (615 HP) pada putaran 1000 rpm. Terdapat emergency generator merek Caterpillar CAT 3406 DI-TA19 dengan daya sebesar 200 KW pada putaran 1500 rpm

Untuk berolah gerak, kapal dilengkapi dengan satu unit daun kemudi yang berada di bagian tengah buritan kapal dan satu unit pendorong haluan (*bow thruster*) tipe CT 06-2F diameter 1550 mm dengan daya 480 KW putaran 1450 rpm.

Awak Kapal

Pada saat kejadian *Bukit Raya* diawaki oleh 16 orang yang terdiri dari Nakhoda, perwira kapal, Juru Mudi dan Juru Minyak. Selain itu terdapat 26 awak akomodasi yang berstatus mitra kerja.

³ RPM (Revolutions Per Minute) adalah banyaknya putaran yang dilakukan dalam satu menit

Nakhoda memiliki sertifikat Ahli Nautika Tingkat (ANT) I yang didapatkan pada tahun 2007. Yang bersangkutan telah bergabung di *Bukit Raya* selama 8 bulan. Yang bersangkutan memiliki pengalaman 6 tahun sebagai nakhoda. Yang bersangkutan mulai bergabung dengan PT. Pelnindo sejak tahun 2000.

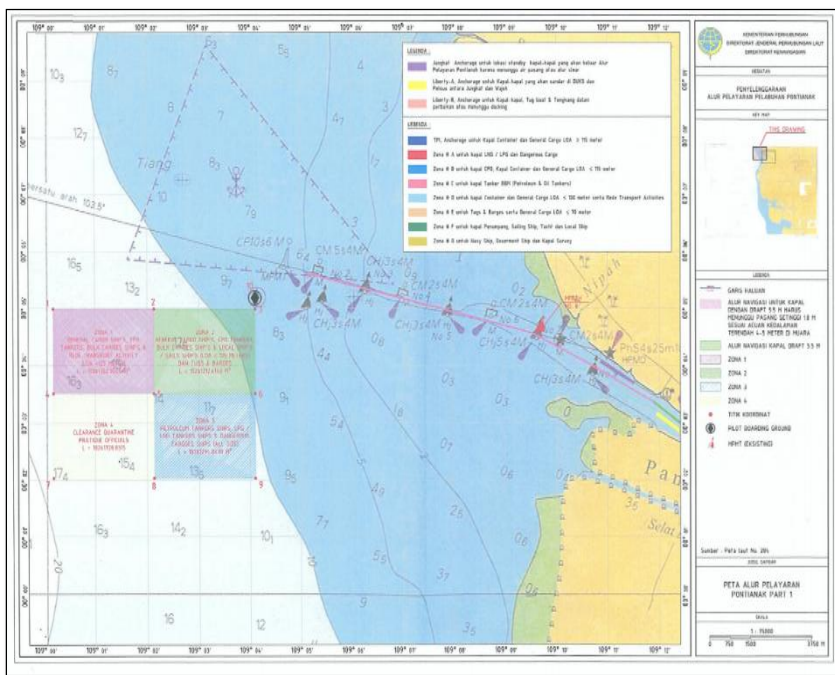
Mualim 1 memiliki sertifikat ANT I yang di keluarkan di Jakarta pada tahun 2013. Yang bersangkutan telah bergabung di *Bukit Raya* selama 4 bulan dan memiliki pengalaman sebagai mualim selama 16 tahun. Mualim I sudah bergabung di PT Pelnindo sejak tahun 2000.

Mualim 3 memiliki sertifikat ANT III yang didapatkan pada tahun 2000. Yang bersangkutan bergabung dengan PT Pelnindo sejak tahun 2000 dan mulai ditempatkan di *Bukit Raya* sebagai Mualim 2 pada April tahun 2016. Yang bersangkutan memiliki pengalaman sebagai mualim selama kurang lebih 16 tahun.

Juru mudi jaga memiliki sertifikat ANT-D dan ditempatkan di *Bukit Raya* sejak November 2015.

Alur Masuk Sungai Kapuas

Data dari Distrik Navigasi Kelas II Pontianak menunjukkan bahwa terdapat serangkaian sarana bantu navigasi yang terpasang di alur masuk Sungai Kapuas



Gambar 3: Alur masuk pelabuhan Pontianak

seperti bui penuntun dan suar penuntun. Alur pelayaran Sungai Kapuas Pontianak mempunyai panjang 17,8 mil dari muara. Sementara alur sungai yang dangkal sepanjang 6 mil mulai dari pintu masuk alur sungai dari Bui No 1 sampai Bui No 2. Air pasang terendah (LWS) hanya 4,0 m dengan lebar alur antara Bui No.1 dan Bui No.2 lebar alur sekitar 60 meter, Bui No.3 dan Bui No.4 lebar alur sekitar 35-40 meter, Bui No.5 dan Bui No.6 sekitar 50 meter, dan Bui No. 7 dan Bui No. 8 lebar alur sekitar 80 meter.

Arus pasang dan arus surut masuk alur Sungai Kapuas bisa mencapai kecepatan 2-2,5 knots pada saat air pasang atau surut. Sementara arah arus pada saat air pasang menuju 146° atau dari arah barat laut ke

tenggara. Sedangkan pada saat arus surut, pergerakan arus menuju arah 326° atau dari tenggara menuju arah barat laut.

Sarat maksimum kapal yang bisa masuk alur tersebut adalah 5,2 meter. Namun sesuai keterangan dari otoritas kepanduan, bahwa sarat maksimum kapal yang boleh masuk alur dibatasi sampai 5,0 meter. Sesuai dengan standard operating procedure (SOP) yang dimiliki Kepanduan Pelabuhan Indonesia II (Persero) Cabang Pontianak.

Tabel 1: data kedalaman alur sebelum dan sesudah dilakukan pengerukan

Tahun	Kedalaman		Pelaksanaan		Area keruk (km)		Keterangan		
	Existing	Setelah	Dari	Sampai	Dari	Sampai			
2014	3,80	mLWS	4,2	mLWS	17/7/2014	13/12/2014	O.B (Outer bui)	12,7	KSOP Pontianak
2015	4,0	mLWS	4,4	mLWS	7/7/2015	13/12/2015	O.B (Outer bui)	12,7	KSOP Pontianak

Alur pelayaran Sungai Kapuas juga adalah merupakan alur pelayaran wajib pandu dimana setiap kapal memiliki GT 500 atau lebih yang memasuki dan meninggalkan Pelabuhan Pontianak wajib menggunakan jasa pandu.

Alur pelayaran masuk sungai Kapuas ini telah beberapa kali dilakukan pengerukan oleh instansi terkait. Terakhir alur baru dikeruk pada tahun 2015, namun poses sedimentasi sungai menyebabkan terjadinya pendangkalan alur dengan cepat.

Pasang Surut Sungai Kapuas

Berdasarkan Daftar Pasang Surut pada bulan Juni 2016 pada saat kejadian pukul 17.00 WIB hingga pukul 18.00 WIB air pasang tertinggi 1,3 meter menuju surut satu jam berikutnya adalah setinggi 1,2 meter.

J	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12	13	14	15	16	17	18	19	20	21	22	23	24	25	26	27	28	29	30
1	1.3	1.3	1.3	1.2	1.1	1.0	0.9	0.8	0.8	0.8	0.8	0.9	1.0	1.0	1.0	1.0	1.0	1.0	1.0	1.0	1.0	1.1	1.1	1.1	1.1	1.1	1.1	1.1	1.1	1.1
2	1.2	1.2	1.2	1.2	1.1	1.0	0.9	0.8	0.8	0.8	0.8	0.9	1.0	1.0	1.0	1.0	1.0	1.0	1.0	1.0	1.0	1.0	1.0	1.0	1.0	1.0	1.0	1.0	1.0	1.0
3	1.1	1.1	1.1	1.1	1.0	1.0	0.9	0.8	0.7	0.7	0.7	0.8	0.9	1.1	1.2	1.2	1.2	1.2	1.2	1.2	1.2	1.2	1.2	1.2	1.2	1.2	1.2	1.2	1.2	1.2
4	1.0	1.0	1.1	1.0	1.0	0.9	0.8	0.7	0.7	0.7	0.7	0.8	0.9	1.1	1.2	1.2	1.2	1.2	1.2	1.2	1.2	1.2	1.2	1.2	1.2	1.2	1.2	1.2	1.2	1.2
5	1.0	1.0	1.0	1.0	0.9	0.9	0.8	0.7	0.6	0.6	0.5	0.5	0.6	0.7	0.9	1.1	1.3	1.4	1.4	1.4	1.4	1.4	1.4	1.4	1.4	1.4	1.4	1.4	1.4	1.4
6	1.0	0.9	1.0	0.9	0.9	0.8	0.8	0.7	0.6	0.6	0.5	0.5	0.6	0.8	1.0	1.2	1.4	1.5	1.6	1.6	1.5	1.4	1.3	1.1	1.1	1.1	1.1	1.1	1.1	1.1
7	1.0	0.9	0.9	0.9	0.8	0.7	0.7	0.6	0.6	0.5	0.5	0.5	0.7	0.9	1.1	1.4	1.5	1.6	1.6	1.6	1.6	1.6	1.4	1.3	1.1	1.1	1.1	1.1	1.1	1.1
8	1.1	1.0	0.9	0.9	0.8	0.7	0.7	0.6	0.6	0.5	0.5	0.5	0.7	1.0	1.2	1.4	1.5	1.6	1.6	1.6	1.6	1.6	1.4	1.3	1.1	1.1	1.1	1.1	1.1	1.1
9	1.2	1.1	1.0	0.9	0.9	0.8	0.7	0.6	0.6	0.5	0.5	0.5	0.6	1.0	1.1	1.3	1.4	1.5	1.6	1.6	1.6	1.6	1.4	1.3	1.1	1.1	1.1	1.1	1.1	1.1
10	1.4	1.2	1.1	1.0	0.9	0.8	0.7	0.6	0.6	0.5	0.5	0.5	0.7	0.9	1.1	1.3	1.4	1.5	1.6	1.6	1.6	1.6	1.4	1.3	1.1	1.1	1.1	1.1	1.1	1.1
11	1.5	1.3	1.1	1.0	1.0	0.9	0.8	0.7	0.6	0.6	0.6	0.6	0.7	0.8	1.0	1.2	1.3	1.4	1.5	1.5	1.5	1.5	1.5	1.5	1.5	1.5	1.5	1.5	1.5	1.5
12	1.5	1.4	1.2	1.1	1.0	0.9	0.8	0.7	0.7	0.7	0.7	0.7	0.7	0.8	0.9	1.0	1.2	1.3	1.3	1.4	1.5	1.5	1.5	1.5	1.5	1.5	1.5	1.5	1.5	1.5
13	1.5	1.4	1.3	1.1	1.0	0.9	0.8	0.7	0.7	0.7	0.7	0.7	0.7	0.8	0.9	1.0	1.1	1.2	1.2	1.3	1.3	1.3	1.3	1.3	1.3	1.3	1.3	1.3	1.3	1.3
14	1.4	1.4	1.3	1.2	1.1	1.0	0.9	0.8	0.7	0.7	0.7	0.7	0.7	0.8	0.9	1.0	1.1	1.1	1.2	1.2	1.2	1.2	1.2	1.2	1.2	1.2	1.2	1.2	1.2	1.2
15	1.3	1.3	1.3	1.2	1.1	1.0	0.9	0.8	0.7	0.7	0.7	0.7	0.7	0.8	0.9	1.0	1.0	1.0	1.1	1.1	1.1	1.1	1.1	1.1	1.1	1.1	1.1	1.1	1.1	1.1
16	1.1	1.2	1.2	1.1	1.0	0.9	0.8	0.7	0.6	0.6	0.6	0.6	0.6	0.7	0.8	1.0	1.0	1.0	1.0	1.0	1.0	1.0	1.0	1.0	1.0	1.0	1.0	1.0	1.0	1.0
17	1.1	1.1	1.1	1.0	1.0	0.9	0.8	0.7	0.6	0.6	0.6	0.6	0.6	0.7	0.8	1.0	1.0	1.0	1.0	1.0	1.0	1.0	1.0	1.0	1.0	1.0	1.0	1.0	1.0	1.0
18	1.0	1.0	1.0	1.0	1.0	0.9	0.8	0.7	0.6	0.6	0.6	0.6	0.6	0.7	0.8	1.0	1.0	1.0	1.0	1.0	1.0	1.0	1.0	1.0	1.0	1.0	1.0	1.0	1.0	1.0
19	1.0	1.0	0.9	0.9	0.9	0.8	0.7	0.6	0.6	0.6	0.6	0.6	0.6	0.7	0.8	1.0	1.0	1.0	1.0	1.0	1.0	1.0	1.0	1.0	1.0	1.0	1.0	1.0	1.0	1.0
20	1.0	1.0	0.9	0.9	0.9	0.8	0.7	0.6	0.6	0.6	0.6	0.6	0.6	0.7	0.8	1.0	1.0	1.0	1.0	1.0	1.0	1.0	1.0	1.0	1.0	1.0	1.0	1.0	1.0	1.0
21	1.0	1.0	0.9	0.9	0.9	0.8	0.7	0.6	0.6	0.6	0.6	0.6	0.6	0.7	0.8	1.0	1.0	1.0	1.0	1.0	1.0	1.0	1.0	1.0	1.0	1.0	1.0	1.0	1.0	1.0
22	1.1	1.0	1.0	0.9	0.9	0.9	0.8	0.7	0.6	0.6	0.6	0.6	0.6	0.7	0.8	1.0	1.0	1.0	1.0	1.0	1.0	1.0	1.0	1.0	1.0	1.0	1.0	1.0	1.0	1.0
23	1.2	1.1	1.0	1.0	1.0	0.9	0.8	0.7	0.6	0.6	0.6	0.6	0.6	0.7	0.8	1.0	1.0	1.0	1.0	1.0	1.0	1.0	1.0	1.0	1.0	1.0	1.0	1.0	1.0	1.0
24	1.3	1.1	1.0	1.0	1.0	0.9	0.8	0.7	0.6	0.6	0.5	0.5	0.5	0.6	0.8	1.0	1.3	1.4	1.5	1.5	1.6	1.6	1.5	1.4	1.3	1.1	1.1	1.1	1.1	1.1
25	1.4	1.2	1.1	1.0	1.0	0.9	0.8	0.7	0.6	0.6	0.5	0.5	0.5	0.6	0.7	0.9	1.1	1.3	1.4	1.5	1.5	1.6	1.6	1.5	1.4	1.3	1.1	1.1	1.1	1.1
26	1.4	1.3	1.1	1.0	1.0	0.9	0.8	0.7	0.6	0.6	0.5	0.5	0.5	0.6	0.7	0.8	1.0	1.2	1.3	1.4	1.4	1.4	1.4	1.4	1.4	1.4	1.4	1.4	1.4	1.4
27	1.4	1.3	1.2	1.0	1.0	0.9	0.8	0.7	0.6	0.6	0.5	0.5	0.5	0.6	0.7	0.8	0.9	1.1	1.2	1.3	1.3	1.3	1.3	1.3	1.3	1.3	1.3	1.3	1.3	1.3
28	1.3	1.3	1.2	1.1	1.0	0.9	0.8	0.7	0.6	0.6	0.5	0.5	0.5	0.6	0.7	0.8	0.9	1.0	1.1	1.2	1.2	1.2	1.2	1.2	1.2	1.2	1.2	1.2	1.2	1.2
29	1.3	1.2	1.2	1.1	1.0	0.9	0.8	0.7	0.6	0.6	0.5	0.5	0.5	0.6	0.7	0.8	0.9	1.0	1.0	1.0	1.0	1.0	1.0	1.0	1.0	1.0	1.0	1.0	1.0	1.0
30	1.2	1.2	1.1	1.0	0.9	0.8	0.8	0.8	0.8	0.9	0.9	1.0	1.1	1.1	1.1	1.1	1.1	1.1	1.1	1.0	1.1	1.1	1.1	1.1	1.1	1.1	1.1	1.1	1.1	

Gambar 4: Daftar pasang surut Sungai Kapuas Pontianak

Bukit Raya mempunyai sarat rata rata 4,35 meter dengan kondisi air menuju surut dari 1,3 meter ke 1,2 meter dengan catatan bila kapal berada di poros alur pelayaran maka akan aman. Namun sangatlah riskan dalam berolah gerak ketika memasuki alur tersebut dengan ketinggian air demikian.

Pemanduan

Pemanduan Pelabuhan Pontianak dilaksanakan oleh kepanduan PT Pelindo II (Persero) Cabang Pontianak. Pandu bertugas menuntun kapal yang masuk dan keluar alur pelayaran dari dan menuju Pelabuhan Dwikora Pontianak. Seorang pandu

berlatar belakang pendidikan ahli nautis yang bertugas sebagai penasehat nakhoda, sehingga kapal dapat selamat sampai tujuan. Sebagai penasehat nakhoda seorang pandu harus memahami olah gerak kapal. Misalnya bagaimana kapal mundur, maju, lingkaran putar kapal dan sebagainya. Pandu selalu memberikan alternatif dan saran kepada nakhoda kapal yang dipandu, namun keputusan akhir tetap berada di tangan nakhoda kapal.

Ada dua tipe pandu yang melayani kapal di Pelabuhan Dwikora Pontianak, yaitu Pandu Laut dan Pandu Bandar. Pandu laut bertugas membawa kapal masuk dari bui luar sampai dalam pelabuhan dan sebaliknya. Sedangkan Pandu Bandar bertugas untuk membawa kapal sandar dan bertolak dari dermaga.

Berdasarkan SOP Pemanduan, kantor cabang atau agen kapal harus melaporkan waktu kedatangan kapal dan waktu tiba di ambang luar alur Sungai Kapuas serta permohonan penggunaan pandu. Lalu selanjutnya Kepanduan Pontianak akan memproses permohonan tersebut dan menunjuk pandu yang akan melayani kapal. Pada saat kapal tiba di ambang luar Sungai Kapuas maka petugas pandu akan naik ke atas kapal yang akan dilayani, dimana sebelum kapal tiba harus sudah memberitahukan waktu kedatangan kapal dan tiba di ambang luar Sungai Kapuas.

Pada saat kejadian petugas pandu PT Pelabuhan Indonesia II (Persero) Cabang Pontianak dalam melaksanakan tugasnya menggunakan gawai yang telah dipasang program *navionic* di dalamnya sehingga berfungsi sebagai peta elektronik. Gawai tersebut mengandalkan sinyal dari jaringan telepon.

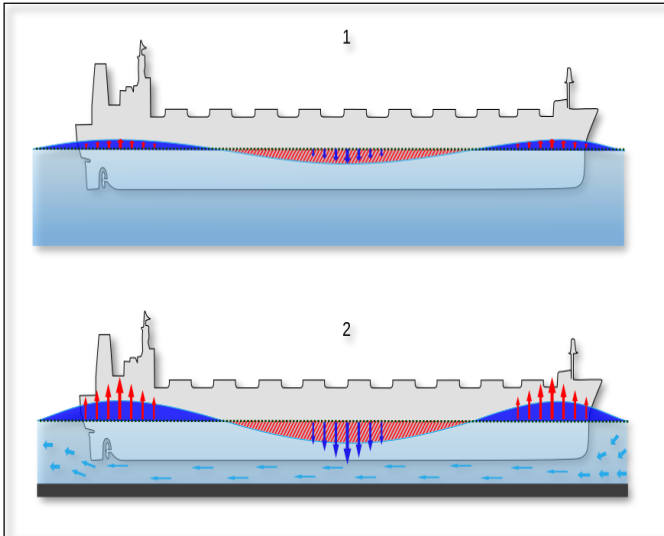
Squat

Apabila sebuah kapal memasuki perairan dangkal dan sempit, maka akan terjadi pengurangan jarak antara dasar dan lunas kapal atau under keel clearance (UKC) yang disebabkan oleh adanya *squat*.

Efek *squat* adalah fenomena hidrodinamik di mana sebuah kapal bergerak dengan cepat melalui perairan dangkal menciptakan area tekanan rendah yang menyebabkan kapal lebih dekat ke dasar laut daripada yang seharusnya

diharapkan. Fenomena ini disebabkan ketika air yang biasanya mengalir di bawah lambung menghadapi resistensi karena dekat lambung ke dasar laut menyebabkan air bergerak lebih cepat di permukaan air (bagian mana lebih kecil).

Jika kecepatan kapal bertambah maka tinggi gelombangnya akan bertambah dan sebaliknya, karena lembah gelombang berada di tengah-tengah, maka kapal akan turun, karena dari kedudukan gelombang tersebut, maka objek



Gambar 4: Pengaruh kecepatan kapal di perairan dangkal yang menyebabkan efek squat

(kapal) akan mencari keadaan seimbang terhadap keadaan jika diam. Dalam hal ini dinamakan kapal mengalami *squat*, yaitu penyebab dari penurunan yang sejajar dan trim yang baru di mana besarnya tergantung dari bentuk kapal, kecepatan kapal, kedalaman alur dan lebar alur. Kalau UKC-nya kecil maka kapal dapat kandas. Jika kapal melaju maka akan timbul gelombang haluan dan yang tinggi di depan kapal, dan dibagian tengah akan timbul lembah gelombang dan dibelakang timbul gelombang buritan yang tinggi. Di depan dari tengah-tengah kapal dan sedikit di belakang tengah kapal terjadi gelombang yang agak rendah⁴.

Peningkatan kecepatan menentukan area bertekanan rendah sehingga kapal ditarik ke bawah. Efek *squat* ini dihasilkan dari kombinasi dari benaman vertikal dan perubahan trim yang dapat menyebabkan kapal menurun ke dasar laut dibagian buritan atau di bagian haluan. Ketika

sebuah kapal bergerak melalui perairan dangkal, beberapa aliran air bergeser di bawah bejana untuk naik lagi di buritan. Ini mengurangi tekanan ke atas pada lunas, membuat kapal tenggelam lebih dalam di air daripada biasanya dan juga memperlambat laju kapal.

Semakin sempit lebar alur, maka semakin besar perbedaan tinggi antara gelombang haluan dan gelombang buritan serta penurunan air dibagian tengah kapal. Berarti semakin sedikit air yang berada di bawah lunas, maka kapal akan mengalami squat yang lebih besar. Jika kecepatan yang dikurangi maka secara otomatis penambahan tenggelam atau squatnya akan berkurang atau lebih kecil. Pembentukan gelombang di perairan sempit sebanding dengan gejala arusnya.

ANALISIS

Penyebab Kandas

Proses investigasi dimulai dengan melakukan pengumpulan dokumen, informasi dan dari wawancara terhadap awak kapal dan pandu yang ada di atas kapal pada saat kejadian. Selama proses investigasi, beberapa informasi dan dokumen tambahan lainnya didapatkan dari manajemen PT Pelni, KSOP Pontianak dan BMKG Pontianak.

Dalam kecelakaan ini, KNKT memfokuskan investigasi kecelakaan pada sikap olah gerak yang diambil oleh nakhoda dan pandu, analisis risiko oleh awak kapal dalam menentukan sikap olah gerak pada alur pelayaran di alur pelayaran Sungai Kapuas.

Kandasnya kapal *Bukit Raya* terjadi di mana kapal tidak dapat mempertahankan posisi saat melaju melewati alur masuk yang dalam kondisi air surut. Analisis kejadian kandas didasarkan pada data VTS disandingkan dengan informasi yang didapat dalam proses wawancara terhadap Nakhoda dan Pandu.

⁴ Analisis olah gerak kapal pada saat memasuki alur pelayaran sempit dan dangkal (Capt. Sutini)

Penanganan kapal dalam menghadapi arus, angin dan gelombang di alur yang dangkal dan sempit selalu memerlukan penanganan yang khusus dan perhatian tambahan. Karena faktor ini dapat secara lateral akan mendorong kapal keluar atau bergeser dari jalurnya. Seorang nakhoda atau pandu kapal harus mengawasi pengaruh ini dan terus mengambil tindakan perbaikan yang tepat dan cepat untuk navigasi kapal yang aman.

Pada saat kejadian, Pandu kurang memperhitungkan pasang surutnya air di alur Sungai Kapuas. Pada saat berolah gerak membawa masuk *Bukit Raya* kondisi air pasang tertinggi pada pukul 17.00 WIB setinggi 1,3 m menuju surut. Sementara *Bukit Raya* tiba di bui luar pukul 18.00 WIB, dimana pada waktu tersebut air sudah mulai surut dengan ketinggian air pasang adalah 1,2 meter. Kondisi demikian sangatlah riskan dan penuh risiko mengingat sarat belakang *Bukit Raya* sebesar 4,4 m. Seharusnya pergerakan masuk di alur Sungai Kapuas khususnya tiba di Bui No.3 dan Bui no.4 pada saat air pasang tertinggi dilakukan dalam periode waktu yang cukup.

Kondisi air surut yang demikian sangatlah riskan untuk kapal yang mempunyai sarat 4,4 m. Dengan UKC⁵ yang kurang dari 20% sarat kapal, maka kapal juga akan mengalami keterbatasan untuk berolah gerak. Beberapa efek yang mungkin akan timbul ketika kapal berlayar di perairan dangkal dan sempit seperti olah gerak menjadi lamban, beban mesin meningkat, kecepatan kapal di atas air berkurang, jarak dan waktu untuk menghentikan kapal bertambah, lingkaran putar (*turning circle*) meningkat dan lebih besar, olengan dan anggukan (*Rolling and Pitching*) berkurang dan kemungkinan kapal mulai bergetar.

Pandu dalam membawa *Bukit Raya* sudah jatuh kiri, tidak tepat di poros (*as*) alur Sungai Kapuas pada saat memasuki Bui No.1. Di mana seharusnya kapal mempertahankan posisi berada tepat di poros atau tengah-tengah alur yang sempit. Namun kenyataannya kapal terus terlempar ke kiri akibat pengaruh ombak dan arus dari selatan yang menerpa lambung kanan kapal. Usaha untuk mempertahankan posisi kapal untuk tetap berada pada poros alur tidak berhasil. Meskipun haluan kapal sudah di ubah lebih ke arah kanan lagi, namun hal tersebut juga tidak membantu. Respons kemudi kapal juga menjadi lambat. Hal ini sering timbul ketika kapal berlayar di perairan dengan kedalaman kurang dari 1 ½ kali sarat kapal, yang pada kejadian ini kurang diperhitungkan oleh Nakhoda dan Pandu.

Kemudian, usaha dari Pandu menambah kecepatan kapal dengan menginstruksikan kapal untuk maju penuh, dengan harapan dapat membantu kapal mempertahankan posisinya tetap berada di poros ternyata malah menimbulkan masalah lain. Dengan bertambahnya kecepatan, maka tinggi gelombang juga akan bertambah menyebabkan kapal turun mengikuti kedudukan gelombang.

Penggunaan pendorong haluan (*bow thruster*) juga tidak banyak membantu usaha untuk merubah haluan kapal ke arah kanan. Hal ini disebabkan kecepatan kapal pada saat itu masih 6-7 knots, di mana kurang efektif untuk digunakan. Pendorong haluan akan sangat efektif digunakan dalam berolah gerak membantu mendorong haluan kapal ke arah samping dengan kecepatan kapal di bawah 2 knots.

Implementasi BRM

Bridge Resource Management (BRM) dapat didefinisikan sebagai suatu manajemen yang efektif dengan memanfaatkan semua sumber potensi yang ada, baik manusia maupun teknis, yang tersedia bagi tim anjungan untuk memastikan keselamatan kapal sampai pada akhir dari sebuah pelayaran. Aspek kunci keselamatan daripada BRM adalah pelaksanaan untuk bertahan dalam menghadapi kesalahan yang dibuat perorangan dengan tujuan menghindari dari kejadian yang lebih serius.

Ketika kapal berlayar di alur perairan yang sempit, maka risiko bernavigasi menjadi lebih tinggi karena semakin kecilnya margin keselamatan, yang umumnya disebabkan oleh penurunan kedalaman air, lebar alur pelayaran yang mengecil, meningkatnya kepadatan pelayaran, variasi pasang surut dan perubahan arus setempat.

⁵ UKC adalah Jarak tegak yang diukur dari lunas kapal sampai dengan dasar laut

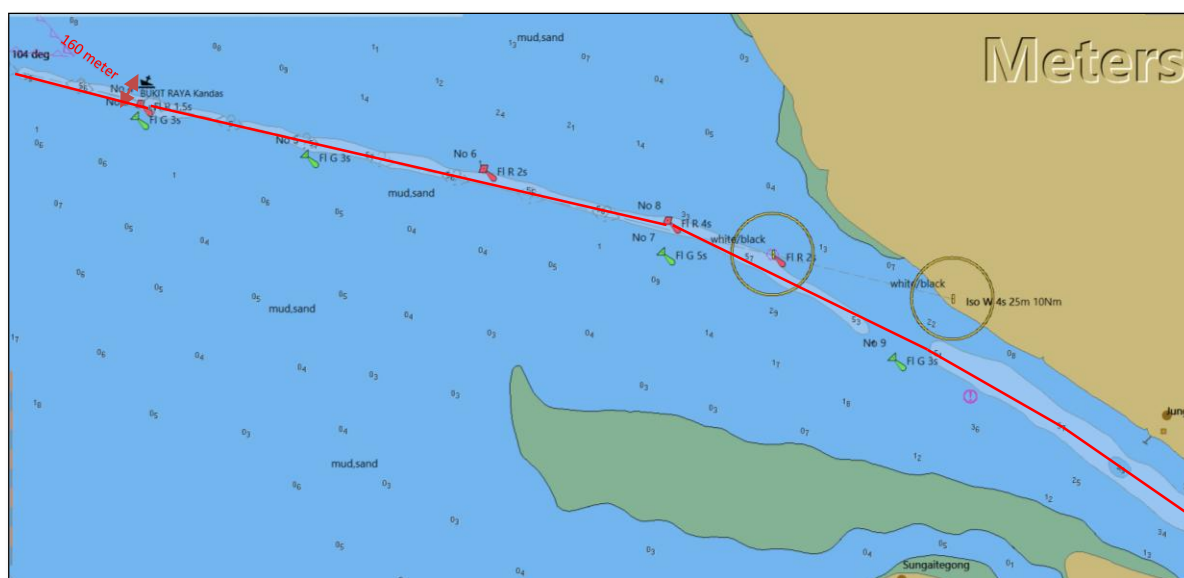
Bukit Raya memiliki jumlah awak yang cukup serta memenuhi kualifikasi dalam menjalani tugas-tugas penting di kapal. Salah satu tugas utama yang harus dilakukan anggota tim di anjungan adalah memonitor pergerakan kapal untuk memastikan bahwa kapal belayar tetap berada pada garis haluan sesuai dengan *passage plan* yang telah dibuat dan diketahui bersama. Kegagalan mengantisipasi adanya bahaya navigasi sewaktu kapal melakukan perubahan haluan, merupakan kesalahan pokok yang seharusnya dapat dideteksi dari awal yang kemudian dengan segera dilakukan koreksi melalui BRM yang efektif.

Pandu bersama nakhoda kurang cermat dalam memperhitungkan kondisi perairan terutama pasang surutnya air dan lebar alur pada alur pelayaran Sungai Kapuas tersebut. Pandu memonitor pergerakan kapal melalui gawai (navionics) yang sudah di pasang program untuk melihat posisi kapal seperti dalam *electronic chart system*. Tetapi keakuratan alat tersebut perlu dipertimbangkan lagi. Apabila mengandalkan sinyal dari gawai tersebut, kemungkinan kesalahan (*error*) sangatlah besar karena tergantung kepada penerimaan dan kekuatan sinyal. Berbeda dengan Radar dan ECDIS yang memang terhubung dengan GPS yang langsung mendapatkan sinyal dari satelit. Sehingga keakuratannya lebih presisi dan stabil.

Alur masuk sungai Kapuas

Alur masuk Sungai Kapuas menuju pelabuhan Pontianak merupakan alur yang sempit dan dangkal. Dengan surut terendah sekitar 4,0 meter dan lebar alur sekitar 50 meter, menjadikan alur masuk Pelabuhan Pontianak menjadi alur yang sulit untuk dilalui oleh kapal-kapal. Sehingga daerah ini menjadi daerah wajib pandu, dimana semua kapal dengan 500 GT atau lebih yang masuk dan keluar melalui alur ini wajib menggunakan jasa pandu. Kedalaman air yang terbatas menjadikan waktu untuk memasuki alur ini harus berpedoman terhadap kondisi pasang surut dan sarat kapal.

Di beberapa tempat di alur yang dilewati oleh kapal, terdapat gundukan atau pendangkalan yang tidak rata. Terutama alur di daerah antara bui nomor 3 dan nomor 4 merupakan daerah paling kritis untuk dilewati karena merupakan daerah yang paling dangkal di antara alur lainnya. Hasil sedimentasi sungai setiap tahunnya menjadikan kedalaman alur Sungai Kapuas ini terus mengalami pendangkalan yang menyulitkan dan membatasi kapal-kapal terutama yang memiliki sarat yang cukup besar. Sementara untuk survey kedalaman air juga tidak secara rutin dilakukan oleh pihak yang berwenang. Sehingga kedalaman air yang sebenarnya tidak dapat diketahui secara pasti dan tidak terkoreksi di peta. Kedalaman air yang tertera dalam peta mungkin sudah mengalami perubahan akibat terjadinya sedimentasi Sungai Kapuas. Hal ini tentu akan membahayakan juga bagi kapal-kapal yang akan memasukin alur pelayaran Sungai Kapuas ini.



Gambar 6: Bukit Raya kandas keluar dari as (tengah alur) antara bui no.2 dan bui no.4 alur sekitar 160 meter

Penempatan sarana bantu navigasi untuk kapal-kapal yang melewati alur sudah dilakukan oleh Dinas Navigasi, baik berupa bui maupun suar penuntun. Hal ini tentu sangat membantu kapal-kapal dalam bernavigasi pada saat melalui alur. Sehingga kapal yang lewat dapat mengetahui batas-batas wilayah perairan yang dangkal dan yang aman untuk dilayari. Sistem perambuan tersebut dapat menjadi patokan kapal untuk menentukan posisi kapal yang aman untuk melalui alur. Namun penempatan bui dan suar penuntun tersebut harus secara rutin dilakukan pemeriksaan berkala terutama dalam hal posisi. Karena kemungkinan bui tersebut bergeser dari posisi awal sangatlah besar. Apabila hal ini terjadi maka sistem perambuan tersebut justru akan membahayakan terhadap kapal yang melaluinya. Sehingga perawatan dan pemeliharaan sistem perambuan tersebut menjadi hal yang sangat penting dilakukan. Mengingat alur masuk dan keluar Pelabuhan Pontianak masih mengandalkan sistem perambuan tersebut disamping bantuan dari pandu yang mengenali daerah tersebut.

KESIMPULAN

Berdasarkan analisis terhadap bukti dan informasi yang ada, dapat diambil kesimpulan bahwa kejadian kandasnya *Bukit Raya* disebabkan karena kapal tidak mampu mempertahankan posisinya untuk tetap berada di tengah alur atau poros, dimana kapal semakin keluar menjauh dari poros akibat pengaruh ombak yang menghantam lambung kanan kapal. Sehingga kapal terdorong dan kandas di daerah yang dangkal.

Faktor Kontribusi

Faktor lain yang berkontribusi terhadap kecelakaan kandasnya *Bukit Raya* adalah sebagai berikut:

1. Kondisi lebar alur perairan pada Alur Pelayaran Sungai Kapuas yang sempit dan kedalaman mengalami pendangkalan.
2. Arus yang datang dari arah selatan mendorong badan kapal keluar dari as.
3. Posisi perambuan baik bui maupun suar penuntun yang telah bergeser tidak tepat dari posisinya semula.
4. Bukit Raya masuk alur dalam kondisi air sudah dalam fase surut.

Temuan

1. Pandu bersama Nakhoda kurang tepat dalam memperhitungkan pasang surut air di Alur Sungai Kapuas.
2. Pandu dan Nakhoda kurang cermat dalam mempertimbangkan sarat benaman kapal ketika akan memasuki alur pelayaran Sungai Kapuas.
3. Tim Anjungan kurang dapat bekerjasama untuk dapat menentukan pola pergerakan kapal ketika memasuki alur Sungai Kapuas.
4. Alur Pelayaran Sungai Kapuas mengalami pendangkalan dangkal setiap tahun.
5. Sarat kapal sesuai dengan desain draft adalah 4.2 m, tetapi pada saat kejadian sarat depan adalah 4.3 m dan sarat belakang 4.4 m (sarat rata-rata 4.35 m).

REKOMENDASI

Dari analisis dan kesimpulan serta temuan yang disebutkan di atas, 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. Sesuai dengan Peraturan Pemerintah nomor 62 tahun 2013 tentang investigasi kecelakaan, pasal 47 menyatakan bahwa pihak terkait wajib menindaklanjuti

rekomendasi keselamatan yang tercantum dalam laporan akhir investigasi kecelakaan transportasi dan wajib melaporkan tindak lanjut rekomendasi kepada Ketua KNKT.

Distrik Navigasi Kelas III Pontianak

1. Meningkatkan pengawasan dan pemeliharaan perambuan serta sarana dan prasarana kenavigasian sesuai PM 25 tahun 2011 tentang sarana bantu navigasi-pelayaran.
2. Memastikan lebar dan kedalaman alur pelayaran cukup aman untuk dilayari.
3. Melakukan survey kedalaman dan melakukan pengerukan secara berkala guna memastikan kedalaman yang cukup untuk dilayari.

Sampai dengan diterbitkannya laporan akhir investigasi kecelakaan ini, KNKT telah mendapatkan masukan atau tanggapan terhadap rekomendasi dimaksud sebagai berikut :

1. Pelaksanaan pengawasan dan perawatan rutin telah dilaksanakan sesuai tugas pokok dan fungsi.
2. Lebar dan kedalaman alur pelayaran mengacu pada Keputusan Menteri Perhubungan Republik Indonesia Nomor KP 442 Tahun 2015 tentang penetapan alur pelayaran, sistem rute, tata cara berlalu lintas dan daerah Labuh Kapal sesuai dengan kepentingannya di Pelabuhan Pontianak.
3. Survey kedalaman dan pengerukan:
 - a. Survey kedalaman dilakukan atas permintaan dari kantor Kesyahbandaran dan Otoritas Pelabuhan Kelas II Pontianak atau PT Pelindo II (Persero) Cabang Pontianak.
 - b. Pengerukan alur pelayaran bukan merupakan tugas dan fungsi Distrik Navigasi Kelas II Pontianak.

Status: Closed

PT Pelayaran Nasional Indonesia

1. Meningkatkan kemampuan awak kapal dalam melakukan analisis risiko pelayaran.
2. Memberikan latihan penyegaran BRM kepada perwira diatas kapal secara berkala.

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

Status: Open

PT Pelabuhan Indonesia II (Persero) Cabang Pontianak

1. Meningkatkan kemampuan sumber daya Pandu dengan mengedepankan aspek keselamatan.

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

Status: Open

SUMBER INFORMASI DAN REFERENSI TERKAIT

Sumber Informasi

Direktorat Jenderal Perhubungan Laut

Kantor Kesyahbandaran dan Otoritas Pelabuhan Kelas II Pontianak

Kantor Distrik Navigasi Kelas III Pontianak

Dinas Hidro-oceanografi TNI AL

Stasiun Meteorologi Maritim Pelabuhan Pontianak

PT Pelabuhan Indonesia II (Persero) Cabang Pontianak

PT Pelayaran Nasional Indonesia Cabang Pontianak

Awak Kapal *Bukit Raya*

Referensi

Analisis olah gerak kapal pada saat memasuki alur pelayaran sempit dan dangkal (Capt. Sutini)

