



**KOMITE NASIONAL KESELAMATAN TRANSPORTASI
REPUBLIK INDONESIA**

LAPORAN AKHIR

KNKT.20.12.12.03

Laporan Investigasi Kecelakaan Pelayaran

Ocean River 01 tidak terkendali
dan menubruk kapal tunda yang tambat di dermaga
Sungai Barito, Banjarmasin

20 Desember 2020

2023

KOMITE NASIONAL KESELAMATAN TRANSPORTASI

Ocean River 01, 20 Desember 2020

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 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. IMO Resolution MSC.255 (84) tentang Kode Investigasi Kecelakaan.

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 Investigasi Kecelakaan Pelayaran kapal tangki minyak *Ocean River 01* tidak terkendali dan menubruk kapal tunda yang tambat di dermaga tepian Sungai Barito pada tanggal 20 Desember 2020.

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 di masa yang akan datang. Penyusunan laporan akhir ini disampaikan atau dipublikasikan setelah meminta tanggapan dan atau masukan dari regulator, operator, pabrikan sarana transportasi dan para pihak terkait lainnya.

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

Jakarta, Oktober 2023

KETUA KOMITE NASIONAL
KESELAMATAN TRANSPORTASI



Dr. Ir. SOERJANTO TJAHHJONO

DAFTAR ISI

DAFTAR ISI	i
DAFTAR GAMBAR	iii
DAFTAR TABEL	iv
SINOPSIS	1
I. INFORMASI FAKTUAL	2
I.1. Kronologi kejadian	2
I.2. Rute berpindah tempat labuh jangkar.....	4
I.3. Kerusakan.....	4
I.4. Kondisi lingkungan	6
I.5. Pemilik kapal dan operator kapal	6
I.5.1. Manajemen Keselamatan Kapal	6
I.5.2. Awak kapal.....	7
I.6. <i>Ocean River 01</i>	9
I.6.1. Data kapal	9
I.6.2. Sertifikat kapal	10
I.6.3. Riwayat pengedokan	10
I.7. Keadaan di anjungan.....	11
I.7.1. Persiapan anjungan sebelum kapal bergerak	11
I.7.2. Pergerakan kapal	12
I.8. Keadaan di kamar mesin.....	14
I.8.1. Sebelum kejadian mesin utama mati	14
I.8.2. Setelah kejadian mesin utama mati	16
I.9. <i>Engine control room</i>	16
I.9.1. <i>Engine monitoring</i>	17
I.9.2. Sistem bahan bakar	18
I.9.3. Sistem alarm mesin	18
I.10. <i>Steering gear room</i>	19
I.10.1. Sistem ventilasi.....	20
I.10.2. Indikator ketidaknormalan sistem hidrolik kemudi	20
I.11. Sistem kemudi.....	21
I.11.1. Kontrol kemudi anjungan	22

KOMITE NASIONAL KESELAMATAN TRANSPORTASI

Ocean River 01, 20 Desember 2020

I.11.2.	Sistem kemudi darurat.....	23
I.11.3.	Perawatan sistem kemudi dan daun kemudi	24
I.12.	Pekerjaan perbaikan kerusakan kapal pasca kejadian	24
I.13.	Pergerakan <i>Ocean River 01</i> dari tinjauan rekaman elektronik VTS Banjarmasin	25
II.	ANALISIS.....	29
II.1.	Mesin utama tiba-tiba mati.....	29
II.1.1.	Filter bahan bakar kotor	29
II.1.2.	Penggantian injektor mesin utama.....	31
II.1.3.	<i>Engine monitoring</i>	31
II.2.	Sistem alarm mesin	31
II.3.	Sistem kemudi malfungsi	32
II.3.1.	Pompa hidrolik kemudi	32
II.3.2.	Indikator kemudi	33
II.4.	Perencanaan pemeliharaan.....	34
III.	KESIMPULAN.....	35
III.1.	Temuan.....	35
III.2.	Faktor kontribusi	35
IV.	TINDAKAN KESELAMATAN.....	36
V.	REKOMENDASI.....	37
V.1.	PT Dutabahari Menara Line.....	37
VI.	SUMBER INFORMASI	38

DAFTAR GAMBAR

Gambar I-1: Ilustrasi rute Ocean River 01 sewaktu berpindah tempat labuh jangkar	4
Gambar I-2: Kerusakan yang terdampak pada kapal tunda, dermaga dan rumah penduduk...	5
Gambar I-3: Ocean River 01 sedang berlabuh jangkar di perairan Alalak, Sungai Barito.....	9
Gambar I-4: Anjungan Ocean River 01	11
Gambar I-5: Saat Ocean River 01 menubruk kapal tunda yang sedang tambat (gambar dari kapal belakang).....	13
Gambar I-6: Saat Ocean River menubruk kapal tunda yang sedang tambat (gambar dari kapal depan).....	13
Gambar I-7: Personil Ocean River 01 di stasiun depan mengikatkan tali tambat ke Kaltim Dolphin 10-11	14
Gambar I-8: Engine Control Room Ocean River 01	17
Gambar I-9: Letak steering gear room pada gambar rencana umum.....	19
Gambar I-10: Steering gear room Ocean River 01	22
Gambar I-11: Kontrol kemudi anjungan	23
Gambar I-12: Penggantian pelat bulbous bow Ocean River 01 yang berlubang	24
Gambar I-13: Pukul 16.30, Ocean River 01 mulai bergerak	26
Gambar I-14: Pukul 17.05, Ocean River 01 melintas di depan Pelabuhan Trisakti.....	26
Gambar I-15: Pukul 17.18.59, kemungkinan di saat ini Ocean River 01 menubruk kapal tunda	27
Gambar I-16: Pukul 17.33, Ocean River 01 bergerak menjauhi dermaga kapal tunda.....	28
Gambar I-17: Pukul 18.10, Ocean River 01 berlabuh jangkar di area Alalak	28

DAFTAR TABEL

Tabel I-1: Safety alarm mesin utama yang berkaitan dengan bahan bakar	19
Tabel I-2: Indikator ketidaknormalan untuk sistem hidrolik kemudi	21

SINOPSIS

Pada tanggal 20 Desember 2020, pukul 16.31, *Ocean River 01* bergerak untuk berpindah tempat labuh jangkar dari Tampa ke Alalak.

Sekitar pukul 17.20, mesin utama kapal secara tiba-tiba mati. Beberapa saat kemudian alarm pada kontrol kemudi anjungan berbunyi dan disusul dengan tidak responsnya kemudi.

Ocean River 01 yang kondisinya tidak terkendali kemudian bergerak ke kanan dengan kecepatan sisa sekitar 5,7 knot. Kapal mengarah ke kapal tunda yang sedang bertambat di dermaga pesisir Sungai Barito. Nakhoda memerintahkan kepada Mualim Tiga untuk segera menjatuhkan jangkar kiri. Saat itu jarak haluan *Ocean River 01* ke kapal tunda sekitar 50 sampai 60 meter. Rantai jangkar kemudian mengencang sehingga menahan gerak maju kapal.

Sekitar pukul 17.21, haluan *Ocean River 01* menubruk lambung kiri kapal tunda *Kaltim Dolphin 10-11* yang sedang tambat di posisi terluar.

KKM beserta awak mesin pada upaya pertamanya langsung berhasil menyalakan kembali mesin utama, dan tidak lama berselang kontrol kemudi di anjungan juga kembali berfungsi.

Pukul 18.15, *Ocean River 01* tiba di Alalak dan selanjutnya kapal berlabuh menggunakan jangkar kiri. Rantai jangkar yang dikeluarkan untuk berlabuh ini sepanjang dua segel di air.

Tidak ada korban jiwa dari kejadian ini. Akibat tubrukan menyebabkan kerusakan pada *Ocean River 01* dan kerusakan pada dua kapal tunda yang sedang tambat berdampingan. Tiga rumah penduduk mengalami kerusakan, beberapa tiang untuk tambatan kapal tunda di dermaga roboh imbas dari tubrukan.

Matinya mesin utama disebabkan oleh aliran bahan bakar yang tidak lancar membuat mesin mati dengan sendirinya. Sementara itu yang membuat kemudi anjungan tidak merespons karena rendahnya tekanan pompa hidrolik kemudi. Tindakan keselamatan yang dilakukan manajemen perusahaan pemilik kapal supaya kejadian tidak terulang adalah mengganti injektor mesin utama yang kondisinya rusak dan mengganti pompa hidrolik kemudi.

I. INFORMASI FAKTUAL

I.1. Kronologi kejadian

Pada hari Minggu tanggal 20 Desember 2020, *Ocean River 01* tengah berlabuh jangkar di area Tamban. Nakhoda kemudian mendapat instruksi dari bagian operasi perusahaan supaya kapal berpindah tempat labuh jangkar ke area Alalak. Kedua area tersebut berada di perairan Sungai Barito.

Pukul 15.00¹, *one-hour notice* ke kamar mesin diedarkan.

Pukul 15.48, status permesinan kapal dinyatakan telah siap. Telegraph mesin ditempatkan di posisi *standby engine*.

Pukul 16.18, Nakhoda memerintahkan kepada Mualim Tiga yang bertugas di haluan untuk mulai mengangkat jangkar.

Pukul 16.30, jangkar terangkat.

Setelah jangkar kiri terangkat dari air Nakhoda memerintahkan kepada Mualim Tiga untuk menyiapkan kembali jangkar kiri karena akan digunakan lagi di tempat labuh berikutnya.

Sekitar pukul 16.31, *Ocean River 01* mulai bergerak meninggalkan area perairan Tamban.

Nakhoda menempatkan telegraph mesin anjungan ke posisi *maju pelan sekali* untuk memulai pergerakan kapal. Personil yang berada di anjungan saat itu bersama dengan Nakhoda adalah Mualim Satu dan Jurumudi jaga.

Pukul 16.50, Nakhoda menempatkan telegraph mesin anjungan menjadi *maju penuh*.

Dalam pergerakannya *Ocean River 01* saling berpapasan pada lambung kanan dengan beberapa kapal tunda yang sedang menarik tongkang.

Pukul 16.55, telegraph mesin anjungan ditempatkan Nakhoda menjadi *maju setengah*.

Pukul 17.03, telegraph mesin anjungan ditempatkan Nakhoda menjadi *maju pelan*.

Berselang sekitar satu menit kemudian telegraph mesin anjungan ditempatkan Nakhoda menjadi *maju pelan sekali*.

Sewaktu melintas di daerah Banjar Raya, *Ocean River 01* berhadapan dengan satu kapal penyeberangan rakyat yang sedang menyeberangi sungai. Nakhoda menempatkan telegraph mesin anjungan ke posisi *stop* untuk menjaga jarak aman dengan kapal penyeberangan.

Sekitar pukul 17.10, kapal melakukan tindakan menghindar dengan menempatkan kemudi ke kanan.

Setelah bebas dari kapal penyeberangan rakyat tersebut haluan *Ocean River 01* kemudian diarahkan kembali ke haluannya semula. Nakhoda kemudian menempatkan telegraph mesin anjungan ke posisi *maju pelan sekali*.

Pukul 17.16, *Ocean River 01* saling berpapasan lambung kanan dengan kapal tunda *Gonaya IV* yang sedang bergerak dengan tundaan tongkang *Mega Power XI*.

¹ Semua waktu merujuk pada Waktu Indonesia Bagian Tengah (UTC +8)

Sekitar pukul 17.18, ketika posisi *Ocean River 01* hampir melewati buritan tongkang kemudian kapal diarahkan Nakhoda untuk sedikit ke kanan.

Sampai dengan *Ocean River 01* bebas dari buritan tongkang *Mega Power XI* kapal tetap mengarah ke kanan.

Sekitar pukul 17.20, mesin utama kapal secara tiba-tiba mati.

Menyadari mesin utama yang tiba-tiba mati Nakhoda langsung memberitahunya ke kamar mesin melalui radio.

Beberapa saat kemudian alarm pada kontrol kemudi anjungan berbunyi dan kemudian disusul dengan tidak responsnya kemudi ke sudut yang diminta kontrol kemudi. Jurumudi segera memberitahu kepada Nakhoda ketika ia menyadari kemudi tidak ada respons. Mualim Satu mengambil alih kemudi dan berupaya mengontrol kemudi dengan memindahkan mode kemudi akan tetapi kemudi tetap tidak merespons.

Ocean River 01 yang kondisinya tidak terkendali dengan perlahan bergerak ke kanan dengan kecepatan sisa. Kapal mengarah ke pinggir sungai dimana terdapat kapal tunda yang sedang bertambat di dermaga pesisir Sungai Barito.

Nakhoda memerintahkan kepada Mualim Tiga untuk segera menjatuhkan jangkar kiri. Mualim Tiga menahan rantai ketika rantai jangkar mencapai dua segel di air. Rantai jangkar kemudian mengencang sehingga membantu menahan gerak maju kapal.

Sekitar pukul 17.21, haluan *Ocean River 01* menubruk lambung kiri kapal tunda *Kaltim Dolphin 10-11* yang sedang tambat.

Pergerakan *Ocean River 01* kemudian terhenti setelah menubruk *Kaltim Dolphin 10-11*. Personil yang ada di haluan sempat menambatkan tali ke kapal tunda supaya haluan kapal tidak bergerak.

Sementara itu di kamar mesin begitu mengetahui mesin utama mati, Kepala Kamar Mesin (KKM) memerintahkan kepada perwira mesin jaga untuk melakukan pengecekan kondisi mesin utama, sedangkan KKM mengecek sistem bahan bakar. KKM berupaya menyalakan kembali mesin mesin utama. Pada upaya pertama mesin utama langsung berhasil dinyalakan kembali. Tidak lama berselang kontrol kemudi di anjungan juga kembali berfungsi.

Nakhoda kemudian memerintahkan kepada Mualim Tiga untuk mengangkat jangkar sambil memundurkan kapal dengan menggunakan mesin. Setelah jangkar terangkat kapal bergerak menuju ke tempat berlabuh.

Pukul 18.15, *Ocean River 01* tiba di area Alalak dan selanjutnya kapal berlabuh menggunakan jangkar kiri. Rantai jangkar yang dikeluarkan untuk berlabuh ini sepanjang dua segel di air.

Tidak ada korban jiwa akibat dari kecelakaan tersebut akan tetapi terdapat 11 orang yang mengalami luka-luka yang saat kejadian berada di dermaga. Mereka segera dibawa ke rumah sakit untuk diberikan pengobatan.

I.2. Rute berpindah tempat labuh jangkar

Rute yang ditempuh kapal dari tempat labuh jangkar di area Tamban ke tempat labuh di area Alalak mempunyai jarak sekitar 7 mil laut. Deskripsi rute untuk *Ocean River 01* berpindah tempat labuh tersebut adalah kapal akan melewati dermaga Pelabuhan Trisakti, kerangka kapal *Keneukai*, dan daerah Banjar Raya tempat kapal penyeberangan lokal. Kapal juga akan melewati Pulau Kembang dan kemudian mengarah ke sebelah barat Pulau Alalak.



Gambar I-1: Ilustrasi rute *Ocean River 01* sewaktu berpindah tempat labuh jangkar

I.3. Kerusakan

Akibat dari kejadian tubrukan tersebut menyebabkan kerusakan pada *Ocean River 01*, dua kapal tunda yang sedang tambat berdampingan di dermaga, tiang tambatan dermaga kapal tunda, dan rumah penduduk di sekitar dermaga.

Terdapat tiga rumah penduduk yang mengalami kerusakan, mulai dari tingkat kerusakan yang parah sampai tingkat kerusakan yang ringan. Beberapa tiang untuk tambatan kapal tunda di dermaga roboh imbas dari tubrukan.

Kapal tunda *Kaltim Dolphin 10-11* yang posisi tambatnya berada di sisi paling luar yang mengalami tertubruk langsung oleh *Ocean River 01*, sedangkan posisi tambat *Kaltim Dolphin 10-19* berada disebelah kanan *Kaltim Dolphin 10-11* atau sisi dalamnya.

Kerusakan yang terjadi pada kapal tunda *Kaltim Dolphin 10-11* dan *Kaltim Dolphin 10-19* berdasarkan berita acara yang dibuat adalah sebagai berikut:

- *Sideboard* sebelah kanan deformasi *fwd to aft stiffeners*,
- *Sideboard* sebelah kiri deformasi *fwd to aft stiffeners*,
- *Starboard bollard* at *aft deck*,
- *Towing light* dan *search light* pecah,
- *Mooring rope* ukuran 8 inci putus 20 meter,
- *Vent pipe* bahan bakar dan air tawar miring.

Sedangkan *Ocean River 01* mengalami kerusakan di bagian *bulbous bow*. Pada pelat *bulbous bow* bagian sebelah atas tertekuk dan tertekan masuk ke dalam sehingga mengakibatkan terdapat bagian pelat tersebut mengalami robek dan berlubang. Ruang *bulbous bow* merupakan bagian dari tangki ceruk haluan kapal.



Gambar I-2: Kerusakan yang terdampak pada kapal tunda, dermaga dan rumah penduduk

I.4. Kondisi lingkungan

Pada saat kejadian, kondisi air Sungai Barito baru naik menuju pasang dari surut terendah. Informasi mengenai pasang surut di perairan Banjarmasin terambil dari Daftar Pasang Surut Kepulauan Indonesia tahun 2020 dengan acuan tempat Muara Sungai Barito. Pasang surut di perairan Muara Sungai Barito merupakan pasang surut tipe campuran yang condong ke harian tunggal.

Pada tanggal 20 Desember 2020 kondisi perairan Sungai Barito sesuai dengan Daftar Pasang Surut dinyatakan bahwa pukul 16.00 kedudukan air setinggi 0.5 meter terhadap muka surutan atau muka peta dan merupakan kedudukan air terendah hari itu. Pada pukul 17.00 kedudukan air berada di 0.7 meter dan pukul 18.00 kedudukan air berada di 1.0 meter. Selanjutnya keadaan air terus naik sampai dengan pasang tertinggi yang terjadi pada pukul 24.00 di hari itu. Perairan dekat Banjarmasin waktu air tinggi dan air rendah jatuh kira-kira 2,5 jam lebih lambat dari pada di ambang luar Sungai Barito.

Pengamatan cuaca yang dilakukan oleh perwira dek yang tertulis di dalam Buku Harian Kapal bahwa keadaan cuaca pada saat itu adalah angin dari arah Barat dengan kecepatan 7 knot sampai 15 knot, keadaan langit berawan dan kondisi perairan *smooth*. Pergerakan arus tidak tercatat di dalam Buku Harian Kapal. Dari pengamatan arus oleh Nakhoda dan perwira dek pada saat kejadian, arus datang dari depan atau yang diistilahkan arus datang dari atas.

I.5. Pemilik kapal dan operator kapal

Ocean River 01 dimiliki oleh perusahaan pelayaran PT Dutabahari Menara Line. Perusahaan pemilik kapal ini berkedudukan di Kota Banjarmasin. Selain kapal tangki minyak PT Dutabahari Menara Line juga memiliki armada kapal dengan jenis yang lain, seperti: kapal tunda, tongkang, SPOB² dan kapal penyeberangan.

Sampai dengan saat kejadian yang bertindak sebagai operator *Ocean River 01* adalah PT Dutabahari Menara Line. Dengan demikian perusahaan pelayaran tersebut merupakan sebuah perusahaan pelayaran yang memiliki kapal, dan juga berperan sebagai operator yang mengoperasikan sendiri armada kapalnya.

I.5.1. Manajemen Keselamatan Kapal

Manajemen Keselamatan Kapal adalah manajemen keselamatan dalam pengoperasian kapal serta upaya pencegahan pencemaran lingkungan yang diterapkan di perusahaan dan di kapal. Definisi tersebut tertuang di dalam Peraturan Menteri Perhubungan nomor PM 45 tahun 2012 tentang Manajemen Keselamatan Kapal.

Ocean River 01 memenuhi persyaratan sebagai kapal yang menyelenggarakan manajemen keselamatan dan pencegahan pencemaran dari kapal karena *Ocean River 01* mempunyai ukuran tonase kotor (GT) yang lebih dari 500. Perusahaan yang mengoperasikan kapal dalam hal ini PT Dutabahari Menara Line harus memenuhi persyaratan manajemen keselamatan dan pencegahan pencemaran dari kapal. Pemenuhan persyaratan manajemen keselamatan dan pencegahan pencemaran dari kapal dilakukan dengan menerapkan sistem manajemen keselamatan.

² *Self-propelled oil barge*

Selain berperan sebagai perusahaan pemilik kapal dan juga sebagai operator *Ocean River 01*, PT Dutabahari Menara Line juga memiliki peran sebagai manajer *International Safety Management (ISM) Code*. Peran manajer ISM Code mempunyai fungsi sebagai penanggung jawab sistem manajemen keselamatan. Manajer ISM Code terlibat dalam pembuatan, penyusunan sampai dengan penerapannya dan beserta dengan kewajiban untuk pemenuhannya. Sistem manajemen keselamatan diperuntukan bagi armada kapal yang dimiliki perusahaan pelayaran tersebut.

Perusahaan memiliki Dokumen Penyesuaian Manajemen keselamatan (*DOC*)³ atas nama perusahaan PT. Pelayaran Dutabahari Menara Line. Dokumen ini diterbitkan di Jakarta pada tanggal 01 Nopember 2019 oleh Direktur Jenderal Perhubungan Laut. Dokumen berlaku sampai dengan 31 Oktober 2024. Verifikasi berkala yang telah dilaksanakan oleh KSOP Banjarmasin tertanggal 04 Nopember 2020 merupakan verifikasi tahunan pertama.

Ocean River 01 memiliki Sertifikat Manajemen Keselamatan (*SMC*)⁴ yang diterbitkan di Jakarta pada tanggal 27 Oktober 2020 oleh Direktur Jenderal Perhubungan Laut. Sertifikat Manajemen Keselamatan yang dimiliki kapal berlaku sampai dengan 25 Oktober 2025.

PT Dutabahari Menara Line memiliki Manual Sistem Manajemen Keselamatan (SMK) yang dipakai oleh perusahaan untuk menerapkan manajemen keselamatan kapal kepada armadanya. Manual SMK ini mendapat stempel dengan status *Diketahui* oleh Direktur Jenderal Perhubungan Laut di tahun 2020.

1.5.2. Awak kapal

PT Dutabahari Menara Line mempunyai peranan dan bertindak juga sebagai pihak yang mengurus serta yang mengatur seluruh pengawakan di *Ocean River 01*. Dalam hal ini keperluan pengawakan di kapal, pengaturannya berkaitan dengan jumlah dan jabatan awak kapal yang sesuai dengan Sertifikat Keselamatan Pengawakan Minimum yang dimiliki *Ocean River 01*.

Pada saat kejadian awak kapal termasuk Nakhoda yang bertugas di atas kapal berjumlah 20 personil. Masa berlaku Sertifikat Keselamatan Pengawakan Minimum untuk *Ocean River 01* sampai dengan saat kejadian masih berlaku. Sertifikat kompetensi para perwira dek dan mesin beserta dengan sertifikat pengesahannya, sertifikat keterampilan, dan dokumen lainnya yang dimiliki oleh awak kapal semuanya masih berlaku.

Pada saat kapal berolah gerak personil yang berada di anjungan adalah Nakhoda, Mualim Satu dan Jurumudi jaga. Personil yang sedang berada di dalam ECR adalah KKM, Masinis Dua, *Electrician*, serta dua orang Kadet. Mualim Dua dan Mualim Tiga berada di dek dan bersiap di stasiun kerja masing-masing

³ *Document of Compliance* adalah dokumen pemenuhan yang diterbitkan bagi perusahaan yang telah memenuhi persyaratan peraturan ini.

⁴ *Safety Management Certificate* adalah sertifikat yang diterbitkan untuk kapal yang membuktikan bahwa perusahaan dan manajemen di atas kapal bekerja/terselenggara sesuai dengan sistem manajemen keselamatan yang telah disahkan.

KOMITE NASIONAL KESELAMATAN TRANSPORTASI

Ocean River 01, 20 Desember 2020

Berikut ini penjelasan singkat mengenai personil yang bertugas pada saat kejadian:

Nakhoda, berusia 42 tahun, memiliki sertifikat kompetensi ANT-II. Mendapat penugasan dari perusahaan sebagai Nakhoda di *Ocean River 01* mulai dari bulan Juni 2020. Ini merupakan kali pertama bagi Nakhoda menangani *Ocean River 01* sejak kapal resmi menjadi bagian armada perusahaan di awal tahun 2020. Nakhoda merupakan orang yang telah lama bekerja di perusahaan, ia sudah 12 tahun bekerja di perusahaan.

Mualim Dua, berusia 29 tahun, memiliki sertifikat kompetensi ANT-III. Mendapat penugasan di *Ocean River 01* sebagai Mualim Dua sejak bulan Agustus 2020. Ini merupakan kontrak pertama dengan perusahaan dan kapal pertama.

Mualim Tiga, berusia 37 tahun, memiliki sertifikat kompetensi ANT-IV. Mendapat penugasan di *Ocean River 01* sebagai Mualim Tiga sejak bulan September 2020. Ini merupakan kali pertama bertugas di *Ocean River 01*. Mualim Tiga merupakan orang yang telah lama bekerja di perusahaan, ia sudah 12 tahun bekerja di perusahaan.

Kepala Kamar Mesin, berusia 46 tahun, memiliki sertifikat kompetensi ATT-III. Mendapat penugasan di *Ocean River 01* sebagai KKM sejak bulan Oktober 2020. Ini merupakan kali pertama sebagai KKM di *Ocean River 01*. Penugasan sebelumnya di armada kapal yang lain. KKM telah dua tahun bergabung dengan perusahaan.

Masinis Dua, berusia 28 tahun, memiliki sertifikat kompetensi ATT-III. Bergabung dengan perusahaan dan mendapat penugasan pertama di *Ocean River 01* sejak bulan Juli 2020. Sebelumnya bekerja di kapal niaga pada perusahaan lain.

I.6. Ocean River 01

Ocean River 01 merupakan tipe kapal tangki pengangkut minyak produk 3800 DWT⁵. Kapal mempunyai 8 tangki minyak sebagai tempat penampung minyak produk yang dibawanya. Pada saat kejadian kapal digunakan untuk mengangkut bahan bakar minyak solar, minyak biodiesel dan minyak solar campuran biodiesel.

Nama kapal sebelumnya adalah *Mactan Island*. Kapal dibuat di Rushan, China pada tahun 2007. Kapal sebelumnya dimiliki oleh perusahaan pelayaran Filipina yang bernama *Islas Tankers Sea Transport Corp* sedangkan sebagai pihak manajer kapalnya adalah *Magsaysay Shipmanagement Inc.*

Pada tahun 2019, PT Dutabahari Menara Line membeli *Mactan Island* yang selanjutnya masuk ke dalam jajaran armadanya. Setelah proses perubahan kepemilikan kapal selesai, nama kapal *Mactan Island* kemudian berganti menjadi *Ocean River 01*.



Gambar I-3: Ocean River 01 sedang berlabuh jangkar di Alalak, Sungai Barito (sumber: KNKT)

I.6.1. Data kapal

Nama kapal	:	<i>Ocean River 01 (eks. Mactan Island)</i>
Bendera	:	Indonesia
Tempat pendaftaran	:	Banjarmasin
Tanda panggilan	:	YCWG2
Nomor IMO	:	9482809
Tahun & tempat dibangun	:	2007/ <i>Shandong Rushan City Shipbuilding Co., Ltd, China</i>
Material	:	Baja
Klasifikasi	:	Bureau Veritas
Symbol dan notasi klasifikasi	:	I +HULL +MACH Oil tanker –flash point >60°C ESP Unrestricted navigation

⁵ Cargo deadweight

KOMITE NASIONAL KESELAMATAN TRANSPORTASI

Ocean River 01, 20 Desember 2020

Panjang seluruhnya	:	94,4	meter
Panjang antara garis tegak	:	88,0	meter
Lebar	:	15,4	meter
Dalam	:	7,6	meter
Sarat	:	5,85	meter
<i>Gross Tonnage</i>	:	3088	
<i>Net Tonnage</i>	:	1200	
<i>Deadweight</i>	:	4299	ton
Mesin utama	:	YANMAR 6N330-UN, <i>total power</i> (kW) 2207, <i>total power</i> (HP) 2999; <i>rated speed</i> 620 RPM	
Mesin bantu	:	3 x CUMMINS KTA-19D, <i>power output</i> 463 kW, <i>rated speed</i> 1800 RPM	

I.6.2. Sertifikat kapal

Surat Ukur Internasional (1969) yang dimiliki *Ocean River 01* dikeluarkan di Banjarmasin oleh KSOP Kelas I Banjarmasin pada tanggal 12 Februari 2020. Surat Laut diterbitkan di Jakarta oleh Direktur Jenderal Perhubungan Laut pada tanggal 09 April 2020.

Sertifikat Keselamatan Konstruksi Kapal Barang, Sertifikat Keselamatan Perlengkapan Kapal Barang, dan Sertifikat Keselamatan Radio Kapal Barang diterbitkan di Banjarmasin oleh KSOP Kelas I Banjarmasin pada tanggal 06 November 2020. Ketiga sertifikat keselamatan kapal tersebut berlaku sampai dengan tanggal 19 Februari 2021.

Sertifikat Garis Muat Internasional diterbitkan di Manila oleh Bureau Veritas pada tanggal 18 Desember 2019. Sertifikat ini berlaku sampai 04 Agustus 2023 dengan persyaratan pemeriksaan berkala sesuai dengan konvensi. Pemeriksaan tahunan terakhirnya dilakukan di Banjarmasin pada tanggal 15 Oktober 2020.

Sertifikat Klasifikasi diterbitkan di Banjarmasin oleh Bureau Veritas pada tanggal 15 Oktober 2020. Sertifikat ini berlaku sampai 04 Agustus 2023. Pemeriksaan tahunan keduanya dilakukan di Banjarmasin pada tanggal 15 Oktober 2020.

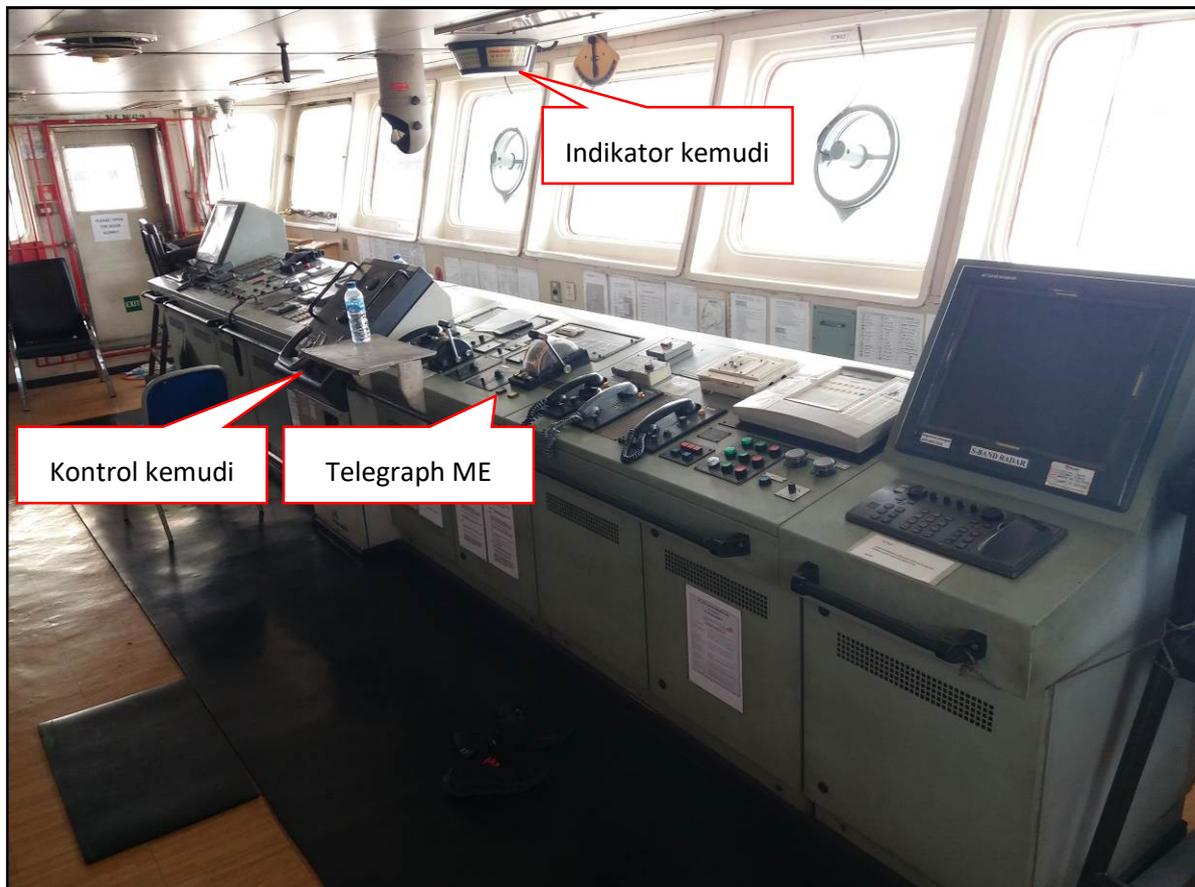
I.6.3. Riwayat pengedokan

Kapal terakhir melakukan pengedokan sewaktu masih bernama *Mactan Island*. Kegiatan pengedokan tersebut dilakukan dari tanggal 11 Februari 2018 sampai dengan tanggal 26 Februari 2018 di *Keppel Batangas Shipyard Inc.* di Filipina.

Sewaktu pengedokan tersebut kapal menjalani survey oleh Bureau Veritas. Adapun survey yang dilaksanakan adalah

- *Hull Class Renewal Survey – Commencement; Periodical Bottom Survey in Dry Dock; Hull Occasional Survey.* Alasan dilakukan *Occasional Survey* ialah untuk konfirmasi perbaikan kerusakan pada *forecastle deck*, *bulwark* dan *bulbous bow* sebelum pihak klasifikasi menutup rekomendasi yang dikeluarkan sebelumnya.
- *Machinery Class Survey – Commencement*
- *Auxillary Oil-Fired Boiler No 1 Internal and External Survey*
- *Automated Installation Class Renewal Survey - Commencement*

I.7. Keadaan di anjungan



Gambar I-4: Anjungan Ocean River 01 (sumber: KNKT)

I.7.1. Persiapan anjungan sebelum kapal bergerak

Nakhoda menginstruksikan kepada Mualim Dua untuk menjalankan *one-hour notice* ke kamar mesin. Pemberitahuan dilakukan supaya awak mesin mengetahui rencana pergerakan kapal berpindah tempat labuh jangkar dan untuk mempersiapkan permesinan yang akan digunakan. Awak kapal bagian dek juga diberitahu supaya mempersiapkan untuk pengangkatan jangkar.

Persiapan sebelum kapal berolah gerak di anjungan dilakukan oleh Mualim Dua dan dibantu Mualim Satu. Peralatan navigasi serta komunikasi dites satu persatu dan hasilnya semua berfungsi normal. Pengetesan kontrol kemudi anjungan dilakukan oleh Mualim Dua, dan hasilnya kontrol kemudi berfungsi normal. Setelah status mesin dinyatakan telah siap oleh ECR kemudian Nakhoda memerintahkan kepada Mualim Tiga yang sudah berada di haluan untuk mulai menaikan jangkar. Sesudah jangkar kiri terangkat selanjutnya jangkar kiri disiapkan kembali untuk digunakan di tempat labuh di Alalak.

Mualim Satu menyatakan bahwa yang bersangkutan sempat mengetes kembali kontrol kemudi anjungan sebelum kapal bergerak. Mualim Satu memastikan bahwa saat itu kontrol kemudi anjungan berfungsi normal. Nakhoda menginstruksikan kepada Mualim Tiga dan Mualim Dua untuk tetap berada di stasiun kerjanya masing-masing selama berlangsungnya proses kapal berpindah tempat berlabuh jangkar.

I.7.2. Pergerakan kapal

Dari area Tamban sampai dengan area Banjar Raya dalam pergerakannya *Ocean River 01* berpapasan dengan trafik seperti kapal LCT dan beberapa kali dengan kapal tunda beserta tongkangnya yang menuju ke ambang luar.

Ocean River 01 berhadapan dengan satu kapal penyeberangan rakyat sewaktu kapal melintas di area Banjar Raya. Nakhoda menempatkan telegraph anjungan ke posisi stop untuk menjaga jarak aman. Mualim Satu membunyikan suling panjang sebanyak tiga kali sebagai isyarat keberadaan kapal sambil memberi ruang gerak kepada kapal penyeberangan rakyat yang menambah kecepatannya. Kapal kemudian melakukan tindakan menghindar ke kanan dan mengambil jalan melewati buritan kapal penyeberangan tersebut. Setelah bebas dari trafik haluan *Ocean River 01* kemudian diarahkan kembali ke haluannya semula. Nakhoda kemudian menempatkan telegraph mesin ke posisi *maju pelan sekali*.

Nakhoda menjaga kecepatan kapal agar posisi kapal dalam jarak aman dengan kapal tunda yang searah yang posisinya berada di depan *Ocean River 01* dan juga menjaga jarak aman dengan kapal tunda yang nantinya akan berpapasan. Nakhoda melihat adanya trafik di depan *Ocean River 01* yang berlawanan arah. Selanjutnya kapal bersiap untuk saling berpapasan lambung kanan dengan kapal tunda *Gonaya IV* yang sedang menarik tundaan tongkang *Mega Power XI*. Kedua kapal saling berkomunikasi melalui radio yang selanjutnya sepakat untuk saling berpapasan pada lambung kanan.

Ketika posisi *Ocean River 01* hampir melewati buritan tongkang kemudian Nakhoda mengarahkan kapal untuk sedikit ke kanan sekitar 2° - 3° . Setelah kapal bebas dari buritan tongkang *Mega Power XI* kemudian secara tiba-tiba mesin mati. Nakhoda dengan segera memberitahukan kondisi mesin yang mati ke kamar mesin melalui radio dengan mengatakan '*engine room....engine room....engine mati*'. Nakhoda memberi instruksi kepada jurumudi untuk mengubah haluan dengan mengarahkan kapal ke kiri sedikit.

Beberapa saat kemudian alarm yang terdapat pada kontrol kemudi anjungan berbunyi yang disusul dengan tidak responsnya kemudi. Indikator kemudi di anjungan tidak berubah sewaktu kemudi digerakkan ke sudut yang diminta oleh kontrol kemudi. Dari mulai kapal bergerak kontrol kemudi anjungan ditempatkan di mode *hand* dan terus dipegang oleh jurumudi jaga. Jurumudi segera memberitahu kepada Nakhoda ketika menyadari kalau kemudi tidak ada respons.

Mualim Satu mengambil alih kemudi dan berupaya memulihkan kontrol kemudi dengan memindahkan mode kemudi akan tetapi kemudi tetap tidak merespons. Mualim Satu menyatakan bahwa indikator kemudi di anjungan berhenti di sudut antara 3° dan 4° di sebelah kanan sewaktu kontrol kemudi tidak merespons.

Ocean River 01 yang kondisinya tidak terkendali bergerak ke kanan dengan kecepatan sisa sekitar 5,7 knot. Kapal mengarah ke pinggir sungai dimana terdapat kapal-kapal tunda yang sedang bertambat di dermaga pesisir Sungai Barito.

Nakhoda memerintahkan kepada Mualim Tiga untuk segera menjatuhkan jangkar sebelah kiri yang telah disiapkan untuk digunakan sebelumnya. Saat itu jarak haluan *Ocean River 01* ke kapal tunda sekitar 50 sampai 60 meter. Mualim Tiga menahan rantai ketika panjang rantai jangkar yang keluar mencapai dua segel di air. Rantai jangkar kemudian mengencang sehingga mengurangi gerakan maju kapal.

Sekitar pukul 17.21, haluan *Ocean River 01* menubruk lambung kiri kapal tunda *Kaltim Dolphin 10-11*. Pada saat itu posisi *Kaltim Dolphin 10-11* sedang terikat ke *Kaltim Dolphin 10-19* yang juga sedang tambat ke kapal tunda lainnya. Letak posisi tambat *Kaltim Dolphin 10-11* berada disisi yang paling luar.



Gambar I-5: Saat Ocean River 01 menubruk kapal tunda yang sedang tambat (gambar dari kapal belakang)

Tubrukan yang terjadi membuat gerakan maju *Ocean River 01* menurun drastis dan bahkan terhenti. Berhentinya gerak maju kapal terbantu seiring dengan mengencangnya rantai jangkar kiri yang dijatuhkan. Gerakan kapal ke depan tertahan dengan jangkar yang tertanam cukup kuat pada dasar sungai sehingga rantai menjadi kencang.



Gambar I-6: Saat Ocean River menubruk kapal tunda yang sedang tambat (gambar dari kapal depan)



Gambar I-7: Personil Ocean River 01 di stasiun depan mengikatkan tali tambat ke Kaltim Dolphin 10-11

Ketika kapal sudah sepenuhnya berhenti, Mualim Tiga dan personil yang berada di stasiun depan sempat mengikatkan tali tambat ke *Kaltim Dolphin 10-11*. Tindakan tersebut dilakukan untuk mencegah supaya kapal tidak bergerak. Keadaan terikat ke kapal tunda tersebut berlangsung sampai mesin utama menyala kembali atau menurut perkiraan Nakhoda berkisar 5 sampai 10 menit.

Nakhoda memerintahkan kepada Mualim Tiga untuk menaikkan rantai jangkar kiri begitu Nakhoda mengetahui mesin utama sudah kembali menyala. Segera setelah tarikan rantai jangkar menjauhkan haluan dan membuat bebas lambung kanan kapal dengan kapal tunda, Nakhoda selanjutnya memundurkan kapal dengan menggunakan mesin. Pada saat itu kontrol kemudi anjungan juga sudah kembali berfungsi. Setelah jangkar kiri terangkat dari air kemudian kapal melanjutkan pergerakannya ke tempat berlabuh yang telah direncanakan. *Ocean River 01* menurunkan jangkar kiri ketika tiba di posisi tempat labuh di area Alalak.

I.8. Keadaan di kamar mesin

I.8.1. Sebelum kejadian mesin utama mati

Begitu mengetahui bahwa *one-hour notice* untuk pergerakan kapal berpindah tempat labuh diedarkan, Kepala Kamar Mesin (KKM) kemudian turun ke kamar mesin untuk melakukan persiapan mesin utama dan mesin bantu. Dalam mempersiapkan permesinan KKM dibantu dengan seluruh perwira mesin beserta dengan juru minyak.

KKM mengawasi kegiatan persiapan permesinan sebagaimana yang tertera di dalam *checklist* atau daftar periksa peralatan pengujian sebelum keberangkatan kapal. Persiapan yang dilakukan tersebut meliputi:

- Melakukan pencocokan waktu antara ruang kontrol mesin dengan anjungan.
- Melakukan uji alat komunikasi antara kamar mesin dengan anjungan.
- Melakukan uji telegraph mesin.
- Melakukan uji peralatan kemudi.
- Melakukan konfirmasi sudut daun kemudi dengan perwira jaga di anjungan.
- Melakukan pencatatan tanggal dan waktu dalam buku catatan mesin.
- Memastikan bahwa tangki bahan bakar MFO di panaskan.⁶
- Memastikan air telah dikeringkan dan bersih dari lumpur pada tangki servis dan tangki endap.
- Memastikan semua bejana udara terisi sampai kapasitas penuh dan air terkuras keluar di sistem udara di dalam tangki.
- Memastikan tangki minyak diesel diisi.
- Menyalakan semua pompa pendukung mesin induk dan memastikan semua berjalan dengan normal.
- Periksa dan isi minyak pelumas dan air tawar jika di perlukan.
- Menyalakan diesel generator, *standby* dan di paralel.
- Melakukan perputaran mesin utama dengan menggunakan *turning gear*.
- Melepaskan *turning gear* dan blow melalui mesin utama dengan udara.
- 15-menit sebelum keberangkatan dilakukan blow melalui mesin utama dengan udara.
- Pengetesan mesin utama menggunakan telegraph ke posisi maju, mundur, dan berhenti.

Pada saat pelaksanaan persiapan mesin KKM memberi perintah dan juga mengawasi persiapan mesin utama serta permesinan pendukung supaya kapal siap berolah gerak. Persiapan yang dilakukan di kamar mesin termasuk menjalankan kompresor udara untuk pengisian bejana udarat, melaksanakan penceratan air yang ada di dalam bejana udara, memberikan suplai daya ke peralatan di geladak yang akan digunakan seperti windlass untuk jangkar serta menjalankan air jangkar.

Setelah semua daftar periksa menjelang keberangkatan kapal (*pre departure checklist*) telah dilaksanakan, selanjutnya KKM memerintahkan kepada Masinis Tiga untuk *stand-by* di depan *steering room* dengan membawa radio genggam (*handy talkie*) supaya dapat saling berkomunikasi. Sementara itu perwira mesin yang lain dibantu dengan juru minyak melakukan pengontrolan pada mesin utama dan mesin bantu lainnya di kamar mesin sewaktu kapal berolah gerak.

⁶ Kapal memakai bahan bakar MFO dalam pelayarannya, sedangkan untuk keperluan olah gerak kapal memakai bahan bakar minyak solar jenis B-30.

Pada saat kapal berolah gerak KKM berada di dalam *engine control room* (ECR) mengawasi kondisi mesin melalui indikator-indikator yang ada. Personil yang lain yang berada di dalam ECR adalah Masinis Dua, *Electrician* dan dua Kadet. Masinis Dua selain berada di dalam ECR juga melakukan pengawasan keliling ke area mesin utama dan permesinan lainnya bersama dengan juru minyak.

1.8.2. Setelah kejadian mesin utama mati

Di dalam ECR, KKM melihat indikator penunjuk kecepatan putaran mesin utama tiba-tiba turun dan juga tidak merasakan getaran mesin utama. KKM kemudian menyadari kalau mesin utama mati. KKM segera memerintahkan kepada Masinis Dua untuk memeriksa bejana udara serta mengecek kondisi mesin utama. Sementara itu di anjungan ketika menyadari kapal mengalami mati mesin Nakhoda langsung memberitahukan ke kamar mesin melalui radio.

Mualim Satu tidak sempat memberitahukan mengenai matinya mesin utama kepada perwira mesin di ECR karena disusul dengan tidak responsnya kontrol kemudi di anjungan. Dikarenakan terjadinya secara tiba-tiba membuat Nakhoda dan Mualim Satu terfokus pada penanggulangan kapal yang mendesak supaya aman dengan kondisi perairan saat itu.

Masinis Dua langsung memeriksa keadaan bejana udara. Masinis Dua melihat bejana udara masih terisi dan cukup untuk melakukan *restart* mesin utama. Masinis Dua kemudian ke mesin utama dan mengecek jikalau ada kebocoran pada mesin atau indikasi kebakaran. Dari pengecekan tersebut tidak terdapat kebocoran maupun indikasi kebakaran pada mesin utama. Masinis Dua memeriksa tekanan oli mesin utama dan *gear box*, serta temperatur bearing dan didapati semua normal.

Selanjutnya KKM keluar dari ECR dan langsung menuju ke pompa bahan bakar yang berada di sebelah kanan ECR. KKM melihat pompa bahan bakar mesin utama masih jalan namun tekanan pompa bahan bakar turun. KKM mengetahui kondisi tekanan turun dari jarum yang terdapat dalam indikator tekanan. KKM tidak dapat mengetahui berapa besaran tekanan pompa pada saat mesin mati dikarenakan kaca indikator pressure yang sudah gelap sehingga tidak dapat terbaca. KKM hanya melihat jarum yang ada pada indikator tekanan tidak di posisi tanda yang seharusnya (*standard marking*).

KKM kemudian memindahkan posisi filter bahan bakar tanpa mematikan pompa. Ketika KKM melihat jarum tekanan indikator bahan bakar naik kemudian KKM memerintahkan kepada Masinis Dua untuk mengecek tekanan udara di bejana udara. Masinis Dua melaporkan bahwa tekanan udara di bejana udara mencukupi untuk menyalakan kembali mesin utama, kemudian KKM memindahkan kontrol mesin utama ke posisi ruang mesin. Pada upaya pertamanya KKM dan awak mesin langsung berhasil melakukan *restart* atau menyalakan kembali mesin utama.

1.9. Engine control room

Ruang permesinan *Ocean River 01* dilengkapi dengan *engine control room* (ECR). Untuk mendapatkan pandangan keluar, sekat ECR ke arah luar memiliki bagian yang terbuat dari kaca. Bagian kaca terpasang di depan meja kontrol mesin utama sehingga awak mesin yang berada di dalam ECR bisa mendapatkan pandangan langsung ke ruang permesinan yang berada di lantai yang sama.



Gambar I-8: Engine Control Room Ocean River 01

Di dalam ECR terpasang perangkat sistem pengontrol untuk permesinan. Perangkat sistem pengontrol yang dimaksud adalah sistem kontrol kelistrikan, sistem kontrol alarm, telegraph mesin utama, dan alat indikator suhu, tekanan, level dan daya dari permesinan. ECR juga dilengkapi dengan pengukur tekanan pompa bahan bakar, pompa minyak lumus, pompa air tawar serta tekanan pompa air laut untuk permesinan yang ada, sehingga perwira mesin dapat melihat langsung tekanan pompa dari ruang kontrol mesin. Semua perangkat yang terdapat di ECR mempunyai fungsi agar supaya pengawasan dan pengontrolan terhadap permesinan di kapal dapat berjalan efektif dan efisien.

Berdasarkan informasi dari perwira mesin dan awak mesin bahwa beberapa sistem kontrol, sistem alarm serta perangkat pengukur untuk suhu, tekanan, level, dan daya dari permesinan yang ada di dalam ECR tidak bekerja.

I.9.1. Engine monitoring

Ocean River 01 mempunyai perangkat *engine monitoring* yang terletak di dalam ECR. *Engine monitoring* menyajikan pembacaan data mesin yang didapat secara relay yang berasal dari parameter pengukuran yang terpasang pada mesin. Tim investigasi KNKT melihat *engine monitoring* tersebut sudah tidak berfungsi sebagaimana mestinya. KKM dan perwira mesin mengatakan bahwa *engine monitoring* tidak pernah mereka gunakan sejak mulai pertama mereka bergabung di kapal.

Perangkat komputer *engine monitoring* tersebut masih dapat menyala namun tidak ada data akurat yang disajikan. Karena kondisi tersebut membuat awak mesin yang bertugas sewaktu melakukan pengontrolan serta pengambilan data mesin harus langsung ke mesin. Adapun data yang diambil merupakan data dari pengukuran analog yang terdapat di mesin (*local side*).

I.9.2. Sistem bahan bakar

Ocean River 01 menggunakan bahan bakar minyak jenis *marine fuel oil* (MFO) sewaktu berlayar dan kemudian mengganti bahan bakar dengan menggunakan minyak jenis solar B-30⁷ sewaktu kapal melakukan olah gerak tiba ataupun berangkat dari pelabuhan.

Adapun gambaran aliran bahan bakar minyak solar B-30 yang berlaku di *Ocean River 01* adalah sebagai berikut: bahan bakar minyak yang berada di dalam tangki tampung kemudian di pompa masuk ke dalam tangki endap. Dari tangki endap bahan bakar di pompa masuk ke dalam tangki servis melalui *purifier*.

Untuk sistem bahan bakar kapal memiliki *purifier* buat MFO dan juga *purifier* buat MDO, hanya saja *purifier* buat MDO tidak difungsikan. Bahan bakar dari tangki servis kemudian dipompa menggunakan pompa suplai sampai kemudian bahan bakar masuk ke *attached fuel pump* mesin dan diteruskan ke *high injection pump* mesin untuk selanjutnya disemprotkan ke dalam silinder.

Sebelum masuk kedalam pompa terdapat filter yang berfungsi untuk menyaring kotoran yang terdapat di bahan bakar. Berdasarkan informasi dari awak kapal bahwa filter bahan bakar dan *strainer* yang ada pada sistem bahan bakar di bersihkan secara berkala, hanya saja tidak terlihat data berupa pencatatan yang menunjukkan periode waktu filter dan *strainer* tersebut dibersihkan. Berdasarkan keterangan dari KKM bahwa jenis filter bahan bakar yang digunakan di kapal adalah jenis yang dapat dibersihkan dan kemudian dipakai kembali.

Pada saat persiapan permesinan untuk kapal berolah gerak, ketika menyalakan pompa bahan bakar perwira mesin tidak mengetahui secara pasti berapa tekanan pompa bahan bakar saat itu. Tim investigasi KNKT meminta KKM membuka filter bahan bakar untuk melihat kondisi filternya. Filter tersebut dipenuhi dengan endapan kotoran dan tertutup kotoran yang seperti lumpur.

I.9.3. Sistem alarm mesin

Mesin utama kapal dilengkapi *safety alarm* dengan tujuan untuk melindungi mesin dari kerusakan jika terjadi ketidaknormalan. Berdasarkan keterangan dari KKM bahwa sebelum matinya mesin utama tidak ada tanda sebagai pemberitahuan ataupun peringatan dari sistem alarm. Tidak adanya alarm yang bekerja sehingga awak mesin yang berada di dalam ECR tidak mengetahui apa yang terjadi pada mesin utama. Karena tidak adanya alarm sebagai tanda peringatan membuat awak mesin beranggapan kalau mesin utama berjalan dengan normal dan mereka bertugas seperti biasanya. Situasi tersebut berlangsung sampai pada akhirnya mesin utama tiba-tiba mati.

Dilihat dari panel daftar alarm yang terpasang pada konsol di dalam ECR terdapat 26 alarm untuk jumlah totalnya. Alarm tersebut diperuntukan buat mesin utama, *gear box*, *generators*, *emergency generator*, *steering gear* dan termasuk juga *fire alarm*. Terdapat dua *safety alarm* untuk mesin utama yang berkaitan dengan bahan bakar seperti yang tertera dalam tabel dibawah ini.

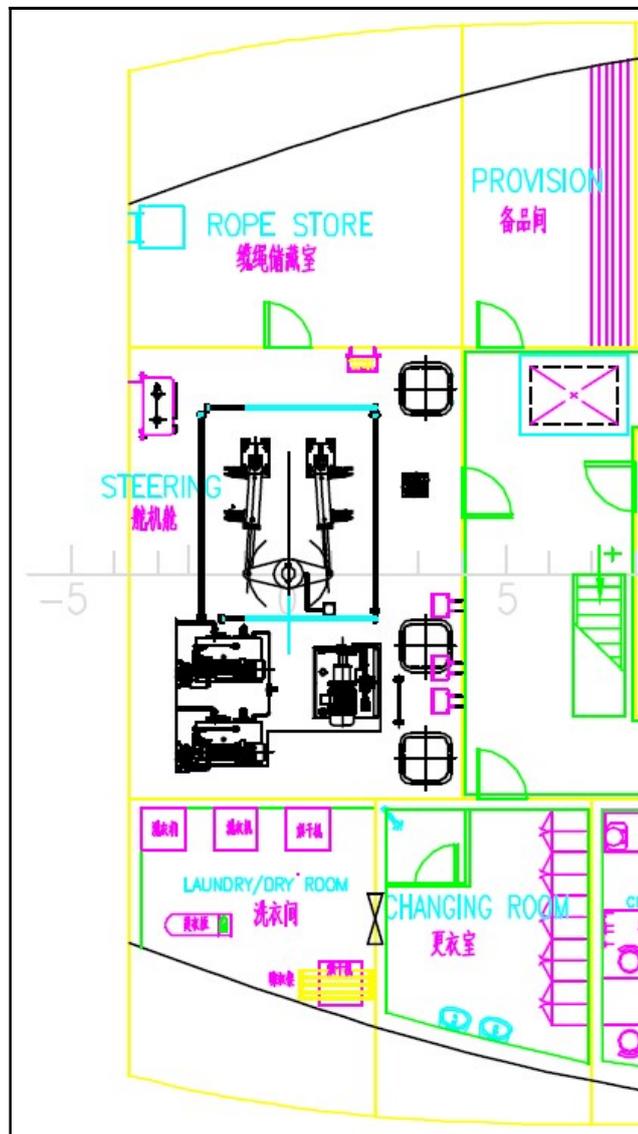
⁷ Campuran 70% Bahan Bakar Minyak Jenis Solar murni (B-0) dan 30% Bahan Bakar Nabati Jenis Biodiesel (B-100) disebut Bahan Bakar Minyak Jenis Solar B-30. Keputusan Direktur Jenderal Minyak Dan Gas Bumi Nomor 146.K/10/DJM/2020 tentang Standar Dan Mutu (Spesifikasi) Bahan Bakar Minyak Jenis Solar Yang Dipasarkan Di Dalam Negeri.

Tabel I-1: Safety alarm mesin utama yang berkaitan dengan bahan bakar

06	M/E Fuel Oil Inlet Press L
16	M/E Fuel Oil Supply Module Fault

Tim investigasi KNKT melihat panel sistem alarm di dalam ECR dan mendapati ada 8 indikator lampu untuk mesin utama yang menyala. Selain itu, indikator lampu *gear box* menyala, dan no. 2 *steering gear* juga menyala, padahal saat tim KNKT datang kapal sedang berlabuh jangkar yang mana mesin utama dan sistem kemudi tidak bekerja. Kondisi ini menandakan bahwa sistem alarm pengaman permesinan tidak berfungsi sebagaimana mestinya.

I.10. **Steering gear room**



Gambar I-9: Letak steering gear room pada gambar rencana umum

Letak *steering gear room* tempatnya terpisah dari kamar mesin. Ruang kemudi tersebut berada pada geladak utama, yang secara profil konstruksinya dimulai dari tiga setengah frame di belakang *aft perpendicular* (AP) atau garis tegak buritan sampai dengan empat frame di depan AP. Ruang berada ditengah dan berbentuk persegi. Ruang mempunyai ketinggian yang sama dengan tinggi ruang akomodasi.

Steering gear room berada di tengah bagian belakang ruang akomodasi dan satu tingkat di atas platform kamar mesin. Ruang kemudi terhubung dengan ruang penyimpanan suku cadang serta penyimpanan tali tambat yang berada disebelah kiri ruang melalui pintu penghubung.

Bagi awak kapal yang berada di kamar mesin, jalur tercepat untuk mencapai ke *steering gear room* adalah melalui tangga naik ke geladak utama yang terdapat di bagian belakang dan kemudian keluar dari pintu belakang kamar mesin. Begitu keluar dari pintu tersebut maka awak kapal langsung berhadapan dengan pintu yang bertuliskan *steering room*.

I.10.1. Sistem ventilasi

Pada *steering gear room* terdapat sistem ventilasi udara yang berfungsi agar udara di dalam ruang dapat bersirkulasi dengan membuang udara panas dan memasukan udara baru sehingga dapat mengurangi panas yang di timbulkan dari sistem hidrolik mesin kemudi. Sistem ventilasi udara yang dimiliki menggunakan motor fan atau yang biasa disebut *stering gear blower/exhaust fan*.

Sewaktu tim investigasi KNKT berada di *steering gear room* ditemukan sistem ventilasi tidak bekerja. Berdasarkan informasi dari awak mesin bahwa kondisi sistem ventilasi udara ruang kemudi sudah lama tidak bekerja dikarenakan adanya kerusakan pada motor fan. Sehingga sewaktu sistem hidrolik mesin kemudi bekerja tidak terdapat sistem sirkulasi udara yang melayani *steering gear room*. Kondisi sistem sirkulasi udara ruang kemudi yang tidak bekerja tersebut telah dilaporkan oleh awak kapal kepada pihak manajemen perusahaan untuk ditindaklanjuti dengan melakukan perbaikan.

Pada saat tim investigasi KNKT datang kedua kalinya ke *Ocean River 01* setelah kapal selesai menjalani perbaikan di galangan pasca kejadian tubrukan, dari pihak manajemen perusahaan pelayaran memberitahukan bahwa mereka telah melakukan penggantian dua unit motor fan untuk sistem ventilasi *steering gear room*.

I.10.2. Indikator ketidaknormalan sistem hidrolik kemudi

Sistem hidrolik kemudi dilengkapi dengan indikator ketidaknormalan yang berfungsi untuk memberikan peringatan serta pemberitahuan kepada awak kapal bila terjadi ketidaknormalan pada sistem. Indikator ketidaknormalan terpasang pada kotak panel di dalam *steering gear room*. Indikator ketidaknormalan tersebut dilengkapi dengan penanda berupa lampu yang dapat diketahui secara visual dan juga dilengkapi dengan *buzzer* sebagai alarm penanda bunyi.

Pada kotak panel indikator ketidaknormalan terdapat indikator yang menunjukan sistem mana yang sedang berjalan serta papan indikator yang terdampak untuk memberikan tanda peringatan guna mengetahui masalah yang ada ketika terjadi ketidaknormalan. Tabel dibawah ini meliputi indikator ketidaknormalan sistem hidrolik kemudi yang terdapat pada kotak panel di *steering gear room*.

Tabel I-2: Indikator ketidaknormalan untuk sistem hidrolik kemudi

Indikator	Pompa yang dilengkapi alarm
<i>Power Failure</i>	Pompa nomor 1 dan Pompa nomor 2
<i>Over Load</i>	Pompa nomor 1 dan Pompa nomor 2
<i>Phase Failure</i>	Pompa nomor 1 dan Pompa nomor 2
<i>Circuit Power Failure</i>	Pompa nomor 1 dan Pompa nomor 2
<i>Low Pressure</i>	Pompa nomor 1 dan Pompa nomor 2
<i>Filter Clogged</i>	Pompa nomor 1 dan Pompa nomor 2
<i>Low Level</i>	Pompa nomor 1 dan Pompa nomor 2
<i>Hydraulic Oil High Temperature</i>	Pompa nomor 1 dan Pompa nomor 2

Pada saat tim investigasi KNKT datang ke kapal ditemukan bahwa indikator ketidaknormalan untuk sistem hidrolik kemudi tidak berfungsi. Kondisi tersebut diketahui ketika dilakukan pengecekan dengan mematikan suplai daya listrik yang buat ke kotak panel indikator. Berdasarkan informasi dari awak mesin bahwa kondisi ini sudah berlangsung cukup lama dan pihak kapal telah melaporkan mengenai hal ini kepada pihak perusahaan.

I.11. Sistem kemudi

Ocean River 01 dilengkapi dengan sistem kemudi bertipe elektro hidrolik. Perlengkapan hidrolik sistem kemudi yang dimiliki adalah jenis *reciprocating hydraulic steering gear* dengan model DYPd-140/28 yang merupakan produksi dari *Nanjing Hangzhuang Marine Equipment Co., LTD*. Posisi silinder hidrolik letaknya melintang dan pompa hidrolik posisinya membujur.

Sistem kemudi yang dimiliki kapal terdiri dari dua sistem hidrolik yang independen. Yang mana setiap sistem terdiri dari satu unit pompa hidrolik yang digerakkan oleh sebuah elektro motor untuk memompa oli hidrolik. Masing-masing elektro motor tersebut berfungsi untuk menggerakkan sebuah pompa piston axial hidrolik. Tiap pompa hidolik dipasangkan dengan sebuah tangki minyak hidrolik yang berkapasitas 200 liter. Letak tangki minyak tersebut berada tepat di bawah elektro motor dan pompa hidrolik. Selain itu terdapat juga sebuah tangki minyak hidrolik dengan kapasitas 300 liter yang digunakan sebagai tangki cadangan.

Perlengkapan hidrolik kemudi bekerja dengan membuat tekanan aliran minyak hidrolik secara konstan ke silinder hidrolik. Ketika tidak ada perubahan sudut kemudi yang diperlukan, minyak hidolik disirkulasikan melalui katup kontrol solenoida dan kembali ke pompa. Ketika sistem kontrol meminta perubahan sudut kemudi, katup kontrol solenoid diaktifkan, mengarahkan minyak hidrolik yang bertekanan ke silinder hidrolik yang diinginkan sambil mengalirkan minyak hidrolik dari silinder yang satunya ke pompa. Silinder hidrolik yang terhubung ke lengan celaga (*rudder tiller arm*) yang kemudian menggerakkan daun kemudi sesuai dengan arah sudut yang dikehendaki oleh kontrol kemudi.

Pada panel sistem kemudi yang dimiliki terdapat *switch* pengoperasian dengan pilihan *wheel house* dan *local*. Dalam kondisi normal sistem kontrol kemudi utama ini dioperasikan dari anjungan maka posisi *switch* kontrol yang ada pada panel ditempatkan di posisi *wheel house*.

Untuk pengoperasian kemudi di kapal mempunyai dua sistem. Dari kontrol kemudi di anjungan perwira dek dapat memilih sistem yang akan dioperasikan. Setiap sistem kemudi dilayani oleh satu pompa hidrolis yang bekerja independen sehingga tidak bisa menggunakan dua pompa hidrolis sekaligus untuk melayani satu sistem pengoperasian.



Gambar I-10: Steering gear room Ocean River 01

Masinis Tiga yang ditugaskan di depan steering room menyatakan bahwa pompa hidrolis kemudi tidak berhenti ketika kontrol kemudi anjungan tidak ada respons. Pada saat kejadian yang digunakan adalah sistem nomor 1, yang berjalan adalah power unit nomor 1 dan pompa hidrolis nomor 1.

Berdasarkan keterangan dari Nakhoda bahwasannya untuk pemakaian pompa hidrolis kemudi di kapal mengikuti sistem yang akan digunakan. Dikatakan Nakhoda bahwa sewaktu menggunakan sistem nomor 1 maka pompa yang melayani adalah pompa hidrolis nomor 1. Begitu juga jika sistem nomor 2 yang digunakan maka pompa yang melayani adalah pompa hidrolis nomor 2. Dengan demikian sistem kemudi kapal tidak bisa bertukar pompa hidrolis karena masing-masing sistem berdiri sendiri.

I.11.1. Kontrol kemudi anjungan

Kontrol kemudi yang berada di anjungan *Ocean River 01* adalah *steering stand TOKIMEC PR-6112A-E2-SS2*. Sebagai penunjuk arah haluan kapal pada kontrol kemudi anjungan tersebut terpasang dengan satu unit kompas gyro tipe *TOKIMEC TG-8000*.

Terdapat knop sebagai selektor untuk memilih salah satu dari dua *steering system* yang akan digunakan. Pilihan mode kontrol kemudi yang dimiliki adalah mode *auto*, mode *hand* atau manual dan mode *NFU* atau mode tidak menindaklanjuti. Apabila diperlukan untuk mengganti mode kemudi maka yang dilakukan adalah dengan memutar knop mode kontrol kemudi ke mode yang dikehendaki setelah sebelumnya haluan kapal disesuaikan dengan penunjukan arah pada kompas gyro. Berdasarkan keterangan dari Nakhoda bahwa saat berpindah tempat labuh jangkar mode kontrol kemudi yang dipakai untuk pengendalian kapal adalah mode *hand* dalam artian kontrol kemudi digunakan secara manual.

Terdapat penjelasan tertulis yang dibuat oleh awak kapal pada kontrol kemudi berupa tambahan tulisan di kertas dengan ukuran huruf yang lebih besar yang ditempelkan agar lebih jelas terbaca. Cara ini biasa dilakukan apabila huruf tulisan bawaan pada perangkat dianggap kecil dan sulit terbaca atau huruf tulisan tersebut sudah pudar. Ini seperti memberikan penegasan kembali kepada operator kontrol kemudi anjungan supaya tidak salah ketika mengoperasikannya.



Gambar I-11: Kontrol kemudi anjungan

I.11.2. Sistem kemudi darurat

Pengoperasian kemudi jika dalam keadaan darurat untuk pengendaliannya dilakukan dari *steering gear room*. Ketika terjadi kendala ataupun malfungsi kontrol kemudi di anjungan maka pengendalian kemudi dapat dialihkan ke *steering gear room*. Sebelum pengalihan kontrol terlebih dahulu mengubah penempatan posisi tuas kontrol panel dari anjungan ke lokal. Aliran minyak hidrolik kemudi diatur supaya kontrol alirannya hanya dari lokal saja melalui katup-katup pipa minyak hidrolik yang telah diberikan label sesuai dengan penandaan pada *emergency steering diagram*. Personil yang berada di dalam ruang kemudi mengendalikan tuas hidrolik untuk menggerakkan lengan celaga yang selanjutnya memutar daun kemudi ke sudut sesuai dengan yang diinstruksikan dari anjungan.

Di dalam ruangan terdapat satu unit pompa tangan manual (*manual hand pump*) sebagai *auxiliary steering gear*. Pompa tangan manual ini digunakan sebagai pilihan terakhir ketika semua fungsi yang terdapat pada sistem kemudi utama mengalami kegagalan. Di dalam *steering gear room* terdapat sebuah unit pengulang kompas gyro sebagai patokan penunjuk arah haluan dan juga telepon internal buat awak kapal untuk dapat saling berkomunikasi dengan anjungan sebagai pusat pengendali kapal.

I.11.3. Perawatan sistem kemudi dan daun kemudi

Pekerjaan sewaktu di dok

Sebelum kejadian, pengedokan kapal terakhir dilaksanakan pada bulan Februari 2018 di *Keppel Batangas Shipyard* di Filipina. Pada saat itu kepemilikan kapal masih dipegang oleh perusahaan pelayaran setempat di Filipina. Dari laporan survey klas terdapat pekerjaan pemeriksaan daun kemudi yang dilaksanakan oleh pihak galangan. Hanya saja pihak PT Dutabahari Menara Line tidak mempunyai catatan mengenai rincian pekerjaan di galangan yang dilakukan oleh perusahaan sebelumnya.

Perawatan oleh awak kapal

Terdapat kegiatan perawatan untuk sistem kemudi di kapal yang dilakukan oleh awak kapal sendiri. Rincian perawatan kemudi yang dilakukan sesuai dengan item di lembaran kerja yang ada dalam SMK. Dari catatan yang terlihat bahwa pada bulan Oktober dan November 2020 awak kapal telah melakukan pengecekan rutin dan mengisi lembaran kerja perawatan yang berkaitan dengan kemudi.

I.12. Pekerjaan perbaikan kerusakan kapal pasca kejadian

Pasca kejadian tubrukan pihak manajemen perusahaan memutuskan supaya kerusakan yang dialami *Ocean River 01* untuk diperbaiki. Kapal menjalani pekerjaan perbaikan kerusakan akibat kejadian tubrukan dengan cara *floating repair* di fasilitas galangan milik PT Dutabahari Menara Line Dockyard.



Gambar I-12: Penggantian pelat bulbous bow Ocean River 01 yang berlubang

Untuk bagian lambung kapal, dilakukan pekerjaan penggantian pelat pada *bulbous bow* bagian atas yang ditemukan berlubang akibat dari tubrukan. Penggantian pelat *bulbous bow* tersebut mengikuti rekomendasi dari badan klasifikasi kapal, yang dalam hal ini adalah Bureau Veritas.

Untuk sistem kemudi, yang pertama dilakukan adalah penggantian pompa hidrolis kemudi nomor 2. Dari hasil pengetesan pompa hidrolis kemudi nomor 2 didapati kalau tekanannya hanya sebesar 0,2 – 2 MPa. Pompa hidrolis kemudi nomor 2 tersebut kemudian dibuka dan didapati ada beberapa bagian yang mengalami keausan pada *bearing* dan *disc piston*. Pompa hidrolis kemudi nomor 1 kemudian juga diganti karena setelah dilakukan pengecekan ulang ternyata tekanan yang dihasilkan juga rendah.

Manajemen perusahaan PT Dutabahari Menara Line mengambil kesempatan sewaktu *Ocean River 01* masih berada di galangan supaya kapal dapat sekaligus melakukan pekerjaan perawatan permesinan yang sudah waktunya dilaksanakan. Perawatan permesinan yang dimaksud adalah melakukan pekerjaan *top overhaul* mesin utama. Dalam pekerjaan tersebut dilakukan penggantian komponen injektor yang kondisinya rusak. Dilakukan juga pekerjaan *top overhaul* untuk mesin bantu nomor 1 dan mesin bantu nomor 2, beberapa komponen yang sudah aus diganti dengan yang baru. Dalam kesempatan itu dilakukan juga pekerjaan cabut poros baling-baling serta penggantian bantalan poros.

Kapal tunda *Kaltim Dolphin 10-11* yang mengalami kerusakan akibat dari tubrukan menjalani perbaikan kerusakan di atas galangan fasilitas milik PT Dutabahari Menara Line Dockyard. Sedangkan *Kaltim Dolphin 10-19* yang juga mengalami kerusakan menjalani pekerjaan perbaikan secara *floating repair* di fasilitas yang berada di galangan yang sama. Kedua kapal tunda tersebut merupakan unit armada yang dimiliki oleh PT Pancaran Samudera Transport.

I.13. Pergerakan *Ocean River 01* dari tinjauan rekaman elektronik VTS⁸ Banjarmasin

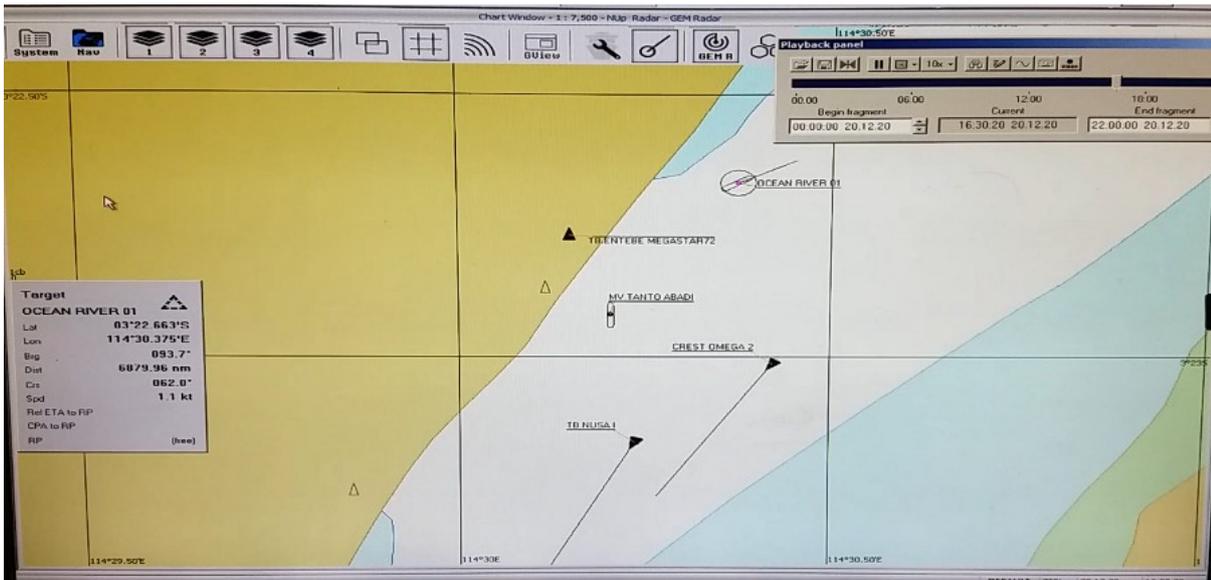
Ocean River 01 yang sedang berlabuh jangkar mendapat instruksi dari manajemen perusahaan untuk berpindah tempat berlabuh jangkar. Maksud dari instruksi ini hanya mendekatkan kapal dengan dermaga karena jadwal penyandaran kapal tidak lama lagi. Kedua tempat berlabuh jangkar yang dimaksud masih berada di perairan Sungai Barito.

Di bawah ini merupakan tangkapan gambar dari rekaman elektronik mengenai pergerakan *Ocean River 01* hasil pantauan perangkat *automatic identification system (AIS) based station* yang dimiliki oleh stasiun VTS Banjarmasin. Fasilitas perangkat AIS yang dimiliki stasiun VTS Banjarmasin mempunyai kemampuan menangkap pergerakan lalu-lintas dari kapal-kapal yang bergerak di Sungai Barito. Fasilitas perangkat AIS yang dimiliki stasiun VTS Banjarmasin dapat melakukan *tracking* kepada kapal berdasarkan tangkapan dari informasi data AIS yang dipancarkan oleh perangkat AIS *transponder* yang dimiliki masing-masing kapal.

Berikut ini merupakan perjalanan waktu *Ocean River 01* yang terekam VTS Banjarmasin. Sekitar pukul 16.30⁹, *Ocean River 01* mulai terlihat bergerak. Saat itu haluan kapal 062° dan kecepatan 1,1 knot.

⁸ *Vessel Traffic Service*

⁹ Waktu yang dipakai adalah waktu peralatan rekaman VTS



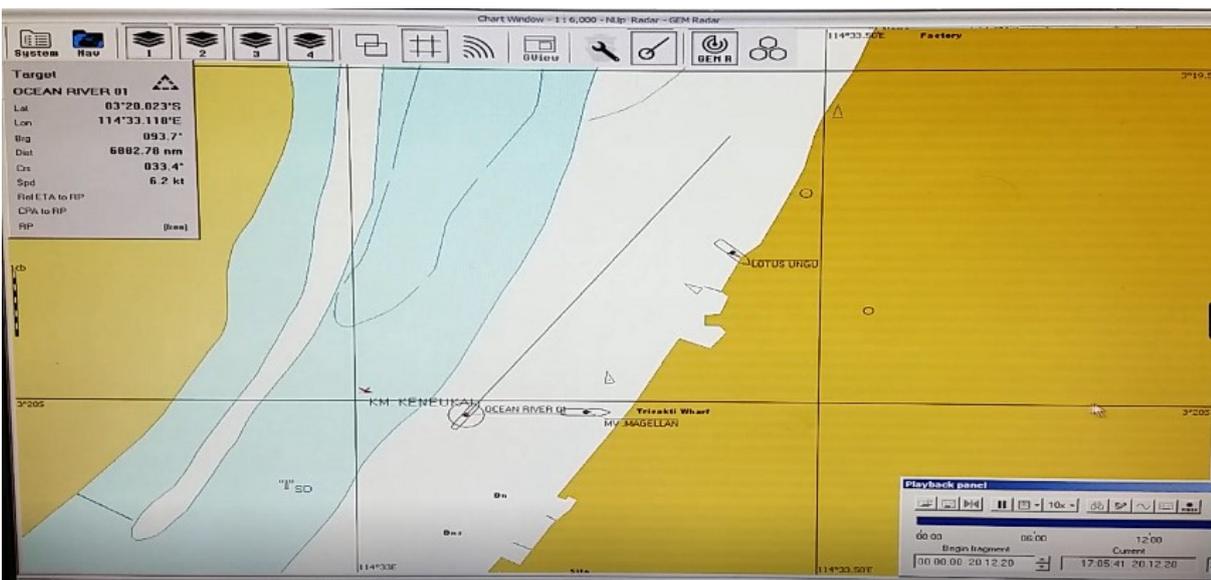
Gambar I-13: Pukul 16.30, Ocean River 01 mulai bergerak

Pukul 16.39, Ocean River 01 berpapasan lambung kanan dengan TB PBM 01 2019. Haluan kapal 041° dan kecepatan 6,3 knot.

Rata-rata kapal tunda yang berlawanan arah dan berpapasan dengan Ocean River 01 adalah kapal tunda yang sedang menggandeng tongkang dibelakangnya. Tongkang tidak tampil di rekaman VTS karena tongkang tidak terpasang dengan perangkat AIS namun demikian kapal tunda yang menggandeng tongkang yang dilengkapi dengan perangkat AIS yang terekam oleh VTS Banjarmasin.

Pukul 16.44, Ocean River 01 berpapasan lambung kanan dengan TB NSS Power 1. Haluan kapal 041° dan kecepatan 6,4 knot.

Sekitar pukul 17.05, Ocean River 01 melintas di depan Pelabuhan Trisakti. Di sebelah kiri arah melintang kapal adalah kapal karam Keneukai. Haluan kapal 033° dan kecepatan 6,2 knot.



Gambar I-14: Pukul 17.05, Ocean River 01 melintas di depan Pelabuhan Trisakti

Sekitar pukul 17.14, *Ocean River 01* melintang ujung selatan Pulau Kembang. Haluan kapal 023° dan kecepatan 6,1 knot.

Pukul 17.16, *Ocean River 01* berpapasan lambung kanan dengan kapal yang identitasnya tidak tampil pada rekaman VTS. Haluan kapal 025° dan kecepatan 6,2 knot.

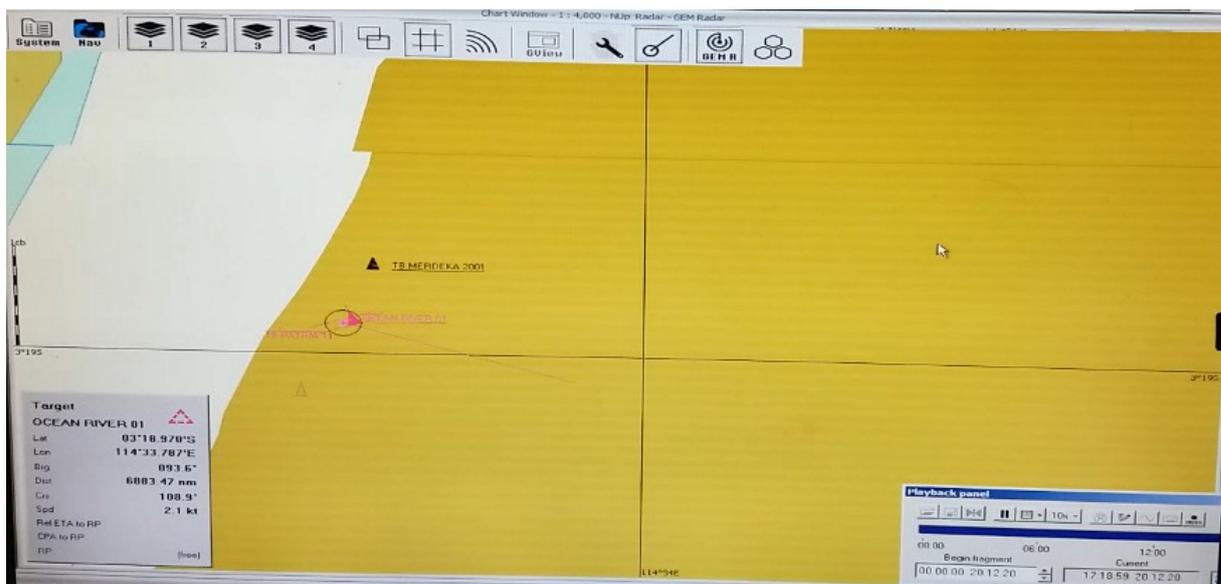
Berdasarkan keterangan dari Nakhoda bahwa sebelum *Ocean River 01* mengalami kejadian mati mesin kapal berpapasan lambung kanan dengan kapal tunda *Gonaya IV* yang sedang menarik tongkang *Mega Power XI*. Dan selanjutnya, mesin utama mati ketika buritan kapal baru saja lewat atau bebas dari tongkang *Mega Power XI*.

Pukul 17.18.03, *Ocean River 01* mulai mengarah ke kanan. Haluan kapal 041° dengan kecepatan 5,5 knot.

Pukul 17.18.21, Pergerakan *Ocean River 01* terlihat mendekati kapal tunda yang sedang tidak bergerak. Haluan kapal 057° dengan kecepatan 4,9 knot.

Pukul 17.18.59, keberadaan *Ocean River 01* terlihat menyatu dengan kapal tunda yang tidak bergerak. Haluan kapal 100° dan kecepatan 2,1 knot.

Kemungkinan pada rentang waktu antara pukul 17.18 dan pukul 17.19 merupakan waktu terjadinya tubrukan antara *Ocean River 01* dengan kapal tunda yang tidak bergerak karena sedang tambat di dermaga.



Gambar I-15: Pukul 17.18.59, kemungkinan di saat ini Ocean River 01 menubruk kapal tunda

Pukul 17.19.11, *Ocean River 01* terlihat masih menyatu dengan kapal tunda di dermaga. Haluan kapal 104° dan kecepatan 1,6 knot.

Pukul 17.33, *Ocean River 01* terlihat bergerak menjauhi dermaga tempat tambatnya kapal tunda.

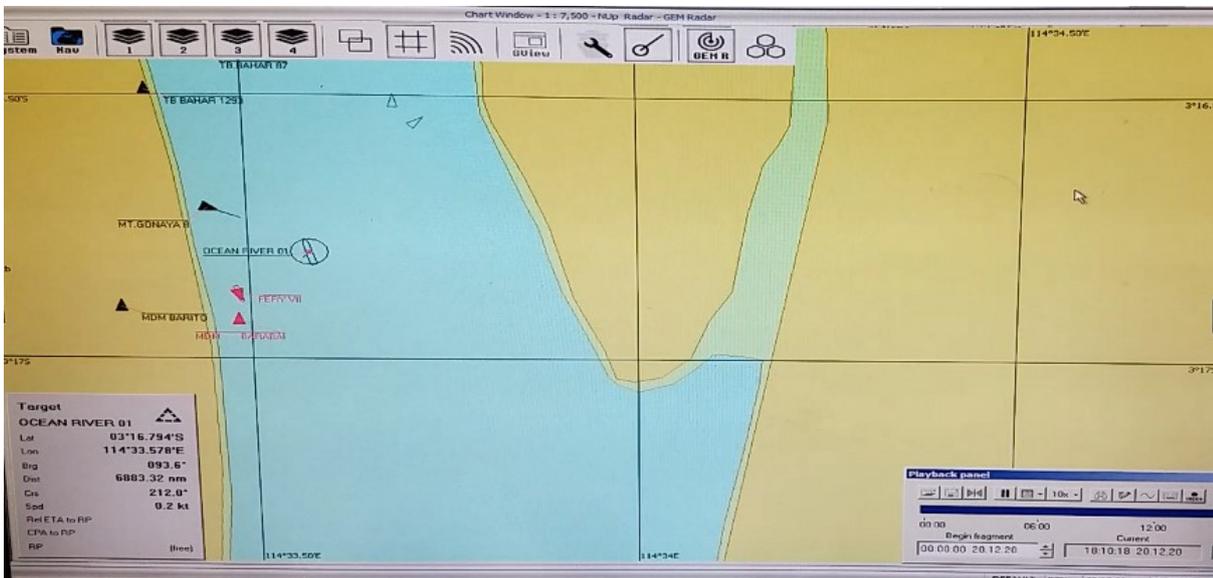


Gambar I-16: Pukul 17.33, Ocean River 01 bergerak menjauhi dermaga kapal tunda

Pukul 17.53, pergerakan *Ocean River 01* mengarah ke perairan Pulau Alalak. Haluan kapal 344° dengan kecepatan 6,3 knot.

Berdasarkan keterangan dari Nakhoda bahwa setelah *Ocean River 01* berhasil membebaskan diri dan menjauhi dermaga kapal tunda selanjutnya kapal kembali bergerak ke tujuan tempat berlabuh jangkar yang sudah ditetapkan sebelumnya.

Pukul 18.10, *Ocean River 01* berlabuh jangkar di area perairan di sebelah barat Pulau Alalak.



Gambar I-17: Pukul 18.10, Ocean River 01 berlabuh jangkar di area Alalak

Ocean River 01 tetap berlabuh jangkar di area perairan Alalak sampai kemudian tim investigasi KNKT datang dan naik ke atas kapal.

II. ANALISIS

Pada tanggal 23 Desember 2020, tim investigasi KNKT naik ke atas *Ocean River 01*. Tim KNKT bertemu dengan DPA dari manajemen perusahaan pelayaran, Nakhoda dan perwira kapal di Kantor KSOP Kelas 1 Banjarmasin. Tim KNKT kemudian datang ke *Ocean River 01* untuk melakukan wawancara dengan awak kapal lainnya dan melihat keadaan kapal khususnya ke kamar mesin dan *steering gear room*. Salinan dokumen kapal dilakukan pada kesempatan yang sama di Kantor KSOP Banjarmasin.

Pada tanggal 29 Maret 2021, tim investigasi KNKT kembali naik ke atas *Ocean River 01*. Kedatangan kali ini digunakan tim KNKT untuk melihat perbaikan kerusakan serta melihat peralatan yang diganti sesudah kapal menjalani pengedokan. Saat itu juga bersamaan dengan kedatangan surveyor klas dari Bureau Veritas ke atas kapal untuk melakukan verifikasi pekerjaan perbaikan yang telah dilaksanakan atas kerusakan yang timbul karena kejadian tubrukan ini.

II.1. Mesin utama tiba-tiba mati

Ketika *Ocean River 01* hampir melewati buritan tongkang *Mega Power XI* Nakhoda kemudian mengarahkan kapal untuk sedikit ke kanan. Setelah kapal bebas dari buritan tongkang *Mega Power XI* kemudian secara tiba-tiba mesin mati. Nakhoda segera memberitahukan mengenai kondisi mesin utama yang tiba-tiba mati ke kamar mesin.

Matinya mesin utama tidak disangka oleh KKM dan awak mesin lainnya yang berada di ECR. KKM segera memerintahkan kepada masinis jaga untuk mengecek keadaan di mesin utama. Masinis Dua yang mengecek kondisi mesin utama dari dekat tidak menemukan adanya bagian mesin yang rusak ataupun yang terbakar dari pengamatan sekeliling mesin utama. Sedangkan KKM sendiri langsung menuju ke pompa bahan bakar. KKM melihat pompa bahan bakar mesin utama jalan akan tetapi tekanan pompa bahan bakar turun. KKM mengetahui kondisi tekanan turun dari jarum tekanan indikator. KKM tidak dapat mengetahui berapa besaran tekanan pompa pada saat mesin mati dikarenakan kaca indikator yang sudah gelap sehingga tidak dapat jelas terbaca. KKM hanya melihat jarum pengukur tekanan tidak pada posisi tanda yang seharusnya (*standard marking*).

KKM kemudian memindahkan posisi filter bahan bakar ke posisi yang lain tanpa mematikan pompa. KKM melihat jarum tekanan indikator bahan bakar naik dan kemudian KKM memerintahkan kepada Masinis Dua melihat tekanan udara di bejana udara dalam upayanya menyalakan kembali mesin utama. KKM segera memindahkan kontrol mesin utama dari ECR ke *local* dan kemudian bersama awak mesin mencoba menyalakan kembali mesin utama. Dalam upaya pertamanya mesin utama langsung berhasil menyala kembali.

II.1.1. Filter bahan bakar kotor

Berdasarkan keterangan dari KKM bahwa jenis filter bahan bakar minyak yang digunakan di kapal adalah jenis yang dapat dibersihkan. Setelah dibersihkan filter tersebut kemudian dipakai kembali. Untuk penggunaan bahan bakar minyak solar dengan campuran biodiesel 30% (B-30) maka pembersihan filter bahan bakar minyak harus lebih sering dibandingkan dengan penggunaan minyak solar tanpa campuran karena biodiesel mempunyai sifat melarutkan (*solvency*).

Berdasarkan sifat kimianya, biodiesel lebih mudah mengalami degradasi oksidatif dibandingkan minyak solar. Hal ini berkaitan dengan tingginya kandungan senyawa ester poli tak jenuh yang mengandung banyak ikatan rangkap dan rentan terhadap oksidasi. Rendahnya nilai stabilitas oksidasi dapat menyebabkan permasalahan pada elastomer khususnya pada sistem saluran bahan bakar. Produk oksidasi yaitu hidroperoksida mudah terpolimerisasi dengan radikal bebas yang akhirnya membentuk sedimen tidak terlarut dan gum, menyebabkan penyumbatan filter bahan bakar dan deposit pada sistem injeksi dan ruang bakar. Produk oksidasi lainnya dapat menyebabkan permasalahan korosi pada sistem injeksi. Hal ini disebabkan oleh kenaikan angka asam dan peningkatan angka peroksida¹⁰.

Biodiesel memiliki kemampuan untuk melarutkan kotoran dan kerak yang menempel pada dinding tangki penyimpanan bahan bakar, tangki bahan bakar mesin dan perpipaannya, khususnya yang telah lama dipakai sebagai penyimpan atau melayani minyak solar. Kotoran dan kerak yang terlarut akan terakumulasi di dalam tangki. Disamping itu juga tingkat kestabilan yang rendah terhadap oksidasi menyebabkan biodiesel mudah naik angka asam dan kadar airnya sehingga membentuk *sludge* apabila disimpan dalam jangka waktu lama. Kotoran, kerak dan *sludge* akibat oksidasi ikut terhisap oleh pompa bahan bakar dan akan terkumpul pada filter bahan bakar.

Menjaga kondisi filter bahan bakar tetap bersih merupakan hal penting yang harus menjadi perhatian utama dalam pengoperasian kapal sewaktu kapal berlayar menggunakan bahan bakar minyak solar dengan campuran biodiesel 30% (B-30). Apabila bahan bakar minyak solar B-30 disimpan dalam tangki yang tidak pernah melakukan pembersihan tangki, maka dampak tersebut akan semakin panjang dan akan sangat membebani filter bahan bakar. Sebagai informasi, proses pelarutan tangki penyimpan (tanpa pembersihan awal) yang digunakan untuk menyimpan produk minyak solar campuran biodiesel 20% akan terhenti setelah 6-9 bulan masa pengoperasian, artinya selama waktu tersebut, filter bahan bakar bekerja keras untuk menahan kotoran, kerak dan *sludge* yang terbawa dari tangki penyimpanan bahan bakar dan jalur pipa alirannya. Menurut keterangan dari pihak manajemen perusahaan, *Ocean River 01* baru menjalani tahun pertama dalam operasionalnya dengan PT Dutabahari Menara Line. Area pelayaran *Ocean 01* oleh operator kapal sebelumnya berada di luar perairan Indonesia yang pengoperasiannya tidak memakai bahan bakar minyak solar campuran biodiesel 30%. Jika dilihat dari waktu operasionalnya yang belum lama di Indonesia sepertinya efek dari proses pelarutan biodiesel masih berlangsung.

Diperlukan perhatian lebih karena kapal melakukan penggantian jenis bahan bakar dari minyak solar murni ke minyak solar campuran biodiesel. Penggantian jenis bahan bakar ini harus diantisipasi efeknya terlebih bagi kapal yang baru pertama kali menggunakan bahan bakar minyak solar campuran biodiesel 30%. Tindakan antisipatif yang bisa diambil untuk mencegah permasalahan pelarutan kotoran dan kerak akibat penggunaan minyak solar campuran biodiesel adalah melakukan pembersihan terhadap tangki bahan bakar dan perpipaannya yang akan digunakan untuk menyimpan dan/atau melayani minyak campuran biodiesel.

¹⁰ Pedoman Umum Penanganan Dan Penyimpanan Biodiesel & B-30, halaman 22.

II.1.2. Penggantian injektor mesin utama

Manajemen perusahaan PT Dutabahari Menara Line mengambil kesempatan sewaktu *Ocean River 01* berada di galangan setelah dilakukan pekerjaan perbaikan kerusakan karena tubrukan. Kegiatan di kapal dilanjutkan dengan melakukan pekerjaan perawatan permesinan yang sudah waktunya dilaksanakan. Salah satu pekerjaan perawatan permesinan yang dimaksud adalah melakukan pekerjaan *top overhaul* mesin utama.

Berdasarkan dari laporan pekerjaan perawatan mesin utama salah satunya adalah melakukan penggantian baru untuk injektor nomor 1 dan injektor nomor 3. Laporan pekerjaan perawatan menyatakan bahwa kedua injektor tersebut kondisinya rusak. Kemungkinan rusaknya injektor bisa akibat dari sifat oksidasi dari Biodiesel. Kotoran, kerak dan *sludge* yang teremulasi di dalam bahan bakar yang selanjutnya apabila terikut masuk ke dalam sistem bahan bakar dan sistem pembakaran dapat menyebabkan tersumbatnya filter bahan bakar sehingga membuat malfungsi injektor.

Kemungkinan tidak lancarnya aliran bahan bakar dapat terjadi juga di beberapa tempat lainnya pada *fuel component* mesin utama seperti di *attach fuel pump* mesin, pipa aliran bahan bakar mesin dan *plunger* pada *high pressure pump*.

II.1.3. Engine monitoring

Tim investigasi KNKT ketika datang ke atas kapal menyaksikan perangkat *engine monitoring* yang di ECR tidak berfungsi sebagaimana mestinya. Data-data mesin utama yang penting yang seharusnya diketahui dan diawasi sewaktu mesin utama bekerja tidak didapatkan dari perangkat *engine monitoring*. Pada saat kapal berolah gerak KKM dan semua perwira mesin yang bertugas sedang berada di dalam ECR, dengan kondisi itu maka KKM beserta perwira mesin tidak mengetahui gejala ketidaknormalan yang terjadi sebelum matinya mesin utama.

Data-data yang ditampilkan pada perangkat *engine monitoring* merupakan relai pembacaan dari parameter mesin utama yang diambil dari pengukuran analog yang terdapat di *local side* atau langsung dari mesinnya. Dengan demikian selama perangkat *engine monitoring* di ECR tidak berfungsi maka tindakan yang seharusnya diambil adalah menugaskan atau menempatkan awak mesin untuk memantau secara kontinu semua parameter mesin utama sewaktu kapal berolah gerak maupun berlayar.

II.2. Sistem alarm mesin

Mesin utama merupakan sebuah komponen di kapal yang berbiaya tinggi dan karena itu perlindungan mesin dari setiap masalah yang timbul harus mendapat perhatian. Disamping itu pengoperasian mesin yang aman sangat penting untuk memastikan keselamatan awak kapal dan kapalnya. Mesin utama dilengkapi dengan perangkat pengaman dengan tujuan untuk memastikan pengoperasian mesin yang aman dan andal serta melindungi mesin dari risiko yang berpotensi menyebabkan berbagai kegagalan mekanis dan elektrik.

Perangkat pengaman dirancang untuk mendeteksi dan memperingatkan mesin di kapal terhadap potensi masalah sebelum dapat menyebabkan kerusakan serius pada mesin atau membahayakan keselamatan kapal. Sebagai contoh, alarm panas berlebih dapat memperingatkan awak mesin jika suhu mesin naik di atas tingkat yang aman, sementara alarm tekanan oli rendah dapat memperingatkan potensi kegagalan mesin karena pelumasan yang tidak memadai.

Sistem alarm yang terdapat pada mesin di kapal mempunyai fungsi untuk menjaga dari segala ketidaknormalan yang terjadi yang akan mengganggu kinerja mesin. Sistem alarm mesin pada umumnya memiliki *sensing device* seperti sensor level, sensor suhu dan sensor tekanan. *Sensing device* ini terhubung dengan perangkat tampilan yang memiliki nilai minimum dan maksimum yang ditandai pada perangkat tersebut. Ketika nilai ini tercapai, sebuah sakelar diaktifkan dan sinyal listrik atau tekanan dikirim ke panel alarm kapal dan perangkat peringatan audiovisual. Lampu penunjuk panel akan tetap menyala atau lampu terus berkedip hingga perwira mesin yang bertugas mengetahui adanya alarm dan kondisi yang menyebabkan teraktifnya alarm dihilangkan.

Dengan memelihara perangkat pengaman pada mesin, pemilik dan operator kapal dapat membantu memastikan pengoperasian kapal yang aman dan andal serta melindungi awak kapal dari potensi bahaya. Pemeliharaan dan pengujian rutin perangkat pengaman mesin sangat penting untuk memastikan perangkat ini berfungsi dengan baik dan dapat memberikan perlindungan sesuai dengan peruntukannya. Dengan melakukan pendekatan secara proaktif terhadap keselamatan mesin, maka operator kapal dapat meminimalkan risiko kecelakaan dan menjaga kapal mereka tetap beroperasi dengan aman dan efisien.

II.3. Sistem kemudi malfungsi

Sewaktu *Ocean River 01* berpapasan dengan tongkang *Mega Power XI* dan hampir melewati buritannya, Nakhoda memerintahkan kepada jurumudi untuk mengarahkan kapal sedikit ke kanan sekitar 2°- 3° dari haluan saat itu. Setelah kapal sudah bebas dari buritan tongkang *Mega Power XI* secara tiba-tiba mesin utama mati. Nakhoda dengan segera memberitahukan ke ECR mengenai matinya mesin.

Sebagai tindakan untuk mengamankan kapal Nakhoda memberi instruksi kepada jurumudi untuk mengubah haluan dengan mengarahkan kapal ke kiri. Beberapa saat kemudian alarm yang terdapat pada kontrol kemudi anjungan berbunyi yang disusul dengan tidak responsnya kemudi.

II.3.1. Pompa hidrolik kemudi

Kapal mempunyai dua sistem hidrolik yang independen sebagai sistem kemudinya. Masing-masing sistem terdiri dari satu unit pompa hidrolik yang digerakkan oleh sebuah elektro motor untuk memompa oli hidrolik. Setiap elektro motor tersebut digunakan untuk menggerakkan sebuah pompa piston axial hidrolik.

Dilihat dari spesifikasinya pompa axial hidrolik kemudi yang ada di kapal memiliki kemampuan *nominal discharge* 80 ml/r dengan *pressure* 31 Mpa¹¹. Dari pengetesan yang dilakukan teknisi di galangan pada pompa hidrolik kemudi nomor 2 didapati kalau tekanan yang dihasilkan hanya sebesar 0,2 Mpa – 2 MPa. Pompa hidrolik kemudi nomor 2 kemudian dibongkar dan didapati ada beberapa bagian yang mengalami keausan pada *bearing* dan *disc piston*. Ternyata hasil dari pengecekan pompa hidrolik kemudi nomor 1 didapati tekanannya juga rendah.

¹¹ MegaPascal

Dalam hal ini tekanan kedua pompa hidrolik kemudi sudah sangat rendah sehingga tidak mampu untuk menggerakkan daun kemudi ke sudut yang diinginkan kontrol kemudi. Kemungkinan turunnya tekanan pompa dikarenakan kondisi komponen bagian dalam pompa sudah banyak yang mengalami keausan sehingga pompa menjadi tidak bertenaga. Kondisi tekanan pompa hidrolik yang rendah tidak diketahui oleh Masinis Tiga karena indikator ketidaknormalan tidak berfungsi sehingga tidak ada penanda baik visual ataupun bunyi untuk memberitahukan kondisi tersebut. Pompa hidrolik tetap berjalan sampai kemudian tekanan naik dengan sendirinya. Keausan komponen bagian dalam pompa hidrolik kemudi menjadikan tekanan tidak stabil.

Berdasarkan keterangan dari Mualim Satu bahwa sewaktu kapal berolah gerak berpindah tempat labuh jangkar sistem kemudi yang dipakai adalah sistem nomor 1. Pada awalnya sistem kemudi nomor 1 berfungsi dengan baik tetapi tanpa diduga tekanan pompa hidrolik langsung turun drastis sehingga tekanannya tidak mampu untuk menggerakkan silinder hidrolik. Pada saat itu pompa hidrolik tetap berjalan namun tekanan pompa turun ke level yang sangat rendah. Kondisi ini yang membuat kontrol kemudi anjungan tidak mendapat respons karena daun kemudi tidak bergerak. Mualim Satu mencoba memakai mode lever akan tetapi kemudi tetap tidak ada respons. Mualim Satu juga mencoba memindahkan sistem kemudi ke sistem nomor 2. Meskipun begitu dikarenakan kondisi pompa nomor 2 yang juga sudah tidak bagus membuat upaya tersebut tidak mampu menggerakkan daun kemudi.

Pada saat kemudi anjungan tidak respons penggunaan sistem kemudi darurat tidak dapat diupayakan oleh awak kapal dikarenakan jarak ke kapal tunda yang cukup dekat dengan sisa kecepatan yang ada.

Sewaktu kapal menjalani pekerjaan perawatan setelah pekerjaan perbaikan selesai, oleh pihak manajemen kedua pompa hidrolik kemudi *Ocean River 01* diganti dengan pompa yang baru dengan spesifikasi yang sama.

II.3.2. Indikator kemudi

Indikator kemudi di anjungan tidak berubah sewaktu kemudi digerakkan ke arah sudut yang diminta oleh kontrol kemudi anjungan. Berdasarkan keterangan Mualim Satu bahwa penunjukan sudut kemudi tidak bergerak di sekitar 3° - 4° di sebelah kanan pada indikator kemudi sewaktu kemudi berhenti merespons. Keadaan ini yang membuat pergerakan kapal mengarah ke kanan dari haluannya semula, ditambah dengan angin dari barat dengan kekuatan 7 sampai 15 knot yang melintang lambung kiri kapal dan juga terpaan arus yang mengenai badan kapal sebelah kiri menjadi semakin besar ketika sudut haluan kapal semakin melebar ke kanan.

Tim investigasi KNKT berkesempatan menyaksikan pengetesan sistem kemudi nomor 2 setelah diganti dengan pompa yang baru. Respons kemudi berjalan normal begitu juga reaksi indikator bekerja baik hanya saja masih ada perbedaan sudut sekitar 2° antara indikator kemudi anjungan dengan penunjukan di *steering room*. Pihak teknisi akan menyamakan penunjukan kemudi setelah semua pekerjaan penggantian pompa selesai. Pada saat itu pompa hidrolik nomor 1 masih dalam proses penyetulan sehingga belum bisa di test. Pihak manajemen melaporkan kepada tim investigasi KNKT bahwa sistem nomor 1 bekerja dengan normal setelah penyetulan selesai dilakukan.

II.4. Perencanaan pemeliharaan

Diperlukan pengaturan mengenai filter bahan bakar untuk dimasukkan ke dalam sistem pemeliharaan terencana yang diterapkan oleh pihak manajemen kapal supaya kondisi filter bahan bakar dapat selalu terjaga baik begitu juga dengan ketersediaan filter pengganti ataupun cadangannya. Dengan perawatan yang terjadwal diharapkan setiap saat kapal akan berolah gerak kondisi filter bahan bakar dalam keadaan siap pakai dan bersih. Begitu juga dengan pompa hidrolik kemudi agar supaya dapat diatur ke dalam sistem mengenai rencana serta jadwal perawatannya.

Sistem pemeliharaan terencana¹² merupakan suatu sistem yang menyangkut perencanaan, prosedur, dan langkah untuk mengurangi keadaan yang tidak terduga menjadi sekecil mungkin. Sistem ini yang akan membantu pihak kapal maupun pihak manajemen untuk dapat mengetahui lebih awal kondisi teknis permesinan/peralatan yang ada di kapal serta kebutuhan pemeliharaan yang akan datang sehingga waktu pengoperasian kapal tidak terganggu karena kondisi permesinan/peralatan layak pakai. Pemeliharaan yang terencana meliputi pekerjaan pemeliharaan perbaikan (*corrective maintenance*) dan pekerjaan pemeliharaan pencegahan (*preventive maintenance*).

¹² *Planned maintenance system*

III. KESIMPULAN

Tim investigasi KNKT membuat laporan dan merangkum kecelakaan *Ocean River 01* yang tidak terkendali sehingga menubruk kapal tunda yang sedang tambat di dermaga. KNKT menarik kesimpulan sebagai berikut:

III.1. Temuan

- Ditemukan banyak kotoran pada filter bahan bakar.
- Sistem alarm mesin tidak bekerja.
- Perangkat *engine monitoring* yang ada di ECR tidak berfungsi.
- Pengukur tekanan pompa bahan bakar kondisi kacanya buram sehingga susah terbaca.
- Tekanan yang dihasilkan pompa hidrolik kemudi sangat rendah.
Komponen bagian dalam pompa hidrolik kemudi sudah banyak yang mengalami keausan sehingga pompa menjadi tidak bertenaga.
- Indikator ketidaknormalan untuk sistem kemudi tidak berfungsi.
Tidak ada peringatan ketika sistem hidrolik kemudi mengalami ketidaknormalan sehingga tidak diketahui oleh awak mesin.
- Sistem ventilasi di *steering gear room* tidak bekerja.
Dilakukan penggantian motor fan sewaktu kapal menjalani pekerjaan perawatan.

III.2. Faktor kontribusi

- Mesin utama mati secara tiba-tiba.
- Tekanan pompa hidrolik kemudi nomor 1 turun secara drastis membuat sistem hidrolik kemudi tidak mampu menggerakkan lengan celaga (*rudder tiller arm*) sehingga sudut daun kemudi tidak dapat berubah.

IV. TINDAKAN KESELAMATAN

Manajemen perusahaan pelayaran PT Dutabahari Menara Line memutuskan untuk melakukan pekerjaan perbaikan terhadap *Ocean River 01* yang mengalami kerusakan akibat kejadian tubrukan. Pelat bagian atas di *bulbous bow* yang berlubang dipotong dan diganti dengan pelat baru.

Selain pekerjaan perbaikan kerusakan akibat dari tubrukan, kapal juga menjalani pekerjaan perawatan untuk mesin utama dan termasuk mesin bantu. Berdasarkan keterangan dari DPA PT Dutabahari Menara Line dan laporan kerja galangan bahwa pekerjaan perawatan yang dilakukan adalah:

- Untuk mesin utama, dilakukan penggantian dua injektor yang kondisinya dilaporkan sudah tidak bagus.
- Untuk *steering gear room*, pihak manajemen perusahaan memutuskan untuk mengganti kedua pompa axial hidrolik yang lama dengan yang baru. Pompa axial hidrolik baru mempunyai spesifikasi yang sama dengan yang sebelumnya.
- Selain itu dilakukan penggantian dua unit motor fan untuk *steering gear room* supaya sistem ventilasi bekerja kembali.

V. REKOMENDASI

Dari permasalahan keselamatan di atas, KNKT memberikan rekomendasi sebagai berikut:

V.1. PT Dutabahari Menara Line

- Menambahkan ke dalam *planned maintenance system* yang dipakai mengenai hal-hal yang harus diperhatikan supaya kondisi filter bahan bakar minyak tetap terjaga baik.
- Memperbaiki sistem alarm untuk mesin utama dan sistem alarm di *steering gear room* supaya bekerja sebagaimana mestinya.
- Mempertimbangkan untuk memfungsikan kembali perangkat *engine monitoring* yang terdapat di ECR.

VI. SUMBER INFORMASI

KSOP Kelas 1 Banjarmasin;

Stasiun VTS Banjarmasin;

Nakhoda dan awak kapal *Ocean River 01*;

DPA PT Dutabahari Menara Line;

PT Biro Klasifikasi Indonesia, Jakarta;

