



**KOMITE NASIONAL KESELAMATAN TRANSPORTASI
REPUBLIK INDONESIA**

Laporan Akhir

KNKT.20.05.07.03

Laporan Investigasi Kecelakaan Pelayaran

**Meledaknya Tangki Penampungan Sisa Muatan *JAG LEELA*
(*IMO 9173654*)**

**Di Galangan Kapal PT Waruna Shipyard Indonesia, Belawan
Republik Indonesia**

11 Mei 2020

2022

KATA PENGANTAR

Puji syukur dipanjatkan kehadirat Tuhan Yang Maha Esa dengan telah selesainya penyusunan Laporan Akhir Investigasi Kecelakaan Pelayaran Nomor: KNKT.20.05.07.03, tentang Meledaknya Tangki Penampungan Sisa Muatan JAG LEELA (IMO 9173654) Di Galangan Kapal PT Waruna Shipyard Indonesia, Belawan pada tanggal 11 Mei 2020.

Bahwa tersusunnya Laporan Akhir Investigasi Kecelakaan Pelayaran ini sebagai pelaksanaan dari amanah atau ketentuan Undang-undang no 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*".

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

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

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

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

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

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

Jakarta, 27 Juli 2022

KETUA KOMITE NASIONAL
KESELAMATAN TRANSPORTASI


Dr. Ir. SOERJANTO TJAHJONO

Laporan ini disusun didasarkan pada:

1. Undang-undang nomor 17 tahun 2008 tentang Pelayaran, pasal 256 dan 257 berikut penjelasannya.
2. Peraturan Pemerintah nomor 62 tahun 2013 tentang Investigasi Kecelakaan Transportasi.
3. Peraturan Presiden nomor 2 tahun 2012 tentang Komite Nasional Keselamatan Transportasi.
4. Resolusi IMO MSC.255 (84) tentang kode investigasi kecelakaan.

ISBN :

Laporan ini diterbitkan oleh **Komite Nasional Keselamatan Transportasi (KNKT)**, Gedung Perhubungan Lantai 3, Kementerian Perhubungan, Jln. Medan Merdeka Timur No. 5, Jakarta 10110, Indonesia, pada tahun 2022.

DAFTAR ISI

KATA PENGANTAR	i
DAFTAR ISI.....	iii
DAFTAR GAMBAR.....	v
SINOPSIS.....	vii
DAFTAR ISTILAH DAN SINGKATAN	ix
I. INFORMASI FAKTUAL.....	1
I.1. LATAR BELAKANG INVESTIGASI	1
I.2. KRONOLOGI KEJADIAN.....	1
I.3. AKIBAT KECELAKAAN	4
I.4. DATA TEKNIS KAPAL	5
I.5. RENCANA UMUM JAG LEELA.....	5
I.6. INFORMASI MUATAN JAG LEELA	6
I.7. KARAKTERISTI MUATAN CRUDE OIL JAG LEELA.....	6
I.8. PEMBERSIHAN TANGKI MUATAN.....	7
I.9. GALANGAN KAPAL PT WSI.....	8
I.10. ALIH DAYA DALAM PEKERJAAN DI GALANGAN KAPAL	9
I.11. PROSEDUR DAN IZIN KERJA PANAS PT WSI.....	9
I.12. PROSEDUR GAS FREEING PT WSI.....	12
I.13. PERENCANAAN KESELAMATAN PROYEK JEG LEELA	13
I.14. AKSES KE ATAS KAPAL (GANGWAY).....	14
I.15. KEGIATAN DAN KONDISI DI KAPAL SEBELUM LEDAKAN TANGKI SLOP	14
II. ANALISIS	15
II.1. LEDAKAN DAN KEBAKARAN	15
II.2. MELEDAKNYA TANGKI SLOP (KIRI) JAG LEELA	15
II.3. PEMERIKSAAN KADAR GAS DAN KERJA PANAS DALAM TANGKI	17
II.4. PROSES EVAKUASI SAAT KEBAKARAN.....	18
II.5. PENGAWASAN DAN PEMBINAAN GALANGAN KAPAL PT WSI.....	19
III. KESIMPULAN	21
III.1. TEMUAN	21
III.2. FAKTOR KONTRIBUSI	21
IV. TINDAKAN KESELAMATAN	23
V. REKOMENDASI	25
V.1. DIREKTORAT PENGAWASAN NORMA KESELAMATAN DAN KESEHATAN KERJA, KEMENTERIAN TENAGA KERJA	25

V.2. DIREKTORAT JENDERAL INDUSTRI LOGAM, MESIN, ALAT TRANSPORTASI DAN ELEKTRONIKA, KEMENTERIAN PERINDUSTRIAN	25
V.3. PT WARUNA SHIPYARD INDONESIA	25
DAFTAR PUSTAKA.....	27
SUMBER INFORMASI.....	29

DAFTAR GAMBAR

Gambar I-1: Jag Leela terbakar saat melakukan pendedokan	3
Gambar I-2: Proses pemadaman Jag Leela dari laut	3
Gambar I-3: Kondisi Jag Leela setelah pemadaman kebakaran	4
Gambar I-4: Kondisi Jag Leela akibat kebakaran	5
Gambar I-5: Gambar rencana umum Jag Leela	6
Gambar I-6: Grafik bahan mudah terbakar dan meledak	7
Gambar I-7: Galangan Kapal PT WSI.....	8
Gambar I-8: Surat izin kerja panas Jag Leela	10
Gambar I-9: Multi gas detektor	13
Gambar I-10: Akses ke atas Jag Leela	14
Gambar II-1: Geladak utama daerah Slop Tank yang pecah	16
Gambar II-2: Hasil gas freeing tangki-tangki Jag Leela	17
Gambar II-3: Proses evakuasi saat kebakaran	19
Gambar IV-1: Tangki foam sistem PT WSI	23
Gambar V-1: Tangga darurat saat kapal melakukan pendedokan	26

SINOPSIS

Pada tanggal 6 April 2020, *Jag Leela* berlabuh jangkar di daerah Buoy I perairan Belawan, untuk melaksanakan proses pembersihan tangki dan pipa muatan dari sisa-sisa muatan minyak mentah (*crude oil*).

Tanggal 11 April 2020 pukul 16.00 WIB, *Jag Leela* menjalani pengedokan di *Dock VII* milik PT WSI. Sejak *Jag Leela* menjalani pengedokan, maka setiap hari personel K3 PT WSI melakukan pemeriksaan dan *gas freeing* tangki-tangki kapal.

Pada tanggal 28 April 2020, surveyor BKI memberikan rekomendasi perbaikan penggantian bagian konstruksi di dalam tangki muatan (COT) No.6 (kiri) dan tangki Balast No 4 (kiri) berupa perbaikan gading (*frame*) dan sekat yang mengalami penipisan akibat korosi.

Pada tanggal 11 Mei 2020 sekitar pukul 08.20 WIB, saat pekerja akan memulai melakukan pekerjaan, tiba-tiba terjadi ledakan dari tangki *slop* (kiri). Ledakan ini menimbulkan api yang menjalar keseluruh galadak utama kapal hingga ke bagian bawah kapal.

Para pekerja yang berada di atas kapal menjadi panik dan berusaha menyelamatkan diri untuk turun dari atas kapal melalui akses gangway yang berada di samping kapal dan juga beberapa pekerja menggunakan tangga darurat yang ada pada daerah akomodasi kapal. Untuk menanggulangi kebakaran, pihak PT WSI menghubungi dinas pemadam kebakaran dan pemadaman kebakaran dilakukan baik dari darat maupun dari laut.

Ledakan dan kebakaran yang terjadi di *Jag Leela* mengakibatkan korban meninggal dunia sebanyak tujuh orang dan 22 orang luka bakar. Akibat kebakaran ini juga menyebabkan konstruksi *Jag Leela* mengalami kerusakan parah.

Hasil analisa KNKT, menduga kuat adanya uap gas sisa-sisa *crude oil* yang menempel di konstruksi tangki kapal dan gas dari pipa muatan akibat penetrasi panas dari kerja panas pada tangki yang berdekatan dengan tangki *slop* (kiri). Uap atau gas tersebut lalu bercampur dengan udara (oksigen) yang berada di dalam tangki *slop* (kiri) yang selanjutnya tersulut panas.

Sehubungan dengan terbakarnya *Jag Leela*, KNKT menerbitkan rekomendasi keselamatan kepada pihak-pihak terkait yaitu Direktorat Pengawasan Norma Keselamatan dan Kesehatan Kerja Kementerian Tenaga Kerja, dan Direktorat Jenderal Industri Logam, Mesin, Alat Transportasi dan Elektronika Kementerian Perindustrian, serta galangan kapal PT Waruna Shipyard Indonesia.

DAFTAR ISTILAH DAN SINGKATAN

Faktor kontribusi adalah sesuatu yang mungkin menjadi penyebab kejadian. Dalam hal ini semua tindakan, kelalaian, kondisi atau keadaan yang jika dihilangkan atau dihindari maka kejadian dapat dicegah atau dampaknya dapat dikurangi.

Galangan kapal (*shipyard*) adalah sebuah tempat di perairan yang fungsinya untuk melakukan proses pembangunan kapal (*new building*) dan perbaikan kapal (*ship repair*) dan juga melakukan pemeliharaan (*maintenance*).

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

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

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

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

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

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

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

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

I. INFORMASI FAKTUAL

I.1. LATAR BELAKANG INVESTIGASI

Investigasi kecelakaan pelayaran didasarkan pada Peraturan Pemerintah (PP) Nomor 62 Tahun 2013 tentang Investigasi Kecelakaan Transportasi dengan kriteria kecelakaan kapal yaitu kapal tenggelam, kapal terbakar, Kapal tubrukan, dan/atau kapal kandas yang sedang beroperasi. Pada PP 62/2013 Pasal 13 menjelaskan kecelakaan kapal yang wajib dilakukan Investigasi oleh KNKT adalah kecelakaan kapal dengan bobot lebih dari 500 GT untuk kapal barang, yang mengakibatkan adanya korban jiwa, kerusakan atau tidak dapat beroperasinya kapal, dan atau terjadi pencemaran laut.

Tanggal 11 Mei 2020 sekitar pukul 08.20 WIB, terjadi ledakan dan kebakaran di kapal *Jag Leela* yang sementara melakukan pengedokan. Ledakan ini menimbulkan api yang menjalar keseluruh galadak utama kapal hingga ke bagian bawah kapal. Akibat kecelakaan ini mengakibatkan korban meninggal dunia sebanyak tujuh orang dan 22 orang luka bakar.

Kementerian Koordinator Bidang Kemaritiman dan Investasi (Kemenkomaritim dan Investasi) sangat prihatin akibat kejadian tersebut. Untuk itu Kemenkomaritim perlu melihat langsung bagaimana galangan kapal menerapkan Sistem Manajemen Keselamatan Kesehatan Kerja (SMK3) pada industri galangan kapal.

Dengan mempertimbangkan banyaknya insiden di galangan kapal, maka Kemenkomaritim dan Investasi perlu peninjauan terhadap aturan, kebijakan, pembinaan, dan pengawasan industri galangan kapal dalam kaitannya dengan keselamatan maritim. Dan untuk tujuan tersebut Kemenkomaritim dan Investasi mengajak KNKT untuk bersama-sama melakukan kunjungan kerja dan investigasi penyebab ledakan dan kebakaran yang terjadi di *Jag Leela* serta memotret dari dekat penerapan SMK3 pada industri galangan kapal.

I.2. KRONOLOGI KEJADIAN

Pada tanggal 6 April 2020, pukul 08.30 WIB¹, Motor Tanker (MT) *Jag Leela* berlabuh jangkar di daerah Buoy I perairan Belawan, untuk melaksanakan proses pembersihan tangki dan pipa muatan dari sisa-sisa muatan minyak mentah (*crude oil*) yang dilakukan tim cleaning dari pekerja galangan. Pekerjaan ini diharuskan selesai sebelum kapal melaksanakan pengedokan.

Pukul 17.00 WIB, semua tangki muatan (COT²) telah dibilas dan dikeringkan, selanjutnya tim *cleaning* memasang empat *unit portable fan* guna mensirkulasi udara dalam tangki (*gas freeing*³). Awak kapal selanjutnya melakukan pengukuran kadar gas pada semua tangki muatan dan tangki *slop*⁴ kiri dan kanan. Pelaksanaan pekerjaan pembersihan tangki muatan dilaksanakan oleh tim *cleaning* hingga tanggal 9 April 2020.

¹ WIB: Waktu Indonesia Bagian Barat (UTC+7)

² COT: *Cargo Oil Tank* (tangki muatan minyak)

³ *Gas freeing* adalah prosedur atau tata cara untuk membuat ruangan tangki bebas gas setelah kosong sehingga bebas dari bahaya ledakan, kebakaran dan keracunan.

⁴ *Slop Tank* adalah tangki penampungan sisa muatan

Tanggal 9 April 2020 pukul 12.00 WIB, pekerjaan pembersihan tangki muatan selesai. Tim *cleaning* mengumpulkan limbah minyak kotor (*sludge*) bekas hasil pembersihan tangki muatan di dasar tangki muat.

Pukul 13.00 WIB, tongkang yang akan membawa limbah minyak kotor sandar di *Jag Leela*. Selanjutnya pemindahan minyak kotor ke tongkang dimulai hingga selesai pukul 18.00 WIB.

Tanggal 10 April 2020 sekitar pukul 08.30 WIB, tim *cleaning* melanjutkan pemindahan sisa-sisa minyak kotor ke tongkang dengan total sebanyak 56 m³, pekerjaan ini selesai hingga pukul 12.00 WIB. Awak kapal selanjutnya membuat berita acara penurunan limbah sisa pembersihan tangki muatan yang ditanda-tangani oleh Nakhoda *Jag Leela* dan perwakilan galangan kapal. Pada pukul 15.00 WIB tongkang ditarik kembali ke galangan kapal.

Tanggal 11 April 2020 pukul 08.30 WIB, pihak galangan kapal PT Waruna Shipyard Indonesia (WSI) mengajukan surat permohonan kepada agen kapal untuk meminta kepada Kantor Kesyahbandar Utama (KSU) Belawan guna penerbitan surat keterangan pembersihan tangki kapal.

Pukul 16.00 WIB, *Jag Leela* menjalani pengedokan di Dock VII milik PT WSI. Pengedokan ini dilaksanakan guna pemenuhan survey pengedokan dalam rangka survey pembaharuan klas yang mana sertifikat kapal telah yang habis masa berlaku (jatuh tempo). Pada saat pengedokan, pemilik kapal melakukan pemeriksaan dan perawatan terhadap konstruksi kapal serta sistem permesinan kapal yang berada di bawah garis air.

Tanggal 13 April 2020, sejak kapal berada di dalam *Dock VII*, setiap hari dari jam 06.30 WIB hingga pukul 07.30 WIB, personel Departemen *Health Safety Environment* (HSE⁵) PT WSI yang bertugas di *Jag Leela* melakukan pemeriksaan dan *gas freeing* sebelum pekerjaan dimulai. Begitu juga pada pukul 12.00 WIB hingga pukul 13.00 WIB serta pukul 18.00 WIB hingga pukul 19.00 WIB dilakukan pemeriksaan dan *gas freeing* pada seluruh tangki muatan, tangki balast, dan tangki bahan bakar kapal. Hasil pengukuran ini dicatat dan didokumentasikan.

Pada tanggal 27 April 2020, berdasarkan surat permohonan dan hasil laporan pembersihan tangki kapal dari *Jag Leela* dari tanggal 25 s/d 30 Januari 2020 dan tanggal 6 s/d 10 April 2020, selanjutnya KSU Belawan menerbitkan Surat Keterangan Pencucian Tangki Kapal.

Pada tanggal 28 April 2020, surveyor PT. Biro Klasifikasi Indonesia (BKI) dan Marine Inspector (MI) KSU Belawan melakukan survey (pemeriksaan) kapal di dalam dok. Surveyor BKI memberikan rekomendasi perbaikan penggantian bagian konstruksi di dalam tangki muatan (COT) No.6 (kiri) dan tangki Balast No 4 (kiri) berupa perbaikan gading (*frame*) dan sekat yang mengalami penipisan akibat korosi.

Pada tanggal 5 Mei 2020 izin kerja panas dikeluarkan dan pekerjaan perbaikan penggantian bagian konstruksi di dalam tangki muat No.6 (kiri) dan tangki Balast No 4 (kiri) dimulai oleh kontraktor PT WSI. Sebelum memulai pekerjaan panas, *blower fan* yang ada di atas geladak utama dihidupkan oleh pekerja guna mensirkulasi udara dalam tangki yang terdapat kerja panas dan mematikan *blower fan* tersebut setelah pekerjaan selesai di hari itu.

⁵ HSE merupakan bagian di perusahaan yang bertanggung jawab terhadap keselamatan dan kesehatan kerja serta pengelolaan lingkungan

Tanggal 10 Mei 2020 pukul 08.30 WIB, awak kapal *Jag Leela* melakukan pemeriksaan dan perbaikan katup pipa muatan dalam tangki muat No.6 (kiri).

Tanggal 11 Mei 2020 pukul 06.30 WIB, seperti biasa rutinitas personel K3 yang bertugas di atas *Jag Leela* melakukan pemeriksaan kandungan gas dalam tangki-tangki muatan yang sedang dilakukan pekerjaan panas lanjutan.

Pukul 07.45 awak *Jag Leela* melakukan kerja panas di daerah geladak utama sekitar antara tangki *slop* (kiri) dan COT (6) kiri.



Gambar I-1: Jag Leela terbakar saat melakukan pengedokan

Pukul 08.20 WIB, saat pekerja subkontraktor akan memulai melakukan pekerjaannya, tiba-tiba terjadi ledakan dari tangki *slop* (kiri). Ledakan ini menimbulkan api yang menjalar keseluruh geladak utama kapal hingga ke bagian bawah kapal.



Gambar I-2: Proses pemadaman Jag Leela dari laut

Para pekerja yang berada di atas kapal yang akan mulai melakukan aktifitas pekerjaannya menjadi panik dan berusaha menyelamatkan diri untuk turun dari atas kapal melalui akses gangway yang berada di samping kapal dan juga beberapa pekerja menggunakan tangga darurat yang ada pada daerah akomodasi kapal.

Untuk menanggulangi kebakaran, pihak PT WSI menghubungi dinas pemadam kebakaran. Pemadaman kebakaran dilakukan baik dari darat maupun dari laut. Penanggulangan kebakaran dari darat dibantu oleh mobil pemadam kebakaran milik TNI AL Lantamal I Belawan, PT PLN pembangkit Sumatera Bagian Utara, dan mobil pemadam kebakaran milik Pemerintah Kota Medan, serta mobil pemadam kebakaran milik Polisi Resort Pelabuhan Belawan. Dari laut dilakukan oleh kapal pandu milik PT Pelindo I cabang Belawan, kapal milik PT WSI, dan kapal Patroli KPLP Kantor KSU Belawan.



Gambar I-3: Kondisi Jag Leela setelah pemadaman kebakaran

Tanggal 12 Mei 2020 sekitar pukul 05.00 WIB, kebakaran kapal sudah dapat dipadamkan dan keadaan telah dapat teratasi, tetapi tim K3 PT WSI terus melakukan pendinginan konstruksi kapal dengan melakukan penyemprotan air laut.

I.3. AKIBAT KECELAKAAN

Ledakan dan kebakaran yang terjadi di *Jag Leela* mengakibatkan korban meninggal dunia sebanyak tujuh orang dan 22 orang luka bakar. Kebakaran ini juga telah menyebabkan konstruksi *Jag Leela* mengalami kerusakan parah.

Tidak terdapat kerusakan pada lingkungan tetapi telah menyebabkan kerusakan pada bangunan kantor *Vessel Traffic Servis* (VTS), kantor Stasiun Radio Pantai (SRP) rusak, peralatan elektronik mengalami kerusakan, dan empat unit rumah dinas milik Distrik Navigasi Belawan juga mengalami kerusakan.



Gambar I-4: Kondisi Jag Leela akibat kebakaran

I.4. DATA TEKNIS KAPAL

Jag Leela (IMO 9173654) dengan tanda panggil (*Call Sign*) JZNA adalah kapal tangki minyak berbendera Indonesia yang dibangun pada tahun 1999. Kapal dibangun dengan bahan konstruksi dasar baja berlambung ganda di galangan kapal Samsung Shipbuilding & Heavy Industries Co. Ltd. Geoje, Korea Selatan.

Pada saat kejadian kapal dalam kepemilikan dan dioperasikan oleh PT. Waruna Nusa Sentana. Kapal diklasifikasi PT. Biro Klasifikasi Indonesia (BKI) dengan karakter kelas **A100** **SM** dengan status klas ditangguhkan.

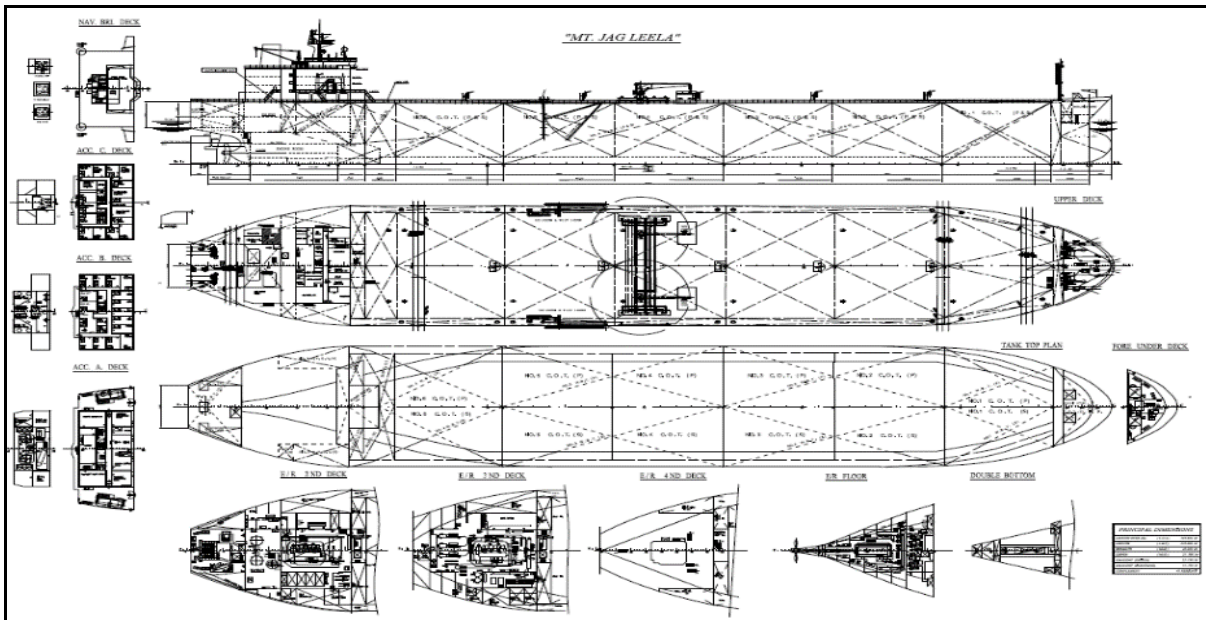
Ukuran pokok dari *Jag Leela* adalah sebagai berikut:

▪ Panjang Keseluruhan (<i>Length Over All</i>)	:	243,80	m
▪ Panjang (<i>Length Between Perpendicular</i>)	:	233,00	m
▪ Lebar (<i>Breadth</i>)	:	42,00	m
▪ Tinggi (<i>Height</i>)	:	12,30	m
▪ Bobot Mati (<i>Deadweight</i>)	:	105.000	ton
▪ Tonase Kotor (GT)	:	58.374	
▪ Tonase Bersih (NT)	:	30.037	

I.5. RENCANA UMUM JAG LEELA

Berdasarkan gambar rencana umum, *Jag Leela* terbagi beberapa ruangan (*compartment*) yang berupa ruang akomodasi dan navigasi, kamar mesin dan kontrol serta tangki-tangki. Struktur konstruksi lambung kapal menggunakan konstruksi memanjang. *Jag Leela* memiliki kamar mesin dan kontrol yang terletak pada bagian buritan.

Pada kamar mesin terdapat satu unit mesin induk yang berfungsi sebagai mesin penggerak utama kapal. Kamar pompa muat terletak di antara tangki muatan dan kamar mesin. Akses ke ruang kamar mesin melalui pintu kedap air yang terdapat geladak utama dalam ruang akomodasi. *Jag Leela* mempunyai 12 tangki ruangan muatan (COT) dan juga tangki *slop* kiri dan kanan yang berada di depan kamar pompa dan bangunan atas.



Gambar I-5: Gambar rencana umum Jag Leela

Jag Leela memiliki empat tangki balast kiri dan kanan yang berada di dasar ganda (*double bottom*), juga terdapat tangki ceruk haluan dan ceruk buritan. Sedangkan untuk air tawar ditempatkan di tangki air tawar (FWT⁶).

I.6. INFORMASI MUATAN JAG LEELA

Jag Leela adalah kapal tangki minyak pengangkut *crude oil* atau minyak mentah. Pada saat kejadian kapal sedang tidak membawa muatan karena sementara melakukan perbaikan di galangan kapal.

I.7. KARAKTERISTI MUATAN CRUDE OIL JAG LEELA

Dari info yang diperoleh KNKT jenis muatan *crude oli* terakhir yang diangkut oleh *Jag Leele* adalah *crude oil tipe light crude oil* dengan sulfur rendah. *Crude oil* memiliki karakteristik yang mudah terbakar. Bahan ini mudah menguap sehingga lebih mudah terbakar pada titik nyala (*flash point*) dalam proporsi tertentu. Uap *crude oli* yang telah bercampur udara, dapat terbakar di tempat terbuka atau meledak di ruang terbatas, ketika temperatur mencapai titik nyala sendiri.

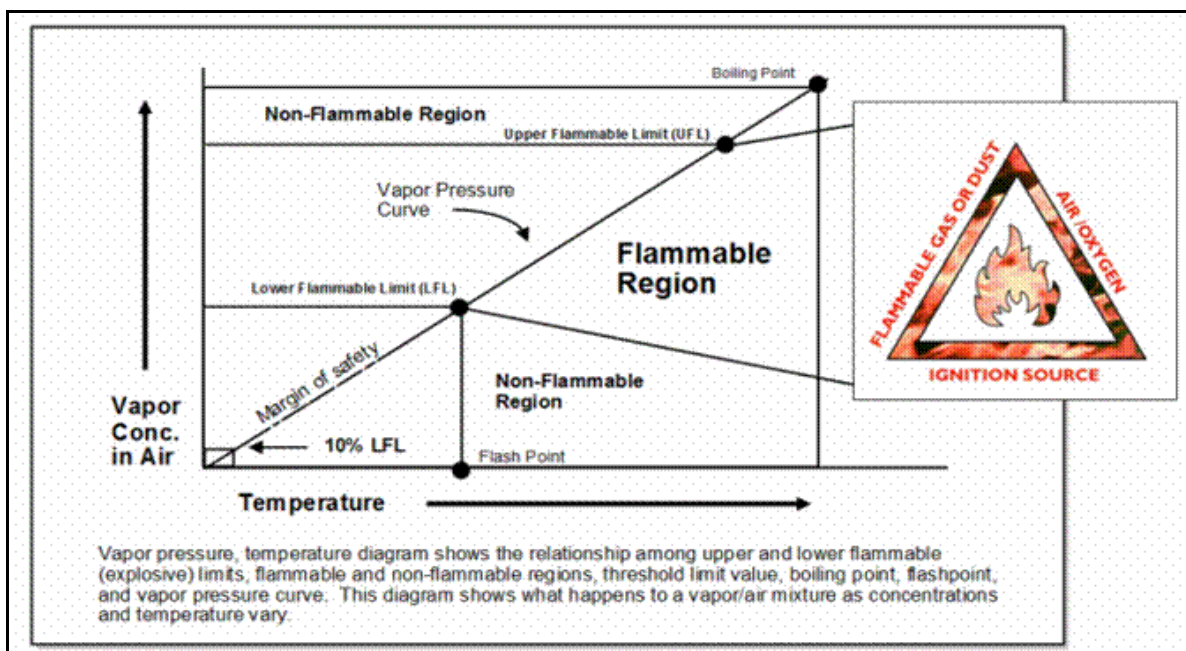
Konsentrasi LEL⁷ dan UEL⁸ pada *crude oil*, jika nilai berkisar antara LEL 1.0% dan UEL 8.0% dapat meledak dan terbakar, jika tersulut panas. Busa (*foam*), bahan kimia kering (*dry chemical*), dan karbon dioksida (CO₂) dapat digunakan untuk memadamkan kebakaran yang

⁶ FWT: *Fresh Water Tank*.

⁷ LEL: *Lower Explosive Limit*. LEL adalah batas konsentrasi terendah uap bahan bakar dengan oksigen yang dapat meledak dan terbakar.

⁸ UEL: *Upper Explosive Limit*. UEL adalah batas konsentrasi tertinggi uap bahan bakar dengan oksigen yang dapat meledak dan terbakar.

disebabka oleh bahan *crude oil*. Air dan *water fog* hanya dapat mendinginkan temperatur tetapi tidak dapat memadamkan api tersebut



Gambar I-6: Grafik bahan mudah terbakar dan meledak

I.8. PEMBERSIHAN TANGKI MUATAN

Sebelum melakukan pengedokan, kapal tangki minyak terlebih dahulu harus melakukan pembersihan tangki muatan dan juga telah memiliki sertifikat *gas freeing* yang dikeluarkan oleh pihak otoritas. Sertifikat tersebut menyatakan bahwa semua tangki muatan telah aman untuk dimasuki atau kegiatan lainnya berupa kerja panas.

Jag Leela telah melaksanakan pembersihan tangki muatan saat kapal berlabuh jangkar di Bouy I Perairan Belawan. Metode yang dilakukan dalam pembersihan tangki muatan adalah dengan cara *flushing system*.

Pembersihan tangki muatan merupakan proses kegiatan pembersihan atau pembebasan gas *hydrocarbon*, residu atau sisa-sisa minyak yang melekat atau tertinggal di bagian-bagian konstruksi kapal. Kegiatan tersebut dimaksudkan agar tangki kapal dapat diperiksa dan masuki untuk inspeksi serta untuk melakukan kerja panas dengan aman⁹.

Mesin pencucian untuk proses pembersihan tangki yang terdiri dari nozel yang berputar dan menggerakkan air untuk menciptakan pola atau siklus pencucian. Selama proses pembersihan, sisa-sisa muatan yang telah bercampur dengan air pencuci secara terus menerus dikeluarkan dari tangki muatan oleh pompa pembersihan tangki yang diarahkan dan ditampung ke tangki penampung limbah muatan minyak kotor. Minyak kotor ini selanjutnya dibawa ke darat untuk diproses lebih lanjut.

⁹ ISGOTT: *International Safety Guide for Oil Tankers and Terminals*. Chapter: 11.3 Tank Cleaning

I.9. GALANGAN KAPAL PT WSI



Gambar I-7: Galangan Kapal PT WSI

PT WSI adalah perusahaan yang bergerak pada bisnis galangan kapal yang berdiri sejak tahun 1990. PT WSI mampu melayani pembuatan dan perbaikan semua tipe kapal, mulai dari kapal penumpang, kapal pengangkut *container*, kapal pengangkut kendaraan, dan kapal tangki minyak pengangkut *crude oil* atau *product*, hingga kapal pengangkut semen dan juga tipe lainnya.

PT WSI menerapkan sistem manajemen mutu produk dan jasa serta telah menerapkan Sistem Manajemen Keselamatan dan Kesehatan Kerja (SMK3) mengacu pada standar ISO 45001. Adapun tujuan SMK3 ini yaitu untuk mengendalikan risiko atau memastikan keselamatan dan kesejahteraan semua orang yang terlibat dalam kegiatan organisasi. ISO 45001 menuntut penggabungan dari aspek kesehatan dan keselamatan kerja serta lingkungan dalam keseluruhan sistem manajemen organisasi, sehingga mendorong top manajemen untuk memiliki peran penting dalam penerapan SMK3.

Dalam rangka meningkatkan dan mengembangkan keselamatan dan kesehatan kerja di perusahaan, yang dilakukan terus menerus dan terarah dan untuk melakukan pembinaan keselamatan dan kesehatan kerja sebagai wadah menjalankan K3, maka dibentuk struktur Panitia Pembina Keselamatan dan Kesehatan Kerja (P2K3¹⁰). Sesuai surat keputusan Kepala UPT Pengawasan Ketenagakerjaan Wilayah-I Dinas Tenaga Kerja Provinsi Sumatera Utara, dan pada tanggal 30 April 2019 telah mengesahkan P2K3 PT WSI.

Berdasarkan laporan P2K3 periode bulan Juli – September 2019, jumlah tenaga kerja yang dimiliki oleh PT WSI adalah kurang lebih sebanyak 760 orang.

¹⁰ P2K3 adalah sebuah badan pembantu di tempat kerja yang merupakan wadah kerjasama antara pengusaha atau pengurus dan pekerja untuk mengembangkan kerjasama saling pengertian dan partisipasi efektif dalam penerapan keselamatan dan kesehatan kerja.

I.10. ALIH DAYA DALAM PEKERJAAN DI GALANGAN KAPAL

Dalam peraturan nasional terkait dengan pekerjaan alih daya (subkontraktor), Undang-Undang No. 13 Tahun 2003 tentang Ketenagakerjaan pada Pasal 64 dan 65 telah mengatur bahwa sebagian pekerjaan dapat diserahkan kepada pihak lain. Peraturan Pemerintah Nomor 50 Tahun 2012 tentang SMK3 pada Pasal 11 juga menyinggung tentang penyerahan sebagian pelaksanaan pekerjaan atau yang biasa disebut alih daya atau subkontraktor.

Subkontraktor adalah tenaga kerja yang berasal dari luar perusahaan atau pihak ketiga untuk mengerjakan pekerjaan tertentu dan spesifik pada perusahaan lainnya, sehingga dapat diartikan subkontraktor merupakan suatu perusahaan yang menyediakan tenaga kerja tertentu bagi perusahaan yang membutuhkan tenaga alih daya.

Undang-Undang Nomor 11 Tahun 2020 tentang Cipta Kerja, bagian kedua tentang Ketenagakerjaan, di Pasal 81 menyinggung beberapa perubahan pada Undang-Undang Nomor 13 Tahun 2003 tentang Ketenagakerjaan. Di dalam Pasal 81 tersebut, salah satunya adalah tetap mewajibkan perusahaan alih daya berbentuk badan hukum dan wajib memenuhi perizinan berusaha yang diterbitkan oleh Pemerintah Pusat, yang saat ini di bawah kewenangan Kementerian Ketenagakerjaan.

Kementerian Tenaga Kerja telah menetapkan aturan teknis mengenai pelaksanaan pekerjaan alih daya yang dituangkan dalam Peraturan Menteri Tenaga Kerja Dan Transmigrasi Republik Indonesia Nomor 19 Tahun 2012 tentang syarat-syarat penyerahan sebagian pelaksanaan pekerjaan kepada perusahaan lain. Bagian ketiga PM 19 Tahun 2012 tersebut menjelaskan tentang persyaratan perusahaan penerima pemborongan yang diharuskan berbentuk badan hukum.

Terkait dengan alih daya, PM 19 Tahun 2012 tersebut membagi pihak terkait menjadi tiga, yaitu pemberi kerja, pemborong pekerjaan, dan penyedia tenaga kerja. Perusahaan pemberi pekerjaan dapat menyerahkan sebagian pelaksanaan pekerjaan kepada perusahaan penerima pemborongan. Dalam Pasal 64 UU Ketenagakerjaan menjelaskan bahwa perusahaan dapat menyerahkan sebagian pelaksanaan pekerjaan kepada perusahaan lainnya melalui perjanjian pemborongan pekerjaan atau penyediaan jasa karyawan yang dibuat secara tertulis.

Subkontraktor pada galangan kapal PT WSI adalah pihak ketiga untuk mengerjakan pekerjaan tertentu. Galangan kapal sangat terbantu dengan penggunaan tenaga kerja alih daya ini. Semua subkontraktor yang ada di PT WSI telah berbadan usaha atau berbadan hukum. Perusahaan subkontraktor yang pekerjanya berkerja di atas *Jag Leela* yang mengalami kecelakaan juga telah berbadan hukum. Jumlah subkontraktor yang terdaftar di PT WSI adalah sebanyak 36 Subkontraktor dengan jumlah pekerja yang ada kurang lebih sebanyak 815 orang.

I.11. PROSEDUR DAN IZIN KERJA PANAS PT WSI

Proses produksi di galangan kapal tidak dapat terlepas dari berbagai aktivitas kerja panas (*hot work*¹¹). Dimulai dari proses pemotongan material (*cutting*), perakitan bagian-bagian (*fit*

¹¹ *Hot work* adalah pekerjaan yang melibatkan pemotongan, pengelasan, pematrian, penyolderan, pengerindaan, perlakuan panas, pencairan/pelembutan pipa, atau pekerjaan instalasi sistem di atap dengan menggunakan nyala api, atau aktivitas serupa lainnya yang menggunakan nyala api

up), pekerjaan pengelasan (*welding*), pemanasan permukaan (*firing*), *gouging*, *brazing*, grinding dan lain sebagainya. Karakteristik kerja panas yang melibatkan atau menghasilkan nyala api berpotensi menimbulkan risiko kebakaran maupun ledakan. Percikan logam panas dan api terbuka berpotensi menimbulkan luka bakar ringan hingga tingkat yang serius terhadap pekerja.

PT WARUNA SHIPYARD INDONESIA
 Shipyard - Marine Engineering

NO: A 15398

SURAT IJIN KERJA PANAS / HOT WORK PERMIT

DILARANG MASUK KE DALAM RUANG TERTUTUP SEBELUM ISIAN TAHAP I S/D III DILENGKAPI DAN DIGANDATANGANI OLEH PERSONAL YANG BERSANGKUTAN

NAMA KAPAL / NO. PROYEK : MT. JAG LEELA

LOKASI KERJA : Deck VII

JENIS KERJA PANAS : P/Cal

URAIAN KERJA PANAS : Pataang felat - Las WBT, 4P, Kot. 6 PS

MULAI : TGL : 05/5/20 PUKUL : 08:00

SELESAI : TGL : / / PUKUL : : :

TAHAP IA : PERMOHONAN OLEH PENGAWAS/PEMIMPIN REGU

- SAYA TELAH MENKOORDINASKAN DAN MEMASTIKAN DAERAH KERJA DAN SEKITARNYA TELAH BEBAS DARI BENDA-BENDA YANG MUDAH TERBAKAR.
- SAYA JUGA AKAN MEMASTIKAN BAHWA PERSYARATAN - PERSYARATAN BERIKUT INI DIPENUHI SEBELUM MEMULAI DAN SELAMA KERJA PANAS DILAKSANAKAN.

TERSEDIAKAN PENIAGA API LENGKAP DENGAN ALAT PEMADAM API PERLIHATKAN/TEMPATKAN SECARA JELAS SURAT IJIN "KERJA PANAS" LENGKAP DENGAN GAMBAR DAERAH KERJA.

MENYEDIAKAN VENTILASI DAN PENERANGAN YANG CUKUP.

GAMBAR / SKETCH

WBT 9P

NAMA : J. M. M. D. **TANGGAL :** 05/5/20 **PUKUL :** 08:00

DEPARTEMEN : **JABATAN :** GI **TANDA TANGAN :** [Signature]

TAHAP IB : PENGAWAS SUB-KONTRAKTOR

SAYA MENYATAKAN BAHWA SAYA TELAH MENGETI PENGARAHAN YANG DIBERIKAN OLEH PENGAWAS / PEMIMPIN REGU ATAS PERSYARATAN - PERSYARATAN YANG HARUS DIAMBIL UNTUK PEKERJAAN DAN MEMASTIKAN MELAKSANAKAN HAL YANG SAMA.

NAMA : S. S. S. **JABATAN :** K. C. S. B. S.

TANGGAL : 05/5/2020 **PUKUL :** 08:20 **TANDA TANGAN :** [Signature]

TAHAP II : PENGESAHAN OLEH PETUGAS KESELAMATAN

- SAYA TELAH MEMERIKSA DAN MELIHAT TEMPAT PEKERJAAN DAN SEKITARNYA TELAH BEBAS DARI BAHAN-BAHAN YANG MUDAH TERBAKAR.
- DITEMPAT TERSEBUT TIDAK ADA PEKERJAAN YANG BERTENTANGAN DILAKUKAN.
- TERSEDIA PERLENGKAPAN UNTUK TINDAKAN KESELAMATAN.

PENGESAHAN HARIAN OLEH PETUGAS SAFETY

HARI KE-2
6-5-20 [Signature]

HARI KE-3
7-5-2020 [Signature]

HARI KE-4
8-5-2020 [Signature]

HARI KE-5
9-5-2020 [Signature]

Gambar I-8: Surat izin kerja panas Jag Leela

PT WSI telah memiliki prosedur untuk melakukan kerja panas di area terkendali atau area yang membutuhkan izin kerja panas dengan dokumen Nomor GP-HE-07. Untuk melakukan pekerjaan panas harus disediakan atau menempatkan perlengkapan-perengkapan untuk memitigasi resiko yang dapat terjadi. Segala pekerjaan panas yang dilakukan diluar area yang telah dirancang untuk pekerjaan panas, harus mengajukan izin kerja kepada personel K3 (*HSE Departement*). Pengecekan oleh personel K3 sebelum melakukan pekerjaan

terbuka dan menghasilkan bunga api. *Hot work* tidak termasuk nyala api lilin, pekerjaan di dapur, setrika, dan nyala api yang terkurung.

berupa *checklist* kerja panas, penerbitan izin kerja panas (*hot work permit*), dan upaya mitigasi lain yang diperlukan terkait bahaya kebakaran dan ledakan.

Pekerjaan yang memerlukan izin kerja panas sesuai dengan manual SMK3 yang dimiliki oleh PT WSI adalah pada daerah pekerjaan panas yang dilakukan di atas kapal, pekerjaan panas yang dilakukan di lokasi yang berdekatan dengan pekerjaan lain yang sedang berlangsung, pekerjaan panas yang dilakukan di ruang terbatas dan tertutup, pekerjaan panas yang dilakukan di daerah yang mengandung bahan kimia berbahaya dan mudah terbakar, serta pekerjaan yang dilakukan di tempat yang mengandung gas yang mudah terbakar.

Dalam prosedur No. GP-HE-07 PT WSI telah mengatur tentang penanggulangan bahaya kebakaran dan ledakan akibat kerja panas sebelum memulai pekerjaan panas di atas kapal, izin kerja panas harus didapatkan dari personel K3, surat izin yang terinci untuk pekerjaan itu akan diisi oleh *group leader* (kontraktor pekerjaan) terkait. Melakukan langkah-langkah aman yang diperlukan untuk pekerjaan panas yang mau dikerjakan harus dilakukan oleh *group leader* kontraktor sebelum dimulai pekerjaan. Personel K3 akan memeriksa lokasi kerja dan sekitarnya untuk memastikan bahwa langkah aman penanggulangan sudah dijalankan di lokasi kerja dan melakukan pengujian gas yang diperlukan dan menandatangani surat izin tersebut.

Pimpinan proyek pekerjaan dari PT WSI akan meninjau ulang isi dari izin kerja, hasil pengujian gas dan langkah aman penanggulangan yang dilakukan. Setelah melihat pemenuhan persyaratan keselamatan kerja yang ada, Pimpinan proyek akan menandatangani surat izin dan mengizinkan pekerjaan dimulai. Selimut api, alat pemadam kebakaran atau air semburan harus tersedia untuk pelaksanaan kerja panas. Setelah selesai pekerjaan, *group leader* kontraktor akan menandatangani penutupan izin kerja panas. Izin kerja panas yang sudah ditutup akan disimpan (diarsipkan) oleh personel K3. Surat izin kerja panas harus direvalidasi setiap pengantian shift dan personel K3 di lokasi harus memantau tempat kerja untuk menjamin daerah tersebut bebas gas saat pekerjaan sedang berlangsung.

Dalam prosedur kerja panas milik PT WSI, faktor-faktor yang perlu diperhatikan dalam melakukan kerja panas adalah identifikasi bahaya yang timbul dan risikonya dengan membuat *Job Safety Analysis* (JSA) dan surat izin kerja, menggunakan alat pelindung diri (APD) yang tepat dan sesuai dengan jenis pekerjaan, menyiapkan alat pemadam api ringan (APAR) pada posisi yang mudah terjangkau. Jika menggunakan tabung gas, pastikan telah memeriksa kondisi selang dan sambungan untuk menghindari kebocoran gas, sebelum memulai pekerjaan.

Semua pekerja yang beraktivitas di galangan kapal telah menggunakan APD saat melakukan aktivitas pekerjaannya. Penyediaan APD untuk pekerja menjadi tanggung jawab perusahaan yang menugaskan pekerjaannya untuk bekerja di area kerja wajib APD. Hal ini telah di atur dalam dokumen Nomor SD-HE- WI-034.

Group leader pekerja harus memberikan safety briefing kepada rekan kerja yang lain dan melakukan pengawasan pada pekerjaan yang sedang dilakukan. Kontraktor yang melakukan pekerjaan panas, harus menempatkan seorang pemantau api (*fire watch*) yang bertugas mengawasi pekerjaan panas. Setelah selesai bekerja, Group leader memastikan semua peralatan dirapikan dan dikembalikan pada kondisi semula dan menutup izin kerja panas.

I.12. PROSEDUR GAS FREEING PT WSI

Gas Freeing adalah prosedur atau tata cara untuk membuat ruangan tangki bebas gas setelah kosong sehingga bebas dari bahaya ledakan, kebakaran dan keracunan. Kondisi ini memungkinkan pekerja bebas untuk masuk ke dalam tangki dan melakukan pekerjaan panas.

Untuk memastikan keselamatan kerja dari karyawan, kadar gas dalam ruang terbatas harus diperiksa secara berkala. Peralatan untuk memeriksa kadar gas harus terkalibrasi dan berfungsi dengan baik untuk menunjukkan bahwa tidak terdapat uap beracun atau gas mudah meledak dalam tangki dan untuk memastikan bahwa kadar oksigen dalam tangki cukup.

Pengujian kadar gas dalam ruang terbatas merupakan bagian dari proses penilaian resiko. Hasil dari pengujian harus dicatat pada tag dan dilaporkan dalam *Sertifikat Gas Freeing Internal*. PT WSI telah mengatur tentang gas freeing pada prosedur dokument Nomor GP-HE-06

Persyaratan untuk penerbitan *Sertifikat Gas Freeing Internal* adalah tidak terdapat gas beracun atau mudah terbakar, tidak terdapat minyak atau material lainnya yang dapat menimbulkan gas dan tidak terdapat material mudah terbakar yang dapat menimbulkan kebakaran. Tidak terdapat pelepasan gas atau cairan mudah terbakar ketika pekerjaan dilakukan atau kerak-kerak yang apabila memuai dapat mengeluarkan gas beracun atau gas mudah terbakar.

Pemeriksaan kadar gas yang berada di dalam tangki dilakukan tanpa memasuki tangki tersebut. Pemeriksaan kadar gas dilakukan dengan menggunakan alat *gas detector* dengan cara menjulurkan slang pengisap sampel udara. Jika terdapat kondisi berbahaya di dalam kandungan udara di dalam tangki, maka alarm dari alat *gas detector* akan aktif. Semakin jauh dari *manhole* kadar oksigen di dalam tangki semakin berkurang dan kemungkinan adanya gas yang berbahaya semakin tinggi. Dari hasil deteksi dengan alat *gas detector* akan diketahui jenis-jenis gas yang ada di dalam tangki dan berapa besar kadarnya.

Jika terdapat gas berbahaya atau kurangnya kadar oksigen maka personel K3 akan mencatat hasil deteksi tersebut dan buat tanda peringatan bahaya disekitar *manhole* bahwa *manhole* belum aman untuk dimasuki. Peralatan *gas detector* yang dapat mendeteksi sekurangnya empat macam gas. Gas tersebut berupa gas karbon monoksida (CO), gas hidrogen sulfida (H₂S), gas oksigen O₂ dan LEL yaitu ambang batas bawah ledakan, dimana merupakan konsentrasi suatu gas di udara yang diperlukan untuk dapat terpicu dan meledak.

Sebelum dilkaukan pemeriksaan kadar gas yang berada di dalam tangki, maka di pasanglah ventilasi agar udara bersirkulasi dengan efektif ketika pekerjaan berlangsung. Tindakan pencegahan yang efektif harus dilakukan untuk mengisolasi ruang terbatas untuk mencegah material beracun dan berbahaya terhirup oleh karyawan yang bekerja di ruang terbatas. Sirkulasi udara harus dijaga agar udara segar tetap tersupplai ke ruang terbatas. Tangki atau (ruang terbatas) harus dipurging dengan menggunakan blower atau sejenisnya. Disediakan flexible ducting untuk memperlancar saluran udara.

Kondisi udara dalam tangki yang aman adalah udara yang tidak mengandung atau mempunyai potensi mengandung udara berbahaya. Uap gas muatan yang terdapat dalam

tangki mudah terbakar, sehingga perencanaan yang baik dan kontrol keseluruhan sangat penting. Ruang terbatas harus diuji dengan indikator gas dan tidak diperbolehkan melebihi: Kandungan Oksigen: 19,5 – 20.9 %, Kandungan Gas mudah Terbakar: 0% LEL, Kandungan H₂S: 10 ppm, Kandungan CO: 25 ppm. Ini merupakan batasan standar prosedur yang dimiliki oleh PT WSI sebagai persyaratan untuk penerbitan *Sertifikat Gas Freeing Internal*.



Gambar 1-9: Multi gas detektor

PT. WSI telah memiliki peralatan gas detektor yang dapat digunakan untuk mendeteksi keberadaan empat macam gas di udara dan juga mengukur kadar konsentrasi gas tersebut dalam ruangan. Peralatan yang digunakan oleh PT WSI adalah RIKEN KEIKI RX-517 *Portable Combination Hydrocarbon, hydrogen Sulphide and Oxygen Detector*. Peralatan gas detektor yang dimiliki oleh PT WSI memungkinkan pengambilan sampel hingga kedalaman lebih dari 30 meter. Peralatan ini telah diperiksa dan dikalibrasi pada tanggal 14 Agustus 2019 oleh PT Adhigana Perkasa Mandiri.

I.13. PERENCANAAN KESELAMATAN PROYEK JEG LEELA

Perencanaan keselamatan proyek (*Project Safety Plan*) atau sering juga disebut *HSE plan* adalah dokumen HSE yang harus disiapkan oleh seorang penanggung jawab HSE pada *project* ataupun perusahaan. *Safety plan* ini berisikan sebuah rencana keselamatan praktis yang dapat membantu perusahaan dalam menghindari potensi bahaya dan dapat mengendalikannya dengan cara yang terbaik ketika dalam kondisi berbahaya dengan mempertimbang kondisi berbahaya bagi pekerja dan juga mempertimbangkan terhadap kondisi faktor lingkungan yang ada di sekitar proyek yang akan dikerjakan.

PT. WSI telah membuat perencanaan keselamatan proyek untuk project *Jag Leela* dimulai dari tanggal 14 April 2020 hingga tanggal 10 Juni 2020. *Safety plan* ini dibuat dan berlaku untuk semua karyawan PT WSI, subkontraktor, awak kapal, engineering pihak ketiga serta tamu yang datang atau bekerja di project *Jag Leela*

I.14. AKSES KE ATAS KAPAL (GANGWAY)



Gambar I-10: Akses ke atas Jag Leela

Akses ke atas kapal (gangway) merupakan perlengkapan yang berguna untuk kebutuhan orang yang berguna untuk kebutuhan orang ke atas kapal dan atau saat orang meninggalkan kapal. Penempatan gangway ini disesuaikan dengan kebutuhan di kapal dan dipasang berada ditempat terbuka.

Akses ini terbuat dengan konstruksi yang kuat dari baja atau yang setara. Gangway harus selalu ada dua titik akses terpisah yang terletak sejauh mungkin dan jika dapat pada sisi dan ujung kapal yang berlawanan.

Penempatan gangway harus disesuaikan dengan ukuran kapal dan jumlah pekerja yang berada di atas kapal. Gangway yang terpasang di kapal saat melakukan pengedokan selalu berada diluar dan ditempat pada daerah terbuka. Saat *Jag Leela* melakukan perawatan dalam Dok, gangway yang terpasang hanya satu unit.

I.15. KEGIATAN DAN KONDISI DI KAPAL SEBELUM LEDAKAN TANGKI SLOP

Berdasarkan kronologis kejadian pada pukul 06.30 WIB, petugas K3 yang bertugas di atas kapal *Jag Leela* melakukan pemeriksaan rutin *gas freeing* untuk mengetahui kandungan gas dalam tangki yang akan dilakukan kerja panas lanjutan.

Sebelum dimulai aktifitas di atas kapal, sesuai aturan yang ada di PT WSI adalah melaksanakan kegiatan *toolbox meeting* kepada semua bagian yang terkait yang dipimpin oleh personil K3 atau kepala regu pekerja yang dilakukan ditempat kerja atau lokasi kantor masing-masing subkontraktor sebelum naik ke atas kapal.

Sekitar pukul 07.45 awak *Jag Leela* melakukan kerja panas di daerah geladak utama sekitar antara tangki *slop* (kiri) dan COT (6) kiri tanpa ada izin kerja panas yang dikeluarkan oleh personil K3 PT WSI.

Saat pekerjaan panas akan dimulai, pekerja dari subkontraktor menghidupkan *blower fan* untuk sirkulasi udara dalam tangki yang akan dilaksanakan kerja panas lanjutan, dan tiba-tiba sekitar pukul 08.20 WIB, tangki *slop* (kiri) meledak dan terbakar. Sisa-sisa minyak yang menempel di bagian konstruksi tangki *slop* (kiri) mencair dan api tersebar kemana-mana.

II. ANALISIS

II.1. LEDAKAN DAN KEBAKARAN

Ledakan merupakan peristiwa yang menyebabkan suatu peningkatan tekanan secara cepat atau letupan dari suatu kontainer atau wadah akibat tekanan internal. Peningkatan tekanan ini disebabkan oleh gas atau uap yang telah bercampur dengan udara (oksigen). Ledakan terjadi jika campuran uap atau gas dengan udara dalam jumlah yang memadai, selanjutnya tersulut, maka akan timbul ledakan dan kebakaran.

Kebakaran tidak bisa disamakan dengan ledakan, karena terkadang kebakaran tidak disertai ledakan. Seringkali ledakan merupakan faktor awal suatu kebakaran dan kadangkala dapat terjadi selama tahap perkembangan suatu kebakaran. Kebakaran yang terjadi didalam ruangan tertutup, dapat menghasilkan suatu ledakan bersamaan dengan terjadinya api. Saat kebakaran terjadi, maka terjadi penambahan tekanan pada ruang tertutup, yang mana mengakibatkan ledakan.

II.2. MELEDAKNYA TANGKI SLOP (KIRI) JAG LEELA

Investigasi KNKT menitikberatkan pada proses terjadinya ledakan dan kebakaran di tangki penampungan sisa muatan (*slop*) kiri. Dalam investigasi ini, KNKT mendapat kendala untuk menentukan secara akurat pemicu ledakan dan kebakaran di tangki *slop* (kiri) tersebut. Hal ini dikarenakan tidak ada keterangan saksi kejadian yang mengetahui pasti tentang apa yang terjadi saat itu. Namun, dari keterangan personel K3 PT WSI dan konsentrasi kerusakan konstruksi, memberikan indikasi tentang hal apa yang mungkin terjadi. KNKT selanjutnya melakukan analisis penyebab ledakan dari kemungkinan-kemungkinan penyebab yang terjadi berdasarkan keterangan dari personel K3 PT WSI dan barang bukti yang ada.

Dari penelitian tingkat kerusakan pada tangki *slop* (kiri), terlihat perubahan konstruksi akibat tekanan dari ledakan yang terjadi. Perubahan konstruksi tersebut terlihat pada pelat geladak utama pada tangki *slop* (kiri) mengami deformasi yang sangat besar. Dan juga konstruksi sekat antara tangki *slop* (kiri) dan COT No. 6 (kiri) yang rusak berat dan lepas yang mengarah ke COT No. 6 (kiri).

KNKT selanjutnya mengidentifikasi titik ledakan berdasarkan keterangan personel K3 PT WSI dan perubahan konstruksi area yang rusak dengan melihat kecenderungan deformasi konstruksi di tangki *slop* (kiri). Dari hasil identifikasi, diketahui bahwa titik ledakan pertama kali berada di dalam tangki *slop* (kiri).

Adanya kerja panas pekerjaan pemotongan pelat pada tangki muatan (COT) No.6 (kiri) dan tangki Balast No. 4 (kiri) yang mana kedua tangki tersebut bersebelahan dengan tangki *slop* (kiri), diduga kuat menyebabkan temperatur di tangki *slop* (kiri) meningkat. Adanya pekerjaan pengecekan dan perbaikan katup pipa muatan oleh awak kapal tanpa pemasangan *blind flange* pada ujung-ujung pipa muatan, dimana pekerjaan ini tidak

dilaporkan pada saat *VSCC Meeting*¹² yang setiap hari dilaksanakan saat kapal melakukan pengedokan.

Sisa-sisa muatan *crude oil* yang menempel pada bagian konstruksi di tangki *slop* (kiri) dan pipa muatan menguap dan terakumulasi di dalam tangki *slop* (kiri). Sisa-sisa muatan *crude oil* yang menguap lalu bercampur dengan udara yang berada di dalam tangki *slop* (kiri) dan dalam rentang kisaran ledakan (*explosive range*) yang selanjutnya tersulut panas. Panas ini dapat berasal dari arus pendek dari *blower fan* yang dipakai sebagai sirkulasi udara di dalam tangki muatan No. 6 (kiri) dan tangki Balast No. 4 (kiri) atau dapat juga dari *spark* (percikan api) akibat kerja panas oleh awak kapal di atas geladak utama sekitar tangki *slop* (kiri).

Berdasarkan teori terjadinya ledakan yaitu dimana terjadi peningkatan tekanan secara cepat yang disebabkan oleh gas atau uap dari bahan bakar yang telah bercampur dengan udara (oksigen) dalam jumlah yang memadai, tersulut panas sehingga terjadinya ledakan dan kebakaran. Ledakan pada *Jag Leela* ini terjadi, saat pekerja baru akan memulai melakukan aktifitasnya.

Tidak difungsikannya *blower fan* untuk sirkulasi udara selama 24 jam dan *blower fan* hanya dihidupkan saat pekerjaan berlangsung dalam tangki yang dilakukan kerja panas serta tidak dilakukannya pengecekan kandungan gas terhadap tangki *slop* (kiri), maka dapat diduga terjadi peningkatan temperatur dan tekanan dalam tangki *slop* (kiri) tanpa diketahui oleh pekerja dan personel K3 PT WSI yang berada di atas kapal. Saat tangki *slop* (kiri) meledak dan terbakar, sisa-sisa minyak yang menempel di bagian konstruksi tangki mencair hingga minyak dan api tersebar kemana-mana.



Gambar II-1: Geladak utama daerah Slop Tank yang pecah

¹² VSCC Meeting adalah *Vessel Safety Coordination Committee Meetings*

II.3. PEMERIKSAAN KADAR GAS DAN KERJA PANAS DALAM TANGKI

Ambang ledakan (*explosive limit*) dari sebuah gas atau uap adalah batas-batas konsentrasi suatu gas di udara yang diperlukan untuk terpicu dan meledak. Pada *crude oil*, nilainya berkisar antara LEL 1.0% dan UEL 8.0% dapat meledak dan terbakar. Kenaikan temperatur pada tangki *slop* (kiri) disebabkan saat kapal di dalam dok dilakukan pekerjaan panas untuk melaksanakan rekomendasi yang diterbitkan oleh BKI berupa penggantian bagian konstruksi di dalam tangki muatan (COT) No.6 (kiri) dan tangki Balast No. 4 (kiri) yang mengalami penipisan akibat korosi.

SURAT KETERANGAN GAS FREE									
Dengan ini kami menyatakan bahwa telah dilakukan pekerjaan-pekerjaan pemeriksaan seluruh tangki muatan, kamar pompa dan slop tank, ballast tank dan lain-lain. Pengukuran presentase gas dengan menggunakan Combustible Gas Detector "RIKEN KEIKI RX-517" JAPAN Adapun hasil yang diperoleh sebagai berikut :									
No	Lokasi	Kapasitas	Konsentrasi Gas				Tanggal Periksa	Diperiksa Oleh,	
			O 2 %	LeL %	CO PPM	H2S PPM		Waruna Shipyards	Paraf
1	NO 1 C.O. TK P	7520,3	20.9	0	0	0	11/05/2020		
2	NO 1 C.O. TK S	7512,8	20.9	0	0	0	11/05/2020		
3	NO 2 C.O. TK P	10122,6	20.9	0	0	0	11/05/2020		
4	NO 2 C.O. TK S	10112,5	20.9	0	0	0	11/05/2020		
5	NO 3 C.O. TK P	10150,3	20.9	0	0	0	11/05/2020		
6	NO 3 C.O. TK S	10140,2	20.9	0	0	0	11/05/2020		
7	NO 4 C.O. TK P	10150,3	20.9	0	0	0	11/05/2020		
8	NO 4 C.O. TK S	10140,2	20.9	0	0	0	11/05/2020		
9	NO 5 C.O. TK P	10150,3	20.9	0	0	0	11/05/2020		
10	NO 5 C.O. TK S	10140,2	20.9	0	0	0	11/05/2020		
11	NO 6 C.O. TK P	9783,6	20.9	0	0	0	11/05/2020		
12	NO 6 C.O. TK S	9773,6	20.9	0	0	0	11/05/2020		
13	FPTKC	2788,3	20.9	0	0	0	11/05/2020		
14	NO 1 W.B. TK P	3200,6	20.9	0	0	0	11/05/2020		
15	NO 1 W.B. TK S	3200,6	20.9	0	0	0	11/05/2020		
16	NO 2 W.B. TK P	5763,0	20.9	0	0	0	11/05/2020		
17	NO 2 W.B. TK S	5763,0	20.9	0	0	0	11/05/2020		
18	NO 3 W.B. TK P	5790,8	20.9	0	0	0	11/05/2020		
19	NO 3 W.B. TK S	5790,8	20.9	0	0	0	11/05/2020		
20	NO 4 W.B. TK P	3555,7	20.9	0	0	0	11/05/2020		
21	NO 4 W.B. TK S	3555,7	20.9	0	0	0	11/05/2020		
22	AFTKC	1113,7	20.9	0	0	0	11/05/2020		
23	F.W. TK P	249,4	20.9	0	0	0	11/05/2020		
24	F.W. TK S	249,4	20.9	0	0	0	11/05/2020		
25	FO Service		20.9	0	0	0	11/05/2020		
26	FO Settling		20.9	0	0	0	11/05/2020	MS	
27	DO IS		20.9	0	0	0	11/05/2020	MS	
28	DO Service		20.9	0	0	0	11/05/2020	MS	
29	DO Settling		20.9	0	0	0	11/05/2020	MS	
30									

Demikian Surat Pernyataan ini dibuat dengan sesungguhnya agar dapat dipergunakan seperlunya.

Nama Kapal : MT. JAG LEELA
 Lokasi : Dock VII PT. Waruna Shipyards Indonesia
 Tanggal : 11 - Mei 2020
 Jam Free Gas : 06:30 s/d 9:12

Gambar II-2: Hasil gas freeing tangki-tangki Jag Leela

Sesuai dengan prosedur kerja panas yang dimiliki oleh PT WSI, maka tangki-tangki atau ruang tertutup yang akan dilakukan kerja panas harus dipastikan bebas dari gas yang dapat menyebabkan ledakan atau kebakaran.

Sesuai prosedur kerja panas, saat pemeriksaan kadar gas di dalam tangki, jika masih belum aman, maka lakukan peniupan udara ke dalam tangki dengan memakai *blower fan*. Cara ini untuk membuat ruangan tangki bebas dari bahaya ledakan, kebakaran dan keracunan. Dari hasil pemeriksaan udara yang aman dimana kandungan gas yang mudah terbakar sebesar kurang dari 1% LEL untuk muatan *crude oil*.

Sesuai standar perbaikan kapal di galangan kapal PT WSI, untuk melakukan kerja panas dalam tangki, maka seluruh tangki yang berada di sekitar area kerja panas harus mendapat perhatian akibat efek yang dapat ditimbulkan dari kerja panas tersebut. Akibat penetrasi panas dari kerja panas pada tangki COT No.6 (kiri) dan tangki Balast No. 4 (kiri), dimana kedua tangki tersebut bersebelahan dengan tangki *slop* (kiri) menyebabkan temperatur di tangki *slop* (kiri) meningkat. Oleh karena itu sewajarnya tangki *slop* (kiri) yang berada bersebelahan dengan tangki COT No. 6 (kiri) dan tangki Balast No. 4 (kiri) yang terdapat kerja panas harus dilakukan pemeriksaan kadar gasnya.

Sisa-sisa muatan *crude oil* yang ada pada celah-celah konstruksi tangki kemungkinan menghasilkan uap yang mudah terbakar yang diakibatkan meningkatnya temperatur dalam tangki *slop* (kiri). Penilaian risiko dari pekerjaan ini yaitu dengan memperhatikan konstruksi pada sisi gading dan sekat, apakah telah bersih dari sisa-sisa muatan. Begitu juga pipa yang saling terhubung ke kompartemen lain harus diisolasi dari kompartemen tempat *Hot Work* akan berlangsung.

Pekerjaan panas di ruang tangki muatan maka terlebih dahulu harus melakukan pembersihan area kerja. Semua lumpur, kerak yang diresapi muatan, sedimen atau bahan lain yang mungkin mengeluarkan uap yang mudah terbakar harus dihilangkan. Luas area yang dibersihkan harus ditetapkan setelah penilaian risiko dari pekerjaan tertentu yang akan dilakukan. Perhatian khusus harus diberikan pada sisi belakang konstruksi *face plate* gading (*frame*), *angle bar* dan sekat. Area lain yang mungkin terpengaruh oleh pekerjaan panas, seperti area tepat di bawah lokasi kerja, juga harus dibersihkan dan dikontrol. Pada pelat dasar tangki jika dianggap perlu dapat diberikan air secukupnya.

Semua pipa penghubung ke kompartemen lain harus disiram dengan air, dikeringkan, diberi ventilasi udara atau diisolasi dari kompartemen lain, dimana pekerjaan panas akan dilakukan. Jalur pipa muatan selanjutnya dapat diisi penuh dengan air, jika dianggap perlu.

II.4. PROSES EVAKUASI SAAT KEBAKARAN

Prosedur evakuasi merupakan suatu cara yang dilakukan ketika menemui keadaan bahaya dari tempat terjadinya bahaya ke tempat yang aman. Prosedur evakuasi yang tepat sangat diperlukan guna mengantisipasi terjadinya peristiwa yang tidak diinginkan bagi pekerja yang berada di atas kapal. Akses (*gangway*) ke kapal merupakan perlengkapan yang sangat berguna untuk kebutuhan orang ke atas kapal dan atau saat orang meninggalkan kapal.

Penempatan *gangway* harus disesuaikan dengan ukuran kapal dan jumlah pekerja yang berada di atas kapal. *Gangway* yang terpasang di kapal saat melakukan pengedokan selalu berada diluar dan ditempat pada daerah terbuka.



Gambar II-3: Proses evakuasi saat kebakaran

Jalur evakuasi harus selalu ada dua titik akses terpisah yang terletak sejauh mungkin dan jika memungkinkan pada sisi dan ujung kapal yang berlawanan. Yang terpenting saat evakuasi yaitu mengarahkan pekerja ke titik evakuasi untuk berkumpul (*assembly point*) dan kemudian jika situasi sudah memungkinkan, personel K3 dapat mengarahkan para pekerja untuk melewati gangway saat meninggalkan kapal.

II.5. PENGAWASAN DAN PEMBINAAN GALANGAN KAPAL PT WSI

Dari hasil investigasi KNKT, ditemukan bahwa aspek pengawasan dan pembinaan pada industri galangan kapal, dilakukan oleh instansi pemerintah yaitu Dinas Perindustrian sesuai UU No. 3 Tahun 2014 tentang Perindustrian dan Dinas Ketenagakerjaan sesuai UU No. 1 tahun 1970, namun belum dapat dilaksanakan secara maksimal.

Belum adanya pembinaan terhadap pengawasan mutu atau jasa, kompetensi SDM galangan kapal, pemeriksaan kalibrasi alat pengukuran yang dimiliki oleh galangan kapal, serta terkait dengan penerapan SMK3 sesuai amanat PP 50 Tahun 2012, belum menjadi bagian dari pengawasan.

Kementerian perindustrian berdasarkan UU No. 3 tahun 2014 tentang Perindustrian memiliki wewenang untuk merumuskan SNI untuk produk manufaktur, melakukan pembinaan dan pengawasan pelaksanaan SNI yang diberlakukan secara wajib sejak proses produksi, namun sampai saat ini Kementerian Perindustrian belum merumuskan standar pedoman tata cara perawatan (reparasi) kapal dan komponen kapal yang menjamin kualitas produk terkait keselamatan operasional kapal.

Terkait dengan industri galangan kapal yang masuk ke dalam industri maritim, dalam Peraturan Presiden Nomor 29 tahun 2015 juga disebutkan tanggung jawab berada pada Direktorat Jenderal Industri Logam, Mesin, Alat Transportasi, dan Elektronika. Lebih lanjut lagi aturan tersebut mengatur tentang fungsi Direktorat Jenderal Industri Logam, Mesin, Alat Transportasi, dan Elektronika, yaitu menyusun standar dan prosedur dibidang standarisasi dan teknologi industri pada industri alat transportasi dan maritim.

Dalam pengawasan terhadap aspek K3 yang dilakukan oleh Dinas Ketenagakerjaan, juga belum sepenuhnya dapat dijalankan. Berdasarkan UU No 1 Tahun 1970 tentang K3, dan UU No 13 tahun 2003 tentang Ketenagakerjaan, serta PP No 50 tahun 2012 tentang SMK3 dimana aturan keselamatan dan kesehatan kerja belum sepenuhnya dapat terlaksana dengan baik. Namun pihak PT WSI telah mengembangkan kompetensi *safety officer* yang mereka miliki secara mandiri, dikarenakan minimnya peran dan kapasitas institusi pemerintah dalam memberikan pembinaan pada personil K3 khusus galangan kapal.

III. KESIMPULAN

III.1. TEMUAN

Temuan yang disusun dalam laporan ini adalah merupakan hal-hal yang signifikan yang bersifat positif maupun negatif yang didapatkan selama proses investigasi. Adapun temuan selama proses investigasi adalah sebagai berikut:

1. *Jag Leela* diklasikan pada badan klasifikasi BKI, namun saat kejadian status klas ditangguhkan.
2. *Jag Leela* telah melakukan pembersihan tangki muatan (*tank cleaning*) sebelum melakukan pengedokan namun tidak optimal. Saat kejadian kebakaran sisa-sisa minyak tersebar kemana-mana.
3. Minyak kotor sudah dikeluarkan dari *Jag Leela* dan ditampung ke tongkang sebelum pengedokan, namun tidak diketahui berapa banyak sisa-sisa muatan yang masih terdapat di dalam pipa muat dan yang menempel pada bagian-bagian konstruksi kapal yang sulit dibersihkan.
4. Awak *Jag Leela* melakukan pemeriksaan dan perbaikan katup pipa muatan dalam tangki muat No.6 (kiri) tanpa memasang *blind flange* pada ujung-ujung pipa muatan dan tidak dilaporkan pada saat *VSCC Meeting*.
5. PT WSI menerapkan standar Sistem Manajemen Keselamatan dan Kesehatan Kerja (SMK3) yang mengacu pada standar ISO 45001 yang bersifat sukarela (*voluntary*).
6. Aspek pengawasan dan pembinaan terhadap pengawasan mutu atau jasa, kompetensi SDM galangan kapal, belum berjalan dengan baik.

III.2. FAKTOR KONTRIBUSI

Faktor kontribusi adalah sesuatu yang mungkin menjadi penyebab kejadian. Dalam hal ini semua tindakan, kelalaian, kondisi atau keadaan yang jika dihilangkan atau dihindari maka kejadian dapat dicegah atau dampaknya dapat dikurangi. Adapun faktor yang berkontribusi terhadap meledaknya tangki *slop Jag Leela* adalah:

1. Adanya uap atau gas *crude oil* akibat penetrasi panas dari kerja panas di tangki yang berdekatan dengan tangki *slop* dan uap gas yang berasal dari sisa-sisa muatan yang terdapat di dalam pipa muatan dan yang menempel pada bagian konstruksi, selanjutnya terakumulasi di dalam tangki *slop* (kiri). Uap atau gas tersebut lalu bercampur dengan udara (oksigen) yang berada di dalam tangki *slop* (kiri). Komposisi gas atau uap dan oksigen yang telah bercampur tersebut berada dalam rentang ledakan (*explosive range*) yang selanjutnya tersulut panas.
2. Awak *Jag Leela* melakukan kerja panas di daerah geladak utama sekitar antara tangki *slop* (kiri) dan COT No. 6 (kiri) tanpa ada izin kerja panas.
3. Tidak dilakukannya pemeriksaan *gas freeing* dan pemasangan *blower fan* untuk sirkulasi udara selama 24 jam dalam tangki *slop* (kiri), sehingga terjadi peningkatan

temperatur dan tekanan dalam tangki *slop* (kiri) tanpa disadari oleh pekerja dan personel K3 yang berada di atas kapal.

IV. TINDAKAN KESELAMATAN

KNKT telah mendapatkan laporan tindakan keselamatan dari pihak PT WSI berupa:

1. Untuk kapal dengan muatan *Crude Oil*, maka *Project Safety Plan (PSP)* harus di review ulang, dan memasukkan hal-hal berikut kedalamnya:
 - a. Jika ada perubahan kondisi katup terkait bahan bakar dan tangki kargo (COT), maka tangki harus dicek ulang secara menyeluruh kadar gasnya termasuk didalam pipa-pipa muat.
 - b. Jika ada pembongkaran katup di dalam tangki kargo dan tangki bahan bakar maka pipa tersebut harus dipasang *blind flange*.
 - c. *Mechanical ventilation (blower fan)* harus dipasang di setiap tangki kargo dan tangki bahan bakar dan tidak menutup akses pertukaran udara seperti man hole untuk mencegah konsentrasi gas mudah terbakar, meskipun tidak ada pekerjaan panas.
 - d. Jika ada perubahan kondisi katup pada tangki bahan bakar dan tangki kargo maka tangki tersebut tidak aman kerja panas dan area sekitar tangki harus dibaricade.
2. Penambahan sistem pemadam kebakaran yang berjenis foam yang tersentralisasi diseluruh *fireline* galangan.



Gambar IV-1: Tangki foam sistem PT WSI

3. Review prosedur pekerjaan panas saat ini dengan mengatur lebih jelas hal-hal dibawah ini:
 - a. Persyaratan dan panduan pembersihan (*tank cleaning*) untuk pelaksanaan kerja panas.
 - b. Persyaratan umum keselamatan (*safety*) selama pekerjaan panas pada tangki bahan bakar (*Fuel Oil Tank*), tangki muatan (*Cargo Oil Tank*) dan ruangan pompa (*pump Room*).
 - c. Persyaratan pekerjaan panas pada pipa termasuk *Heating Coils* dan *Hydraulic Lines* harus menjadi perhatian.

- d. Persyaratan pekerjaan panas pada sekat (*bulkhead*) yang berhubungan dengan bunker atau tangki bahan bakar (*Fuel Oil Tank*) agar menjadi perhatian.
4. Telah membuat revisi terhadap *safety manual* dimana, jika awak kapal melakukan pekerjaan di atas kapal harus menginformasikan pekerjaan tersebut pada saat *VSCC Meeting* dan jika melakukan kerja panas harus mengajukan surat izin kerja panas kepada personal K3 yang bertugas di atas kapal tersebut.

V. REKOMENDASI

Dari hasil analisis dan kesimpulan di atas, KNKT merekomendasikan hal-hal berikut untuk mencegah terjadinya kejadian yang serupa dimasa mendatang. Sesuai dengan Peraturan Pemerintah no 62 tahun 2013 tentang investigasi kecelakaan transportasi, pasal 47 menyatakan bahwa pihak terkait wajib menindaklanjuti rekomendasi keselamatan yang tercantum dalam laporan akhir investigasi kecelakaan transportasi dan wajib melaporkan tindak lanjut rekomendasi kepada Ketua KNKT.

V.1. DIREKTORAT PENGAWASAN NORMA KESELAMATAN DAN KESEHATAN KERJA, KEMENTERIAN TENAGA KERJA

1. Meningkatkan pengawasan dan pembinaan terhadap SMK3 pada industri galangan kapal sesuai dengan yang diatur dalam Undang-Undang No. 1 tahun 1970 dan turunannya PP 50 Tahun 2012 dimana telah mengatur bahwa setiap perusahaan wajib menerapkan SMK3 diperusahaan yang mempekerjakan pekerja/buruh paling sedikit 100 (seratus) orang atau mempunyai tingkat potensi bahaya tinggi.
2. Memastikan industri galangan kapal telah menerapkan sistem manajemen keselamatan dan kesehatan kerja (SMK3) yang terintegrasi dengan sistem manajemen perusahaan sesuai Undang-Undang No. 13 tahun 2003 tentang Ketenagakerjaan.

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

Status: Open

V.2. DIREKTORAT JENDERAL INDUSTRI LOGAM, MESIN, ALAT TRANSPORTASI DAN ELEKTRONIKA, KEMENTERIAN PERINDUSTRIAN

1. Meningkatkan aspek pengawasan dan pembinaan standar mutu atau jasa dan kompetensi pekerjaan galangan kapal dengan memperhatikan standar fasilitas dan peralatan yang terkalibrasi sesuai peruntukannya dalam penerapan standar mutu atau jasa di galangan kapal.

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

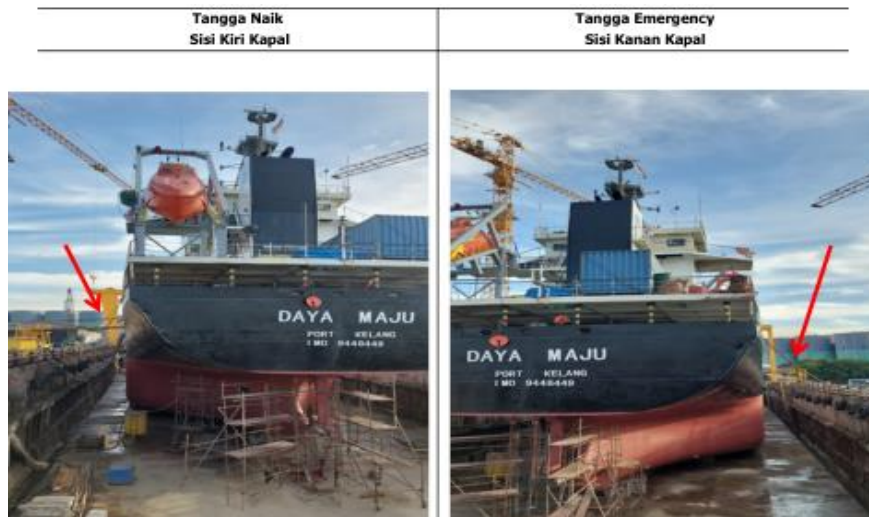
Status: Open

V.3. PT WARUNA SHIPYARD INDONESIA

1. Menyediakan jalur evakuasi darurat yang efektif agar risiko bahaya yang tinggi bagi pekerja pada saat terjadi bahaya kebakaran di atas kapal dapat terkendali dan tidak terhambat saat dilakukan evakuasi serta tidak menimbulkan kepanikan.

Terkait rekomendasi tersebut di atas, PT Waruna Shipyard Indonesia menyampaikan tindakan keselamatan sebagai berikut:

1. Dalam *Project Safety Plan* telah terdapat *checklist gangways emergency* (tangga darurat), dimana pada dokumen tersebut mengharuskan adanya *gangway emergency*.
2. Foto penerapan tangga darurat saat kapal melakukan pengedokan.



Gambar V-1: Tangga darurat saat kapal melakukan pengedokan

Status: Closed

DAFTAR PUSTAKA

ISGOTT, International Safety Guide for Oil Tankers and Terminals, International Chamber of Shipping Oil Companies International Marine Forum International Association of Ports and Harbors, London, Fifth Edition, 2006.

Aturan Praktik ILO: Kesehatan dan keselamatan dalam pembangunan dan perbaikan kapal, International Labour Office, Jakarta, 2019

<https://en.wikipedia.org/wiki/Fire>

<https://missrifka.com/terminology/understanding-flammability-limit-and-explosive-limit.html>

SUMBER INFORMASI

1. Kantor Kesyahbandaran Utama, Belawan.
2. Distrik Navigasi Kelas I, Belawan
3. Galangan Kapal PT WSI, Belawan.

KOMITE NASIONAL KESELAMATAN TRANSPORTASI REPUBLIK INDONESIA

Jl. Medan Merdeka Timur No.5 Jakarta 10110 INDONESIA

Phone : (021) 351 7606 / 384 7601 Fax : (021) 351 7606 Call Center : 0812 12 655 155

website 1 : <http://knkt.dephub.go.id/webknkt/> website 2 : <http://knkt.dephub.go.id/knkt/>

email : knkt@dephub.go.id

ISBN
BARCODE