

LAPORAN FINAL

KNKT-11-02-02-03

**KOMITE
NASIONAL
KESELAMATAN
TRANSPORTASI**

Investigasi Kecelakaan Kapal Laut

**Kebakaran di Kamar Mesin *KM. Salvia*
Di Perairan Sebelah Timur, Sekitar Pulau Damar,
Kepulauan Seribu,
DKI Jakarta
8 Februari 2011**



**KOMITE NASIONAL KESELAMATAN TRANSPORTASI
KEMENTERIAN PERHUBUNGAN
REPUBLIK INDONESIA
2012**

KOMITE NASIONAL KESELAMATAN TRANSPORTASI

KM. Salvia, Perairan Sekitar P. Damar, Kep. Seribu, Jakarta, 8 Februari 2011

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 hanya untuk meningkatkan dan mengembangkan keselamatan transportasi;

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

Laporan ini diterbitkan oleh **Komite Nasional Keselamatan Transportasi (KNKT)**, Gedung Perhubungan Lantai 3, Kementerian Perhubungan, Jln. Medan Merdeka Timur No. 5, JKT 10110, Indonesia, pada tahun Januari 2012.

DAFTAR ISI

DAFTAR ISI	iii
DAFTAR ISTILAH	v
SINOPSIS	vii
I. INFORMASI FAKTUAL	1
I.1. KM. SALVIA	1
I.1.1. Data Utama Kapal	1
I.1.2. Data Sistem Permesinan dan Sistem Propulsi	2
I.1.3. Data Peralatan Sistem Navigasi dan Telekomunikasi Kapal	2
I.1.4. Peralatan Keselamatan Jiwa	3
I.1.5. Peralatan Pemadam Kebakaran	3
I.1.6. Rencana Umum Kapal	3
I.1.7. Informasi Muatan	3
I.1.8. Awak Kapal	4
I.1.9. Rute Pelayaran	5
I.2. KRONOLOGI KEJADIAN	5
I.3. EVAKUASI PENUMPANG	7
I.4. AKIBAT KECELAKAAN	7
II. ANALISIS	11
II.1. INVESTIGASI KNKT	11
II.2. TERJADINYA KEBAKARAN	11
II.2.1. Oksigen	11
II.2.2. Bahan Mudah Terbakar	12
II.2.3. Energi Panas/Pemantik	12
II.3. PENANGANAN KONDISI DARURAT TERKAIT SDM DAN PERALATAN PEMADAM YANG TERSEDIA DI KAPAL	15
II.4. PERALATAN PEMADAM SISTEM HALON	16
III. KESIMPULAN	19
III.1. PENYEBAB KEBAKARAN	19
III.2. FAKTOR-FAKTOR YANG BERKONTRIBUSI	19
IV. REKOMENDASI	21
IV.1. REGULATOR	21
IV.2. BADAN KLASIFIKASI	21

KOMITE NASIONAL K KOMITE NASIONAL KESELAMATAN TRANSPORTASI

KM. Salvia, Perairan Sekitar P. Damar, Kep. Seribu, Jakarta, 8 Februari 2011

IV.3. OPERATOR.....	21
IV.4. AWAK KAPAL	21
V. SUMBER INFORMASI	23

DAFTAR ISTILAH

Faktor penyebab – adalah suatu kondisi atau tindakan yang terindikasi terlibat langsung terhadap terjadinya suatu kecelakaan;

Faktor kontribusi – adalah suatu kejadian atau kondisi tidak aman yang meningkatkan resiko terjadinya suatu kecelakaan. Dalam rangkaiannya, faktor kontribusi dapat terjadi secara bertahap dan tidak terlibat secara langsung dalam suatu kecelakaan;

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;

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, pemuatan, kesehatan dan kesejahteraan awak kapal serta penumpang, dan status hukum kapal untuk berlayar di perairan tertentu;

Keselamatan kapal – adalah keadaan kapal yang memenuhi persyaratan material, konstruksi, bangunan, permesinan dan kelistrikan, stabilitas, tata susunan serta perlengkapan termasuk radio, dan elektronika kapal;

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;

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

Pemanduan – adalah kegiatan Pandu dalam membantu, memberikan saran, dan informasi kepada Nakhoda tentang keadaan perairan setempat yang penting agar navigasi pelayaran dapat dilaksanakan dengan selamat, tertib, dan lancar demi keselamatan kapal dan lingkungan;

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;

Rute pelayaran – adalah lintasan kapal yang berlayar dari pelabuhan asal ke pelabuhan tujuan melalui jalur pelayaran yang telah ditetapkan.

SINOPSIS

Pada tanggal 8 Februari 2011, pukul 02.30 WIB¹ *KM. Salvia* bertolak dari Pelabuhan Tanjung Priok, Jakarta, menuju Pelabuhan Pangkal Balam, Bangka Belitung. *KM. Salvia* adalah kapal pengangkut penumpang dan kendaraan jenis Ro-Ro Pax, milik PT. Bukit Merapin Nusantara berukuran GT 2.439. Kapal berkapasitas angkut 525 penumpang dan 40 unit kendaraan roda empat.

KM. Salvia bertolak dari Pelabuhan I dermaga 107 Tanjung Priok mengangkut 238 penumpang termasuk 50 orang supir truk dan kernet serta 39 unit kendaraan.

Sekitar pukul 03.30 WIB, ketika posisi kapal \pm 2,5 mil laut sebelah Timur Pulau Damar Kepulauan Seribu, Masinis Jaga melihat adanya api disertai asap di mesin induk kiri No. 2. Mualim Jaga bersama Juru Minyak Jaga segera melakukan pemadaman dengan alat pemadam api ringan (APAR) dan melaporkan kejadian tersebut kepada Nahkoda. Sambil menunggu bantuan dari awak kapal lain, Masinis Jaga mematikan mesin induk dengan menutup keran bahan bakar.

Berdasarkan laporan dari kamar mesin tersebut, Markonis kemudian meminta pertolongan kepada kapal-kapal terdekat dan pihak pelabuhan. Tindakan selanjutnya, sebagian awak kapal mengarahkan seluruh penumpang untuk bersiap melakukan evakuasi dan sebagian lainnya menuju kamar mesin untuk membantu pemadaman. Setelah sekitar setengah jam api belum dapat dipadamkan, Nahkoda memerintahkan Kepala Kamar Mesin (KKM) untuk menutup pintu ke kamar mesin, menutup semua ventilasi ruang mesin, dan mengaktifkan pemadam api dengan sistem Halon.

Sementara itu, *KM. Sahabat* dan 3 kapal tunda dari PT. Pelindo II telah berada dekat dengan *KM. Salvia*.

Pada saat yang sama, seluruh penumpang telah berhasil dievakuasi menggunakan rakit penolong kembang (*inflatable liferaft*), dan kemudian ditolong dan dinaikkan ke *KM. Sahabat*, dan 3 kapal tunda untuk dibawa kembali ke Pelabuhan Tanjung Priok. Sesampai di pelabuhan dilakukan pemeriksaan kesehatan terhadap penumpang dan semua dinyatakan dalam kondisi sehat.

Pukul 05.10 WIB api di kamar mesin telah dapat dipadamkan.

Seluruh penumpang selamat dan tidak ada yang luka. Sementara barang bawaan penumpang dan kendaraan di atas kapal dalam kondisi baik dan utuh, tidak ada yang mengalami kerusakan. Sedangkan kapal hanya mengalami kerusakan kecil akibat kebakaran di kamar mesin.

Dalam investigasi ini, Komite Nasional Keselamatan Transportasi mengeluarkan rekomendasi keselamatan yang ditujukan kepada pihak-pihak terkait sebagai usaha dan upaya peningkatan keselamatan dan pencegahan kecelakaan serupa.

¹ Waktu yang ditunjukkan dalam laporan ini adalah Waktu Indonesia Bagian Barat/WIB (UTC+7).

I. INFORMASI FAKTUAL

I.1. *KM. SALVIA*



Gambar I-1: *KM. Salvia*

I.1.1. Data Utama Kapal

Nama	: <i>KM. SALVIA</i>
Tanda panggil/ <i>Call Sign</i>	: PMOX
<i>IMO Number</i>	: -
Tipe	: Kapal Penumpang Penyeberangan (<i>Ro-Ro Passenger</i>)
Klasifikasi (<i>Classification Society</i>)	: dalam proses penerimaan Klas BKI
Bendera	: Indonesia
Panjang Keseluruhan (<i>Length Over All</i>)	: 80,16 m
Panjang antar Garis Tegak (<i>LPP</i>)	: 70,00 m
Lebar Keseluruhan (<i>Breadth</i>)	: 13,6 m
Tinggi (<i>Height</i>)	: 4,50 m
Sarat (<i>Draught</i>)	: 3,8 m
Tonase Kotor (GT)	: 2.439
Tonase Bersih (NT)	: 1.098
Bahan Dasar Konstruksi	: Baja
Tempat Pembuatan (<i>built at</i>)	: <i>Hayashi Kane Shipbuilding & Engineering Co. Ltd.</i> , Japan
Tahun Pembuatan	: 1987
Pemilik dan operator	: PT. BUKIT MERAPIN NUSANTARA LINE
Pelabuhan Pendaftaran	: Tanjung Priok, Jakarta
Tahun Pendaftaran	: 2008

I.1.2. Data Sistem Permesinan dan Sistem Propulsi

Sistem penggerak kapal menggunakan 2 unit mesin induk motor Diesel merek Daihatsu tipe 6DLM-32L, masing-masing berdaya 2.000 PS² dengan putaran mesin 580 Rpm³ buatan tahun 1987. Mesin induk tersebut masing-masing menggerakkan satu unit baling-baling jenis *fixed pitch propeller* berdaun 5 yang dihubungkan melalui *gear box* tipe DRA-40 FL dengan putaran 500 Rpm dan rasio reduksi 2,576:1, dengan sistem *gear box* tersebut memungkinkan kapal untuk dapat bergerak maju atau mundur tanpa harus menghentikan mesin. Pada saat mesin induk dioperasikan pada putaran 500 Rpm, kecepatan kapal akan mencapai 14,1 knots⁴.

Daya listrik di kapal disuplai oleh 3 unit Generator merek Taiyo FE.35.D-6 dengan kapasitas masing-masing 325 Kva yang digerakkan oleh mesin bantu merek Daihatsu tipe 6DL-16 masing-masing berdaya 420 PS dengan putaran 1200 Rpm buatan tahun 1987.

I.1.3. Data Peralatan Sistem Navigasi dan Telekomunikasi Kapal

Berdasarkan daftar inventaris radio tahun 2009 yang dikeluarkan oleh PT. Bukit Merapin Nusantara Line, KM. *Salvia* memiliki peralatan-peralatan navigasi sebagai berikut:

Tabel 1: Peralatan Navigasi di KM. *Salvia*

Peralatan	Merek/Type	Keterangan
<i>Radar</i>	Furuno RDP-118/MDL.1832 Furuno FR 21303-Saf seri 3301-0126	Baik
<i>GPS</i>	GP 32 seri 4437-1242	Baik
<i>AIS</i>	Furuno F1502	Baik
<i>Gyro Compass</i>	Tokyo Keiki TG-5000	Baik
<i>Echo Sounder</i>	Furuno FCP-620	Baik
<i>SSB/radio telephone</i>	MF/HF-DSC SRG-1150DN	Baik
<i>Marine VHF</i>	ANRITSU RU-224A	Baik
<i>Navtex</i>	Samyung SNX-300	Baik
<i>Two Way</i>	UNIDEN Atlantis 250	Baik
<i>EPIRB</i>	ANRITSU RJ 3024	Baik

² PS (*Pferdestärke*) adalah satuan daya dalam Bahasa Jerman yang artinya daya kuda. 1 PS = 735,5 Watt.

³ *Revolution per minute*.

⁴ Knot adalah satuan kecepatan kapal. 1 knot sama dengan 1.852 km/jam.

I.1.4. Peralatan Keselamatan Jiwa

Berdasarkan Lampiran Sertifikat Keselamatan Kapal Penumpang no. PK.650/150/PNp-PM/DK-11 tentang rincian perlengkapan keselamatan jiwa yang terdapat di kapal adalah sebagai berikut:

Tabel 2: Peralatan keselamatan yang tersedia di atas KM. Salvia

No.	Peralatan	Jumlah
1.	Sekoci penyelamat (<i>rescue boat</i>)	1
2.	Rakit penolong (<i>liferaft</i>)	30
3.	Pelampung penolong (<i>lifebuoy</i>)	12
4.	Jaket penolong (<i>life jacket</i>)	865

I.1.5. Peralatan Pemadam Kebakaran

Peralatan pemadam kebakaran yang terpasang di kapal ini terdiri dari alat pemadam api ringan (jenis: foam, CO₂, *dry chemical powder*), *automatic fire detection*, *water sprinkler*, *hydrant*, dan *Halon system* untuk pemadam api tetap di kamar mesin.

I.1.6. Rencana Umum Kapal

Berdasarkan gambar rencana umum *KM. Salvia*, akomodasi penumpang disediakan di geladak kedua dengan kapasitas maksimum sebanyak 575 orang. Geladak utama difungsikan sebagai geladak kendaraan (*car deck*).

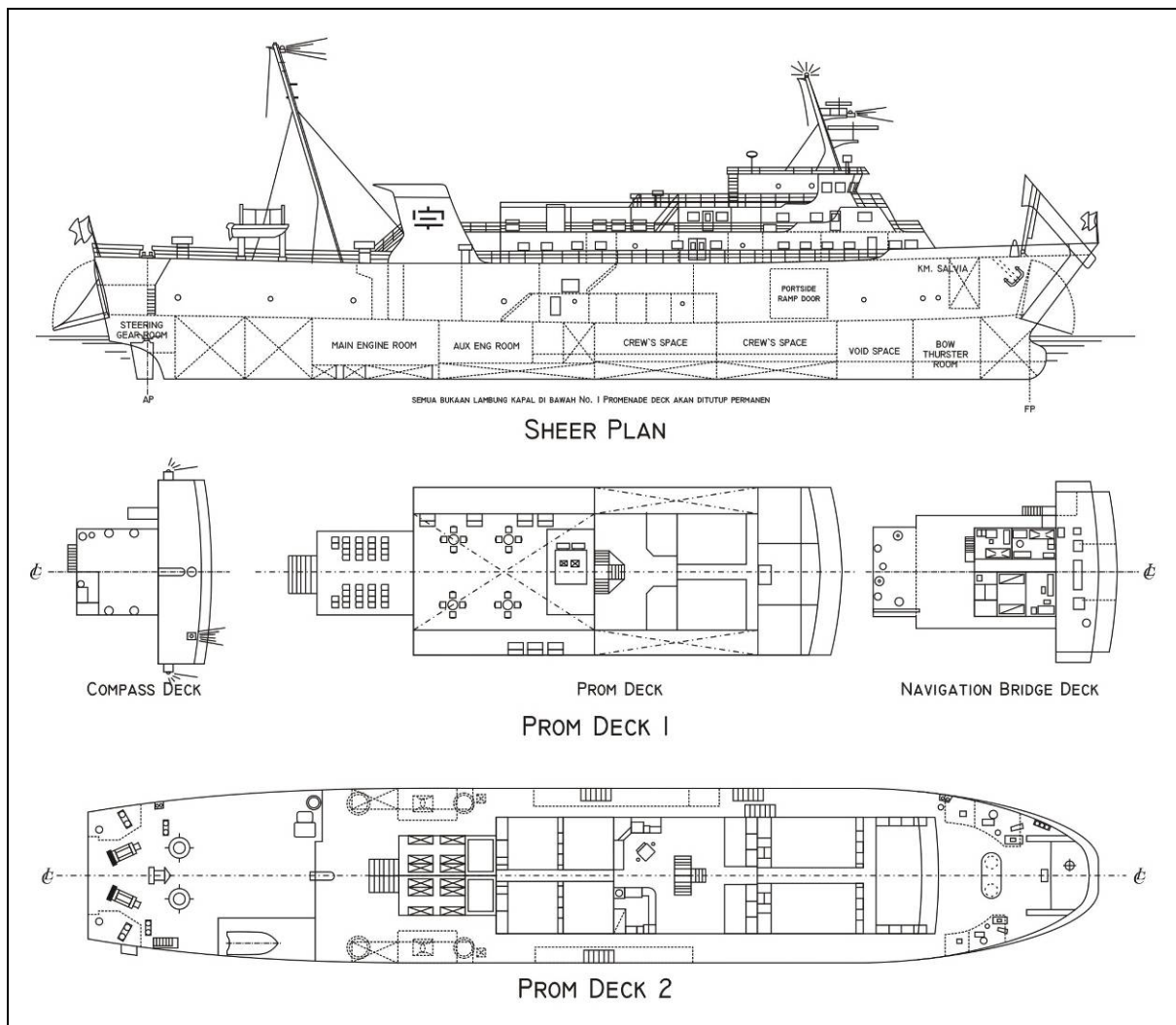
Akses ke *car deck* disediakan oleh 3 pintu rampa, satu pintu pada bagian haluan, satu pintu pada lambung kiri dan satu pintu di bagian buritan. Kapasitas maksimum kendaraan yang dapat diangkut adalah sebanyak 40 unit kendaraan campuran⁵. Namun demikian, kapasitas tersebut dapat bertambah jika yang dimuat hanya satu jenis kendaraan saja.

Kamar mesin berada di bagian tengah-buritan kapal. Kamar mesin terdiri dari 2 ruangan utama, yaitu kamar mesin induk (*main engine room*) dan kamar mesin bantu (*auxiliary engine room*). Akses ke kamar mesin bantu disediakan melalui 2 tangga di sebelah kanan dan kiri. Sedangkan akses dari kamar mesin bantu ke kamar mesin induk disediakan melalui satu pintu ke dap air yang berada di bagian tengah sekat. Ruang kendali permesinan dan kelistrikan kapal (*engine control room*) berada di bagian depan kamar mesin bantu.

I.1.7. Informasi Muatan

Berdasarkan *manifest* penumpang yang dikeluarkan operator kapal, PT. Bukit Merapin Nusantara Line, tertanggal 7 Februari 2011, pada saat kejadian *KM. Salvia* memuat 238 penumpang termasuk 50 supir truk dan kernet. Sedangkan jumlah kendaraan yang diangkut adalah 39 unit kendaraan roda empat dan 1 unit kendaraan roda dua.

⁵ Kendaraan campuran adalah konfigurasi jumlah jenis kendaraan (sedan, mini bus, bus, truk sedang, dan truk besar) yang dapat dimuat secara maksimal ke dalam suatu area geladak kendaraan dengan memperhatikan lajur kendaraan yang ada dan ketentuan jarak antar kendaraan yang ada, serta aspek stabilitas kapal.



Gambar I-2: Gambar Rencana umum KM. Salvia

I.1.8. Awak Kapal

Pada saat kejadian *KM. Salvia* diawaki 24 awak kapal. Berdasarkan Surat Keterangan Susunan Perwira yang dikeluarkan oleh Syahbandar Kelas Utama Tanjung Priok no. PK. 683/SYB.TPK-2011 tanggal 7 Februari 2011, susunan perwira kapal di *KM. Salvia* seperti yang terlihat pada tabel 3 di bawah. Dalam surat keterangan tersebut terdapat catatan agar setibanya kapal di pelabuhan tujuan, susunan perwira segera disesuaikan dengan ketentuan yang berlaku (STCW 1995⁶ dan KM Perhubungan 70 tahun 1998).

Tabel 3: Daftar susunan Perwira KM. Salvia

No.	Posisi	Ijazah / Sertifikat	Tahun dikeluarkan	Pengalaman di KM. Salvia
1.	Nakhoda	ANT III	2004	2 tahun 1 bulan

⁶ Kode internasional tentang Pelatihan, Sertifikasi, dan Dinas Jaga bagi Pelaut (*Seafarers' Training, Certification and Watchkeeping*) 1995.

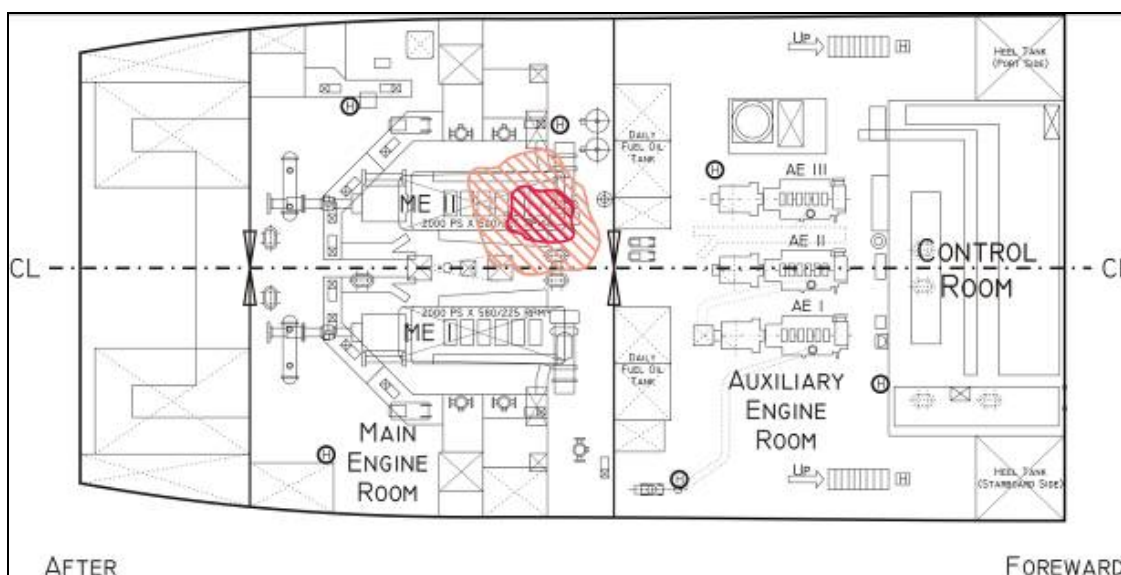
2.	Mualim I	ANT III	2003	
3.	Mualim II	ANT III	2002	
4.	Mualim III	ANT IV	2004	1 tahun 8 bulan
5.	Kepala Kamar Mesin	ATT III	2007	7 hari
6.	Masinis II	ATT III	2001	
7.	Masinis III	ATT III	2004	6 bulan
8.	Masinis IV	ATT V	2002	

I.1.9. Rute Pelayaran

Berdasarkan surat no. 171550/42/10/310/10 perihal penempatan kapal dalam trayek *liner* angkutan laut dalam negeri yang dikeluarkan Direktorat Jenderal Perhubungan Laut, KM. *Salvia* memiliki susunan trayek Tg. Priok-Pangkal Balam (PP), Tg. Priok-Tg. Pandan/Tg. Rou (PP), Tg. Priok-Pontianak (PP), Tg. Priok-Banjarmasin (PP).

I.2. KRONOLOGI KEJADIAN

Pada tanggal 8 Februari 2011 pukul 02.30 WIB, KM. *Salvia* bertolak dari demaga 107 Pelabuhan I Tanjung Priok, Jakarta menuju Pelabuhan Pangkal Balam, Bangka Belitung. Pada saat meninggalkan kolam pelabuhan, kapal melaju dengan kecepatan 9-10 knots pada putaran mesin induk 450 RPM.

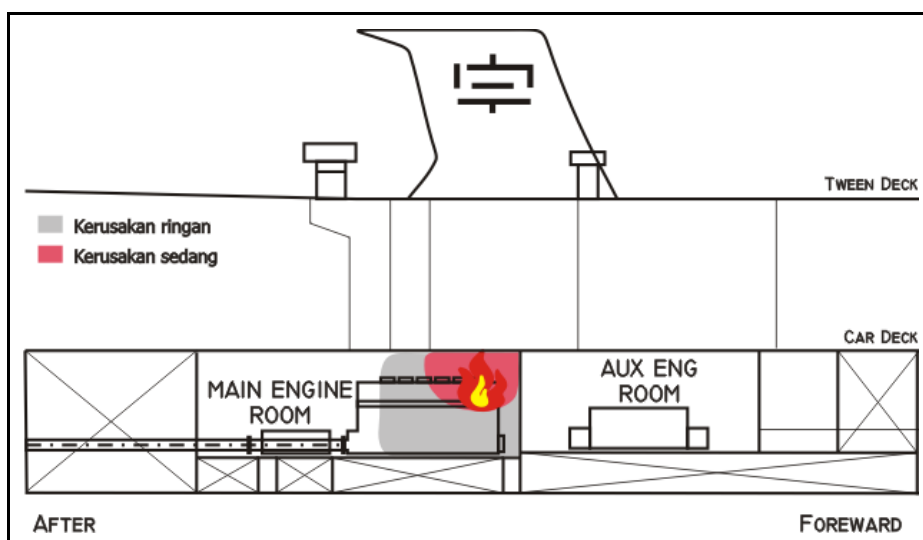


Gambar I-3: Posisi kebakaran di ruang mesin KM. *Salvia*

Pukul 02.45 WIB, kapal berada di sebelah Timur sekitar Pulau Damar, Kepulauan Seribu. Nakhoda memerintahkan KKM untuk mengubah kecepatan ke *full away*⁷. Atas perintah Nakhoda, KKM segera melakukan perubahan RPM mesin induk ke *full away*. Pada saat putaran mesin mencapai 490 Rpm, terdengar suara *alarm analog* di ruang kontrol kamar mesin. KKM yang berada di anjungan memerintahkan Masinis Jaga untuk memeriksa penyebab *alarm* tersebut berbunyi. Masinis Jaga yang berada di ruang kontrol kamar mesin

⁷ *Full away* adalah kecepatan operasional penuh (*service speed*).

memerintahkan Juru Minyak Jaga untuk memeriksa kondisi kamar mesin induk. Juru Minyak melaporkan bahwa tidak menemukan adanya penyebab *alarm* tersebut berbunyi. Tidak berapa lama setelah Juru Minyak Jaga kembali ke ruang kontrol kamar mesin, *fresh water cooling exhaust valve alarm* berbunyi. Pada saat Masinis Jaga dan Juru Minyak hendak melakukan pengecekan, api terlihat di mesin induk kiri, dekat *manifold* gas buang.



Gambar 1-4: Titik awal kebakaran di mesin induk kiri

Masinis Jaga memerintahkan Juru Minyak Jaga untuk segera mengambil APAR dan menyemprotkan ke titik api tersebut. Selanjutnya Masinis Jaga menutup keran bahan bakar dari tangki harian ke mesin induk dan menekan tombol *emergency stop main engine*. Masinis Jaga kemudian kembali ke ruang kontrol dan melaporkan kondisi tersebut ke anjungan dengan menggunakan radio komunikasi.

Nakhoda langsung merespon laporan dengan membunyikan *general alarm* kebakaran sebanyak 7 kali panjang berturut-turut selama 2 menit dan mengumumkan melalui *public addressor* agar sebagian awak kapal menuju ke kamar mesin membantu proses pemadaman termasuk KKM dan Mualim I. Sebagian awak kapal lainnya diperintahkan untuk lego jangkar (*anchorage*) dan selanjutnya berupaya mendinginkan *funnel/cerobong* dengan menyemprotkan air, sedangkan awak kapal lain/sisanya mengarahkan penumpang untuk segera memakai jaket penolong dan memerintahkan untuk berkumpul di *Muster Station* yang berada di buritan geladak ketiga kapal.

Nakhoda memerintahkan Markonis untuk menginformasikan kepada Syahbandar Pelabuhan Tanjung Priok dan kapal-kapal terdekat, perihal terjadinya kebakaran tersebut melalui radio *channel* 16 dan 12. Nakhoda juga memberitahukan kejadian tersebut kepada DPA⁸.

Kebakaran yang terjadi menimbulkan asap tebal dan menghambat proses pemadaman oleh awak kapal. Nakhoda selanjutnya memerintahkan KKM dan awak kapal lainnya yang melakukan proses pemadaman untuk segera meninggalkan kamar mesin dan memerintahkan untuk mengisolasi ruang mesin induk dengan cara menutup pintu kedap

⁸ DPA (*Designated Person Ashore*) adalah penghubung antara pimpinan puncak pemilik kapal dengan awak kapal sebagaimana disyaratkan dalam Koda Internasional tentang Manajemen Keselamatan Internasional (*International Safety Management-ISM Code*) pada aturan no. 4.

kamar mesin dan menutup semua ventilasi menuju ke kamar mesin. KKM selanjutnya memadamkan aliran listrik yang menuju ke ruang mesin induk. KKM kemudian mengaktifkan sistem pemadam api tetap (*Halon system*) ke ruang mesin induk.

Setelah diperkirakan api padam dan aman dari gas Halon, pintu kedap dibuka untuk dilakukan pengecekan apakah api telah benar-benar padam. Selanjutnya pada pukul 05.00 WIB, Nakhoda mendapat informasi bahwa api benar-benar telah padam.



I-5: Posisi KM. Salvia saat kebakaran terjadi

I.3. EVAKUASI PENUMPANG

Setelah Nakhoda membunyikan *general alarm*, Nakhoda memerintahkan sebagian awak kapal untuk mengarahkan dan membagikan jaket penyelamat kepada penumpang untuk segera dipakai, lalu berkumpul di *Muster Station*. 26 unit *inflatable liferaft (ILR)* dan 1 unit *rescue boat* yang berada di *upper deck* diturunkan untuk persiapan evakuasi penumpang.

Selanjutnya sebagian besar penumpang terutama wanita dan anak-anak keluar melalui pintu pandu lambung kiri kapal untuk naik ke *rescue boat*, selanjutnya dipindahkan ke *ILR*. Setiap *ILR* dipandu oleh seorang awak kapal. Kemudian semua penumpang dievakuasi ke *KM. Sahabat* dan tiga kapal tunda milik PT. Pelindo II.

Seluruh penumpang dievakuasi ke Kantor Otoritas Pelabuhan Tanjung Priok. Setelah dilakukan pemeriksaan kesehatan, semua penumpang dinyatakan dalam kondisi sehat, kemudian ditempatkan di Hotel Sepinggan, Tanjung Priok, Jakarta.

I.4. AKIBAT KECELAKAAN

Kebakaran yang terjadi mengakibatkan kerusakan-kerusakan di kamar mesin induk pada daerah sekitar *manifold* gas buang mesin induk kiri dan daerah atas atau langit-langit tepat di atas mesin induk kiri termasuk kabel-kabel listrik.

KOMITE NASIONAL KESELAMATAN TRANSPORTASI

KM. Salvia, Perairan Sekitar P. Damar, Kep. Seribu, Jakarta, 8 Februari 2011

Kerusakan ini tidak sempat meluas atau menjalar ketempat lainnya, sedangkan untuk mesin induk kanan tidak mengalami kerusakan apapun, hanya terkontaminasi dari asap sisa pembakaran mesin induk kiri.

Tidak terdapat korban jiwa maupun luka berat dan ringan dari kecelakaan kebakaran ini. Seluruh barang bawaan penumpang dan kendaraan dalam keadaan baik tanpa kerusakan apapun.

Dari hasil identifikasi terhadap kondisi akibat kebakaran dapat diketahui bahwa pola kebakaran berawal dari salah satu mesin induk kiri tepatnya di *manifold* gas buang di dekat silinder No. 1 dan 2. Hal ini ditunjukkan dengan adanya kondisi kerusakan paling parah dibandingkan dengan tempat lain yang terjalari api. Sedangkan berdasarkan wawancara awak kapal bahwa api pertama kali terlihat berada di mesin induk sebelah kiri tepatnya di *manifold* gas buang (gambar I-6).

Dari hasil identifikasi terhadap kondisi mesin induk kiri tepatnya pada pipa pompa bahan bakar tekanan tinggi, terlihat bahwa adanya indikasi kebocoran dan adanya rembesan pada pipa pompa bahan bakar tekanan tinggi. Hal ini di kategorikan sebagai bahan mudah terbakar (gambar I-8). Dari hasil identifikasi terdapat adanya kumpulan tumpahan minyak yang tercampur di got-got kamar mesin induk (gambar I-9)



Gambar I-6: Keadaan manifold gas buang mesin induk kiri pasca kebakaran.



Gambar I-7: Area di atas mesin induk kiri yang mengalami kerusakan



Gambar I-8: Adanya kebocoran pada pipa bahan bakar tekanan tinggi pada pompa bahan bakar silinder no. 1.



Gambar I-9: Adanya minyak yang terkumpul di got-got kamar mesin induk.

II. ANALISIS

II.1. INVESTIGASI KNKT

KNKT menerima berita kecelakaan dari POSKODALOPS Ditjen Hubla No. 015/R.Ops/II-2011 tanggal 8 Februari 2011. Berdasarkan laporan kecelakaan dimaksud, KNKT memberangkatkan Tim Investigasi pada tanggal 8 Februari 2011 dengan Surat Perintah Tugas no. KNKT/002/II/SPT.KL/2011. Proses investigasi dimulai dengan melakukan pengumpulan data awal kecelakaan yang berupa ukuran kapal, siji awak kapal, jumlah muatan, peralatan keselamatan, dan permesinan kapal. Tim investigasi juga telah melakukan wawancara terhadap Nakhoda kapal, awak kapal, penumpang kapal, dan Syahbandar.

Pada tanggal 11 Februari 2011, tim investigasi KNKT, dibantu awak kapal *KM. Salvia*, melakukan pemeriksaan ke ruang mesin induk yang terbakar dengan memperhatikan kondisi fisik akibat kebakaran, keadaan sistem pemantau, penanggulangan kebakaran (*fire system*), dan posisi peralatan pemadam kebakaran yang tersedia di kapal. Dari penelitian dimaksud, Tim investigasi dapat memperoleh gambaran untuk bahan analisis lebih lanjut tentang proses kejadian kebakaran di kamar mesin *KM. Salvia*.

II.2. TERJADINYA KEBAKARAN

Pukul 03.00 WIB, pada saat Masinis Jaga dan Juru Minyak Jaga hendak melakukan pengecekan untuk kedua kalinya, api dari mesin induk kiri di dekat *manifold* gas buang sudah terlihat dari *engine control room*. Berdasarkan hasil investigasi pasca kebakaran dengan diperkuat pernyataan dari para Saksi, diperkirakan titik awal api berada di sekitar *manifold* gas buang antara silinder 1 dan 2. Identifikasi kebakaran menunjukkan bahwa daerah yang mengalami kerusakan paling parah berada di daerah sekitar *manifold* gas buang tersebut.



Gambar II-1: posisi titik awal kebakaran

Dari konsep terjadinya kebakaran yang mengacu pada metode segitiga api, terdapat tiga unsur yaitu oksigen, bahan mudah terbakar, dan energi panas/pemantik. Pada kasus terbakarnya *KM. Salvia* dilakukan analisis terhadap ketiga unsur tersebut untuk menentukan penyebab kebakaran tersebut.

II.2.1. Oksigen

Pada kamar mesin *KM. Salvia* terdapat 2 (dua) buah *blower* tekan yang berada di sisi kanan dan kiri. *Blower* tekan ini bekerja menghisap udara dari luar kapal masuk ke dalam kamar mesin untuk mendinginkan suhu ruangan kamar mesin. Dengan demikian udara segar dari luar tersebut secara langsung akan memasok (suplai) oksigen ke dalam kamar mesin.

II.2.2. Bahan Mudah Terbakar

Dari hasil investigasi dan keterangan yang disampaikan oleh awak kapal yang berjaga di kamar mesin pada saat kejadian, diperkirakan terdapat kebocoran pada pipa bahan bakar tekanan tinggi. Lubang kebocoran diperkirakan sangat kecil, sehingga pada saat bahan bakar melewati kebocoran tersebut terjadi pembentukan gas jenuh bahan bakar. Adanya kebocoran bahan bakar ini dibuktikan dengan adanya kumpulan bahan bakar pada got-got di kamar mesin induk.

Mesin penggerak utama KM. *Salvia* adalah motor Diesel merek Daihatsu yang menggunakan bahan bakar jenis *High Speed Diesel* (HSD). Adapun HSD bisa disebut sebagai *Gas Oil* atau *Automotive Diesel Oil* dengan spesifikasi sebagai berikut:

Tabel 4: Spesifikasi sesuai Surat Keputusan Dirjen Migas 3675 K/24/DJM/2006 tanggal 17 Maret 2006

No.	Karakteristik	UNIT	Batasan	
			MIN	MAX
1	Angka Setana	-	45	-
2	Indeks Stana	-	48	-
3	Berat Jenis pada 15 °C	Kg/m ³	815	870
4	Viskositas pada 40 °C	Mm ² /sec	2,0	5,0
5	Kandungan Sulfur	% m/m	-	0,35
6	Distilasi T95	°C	-	370
7	Titik Nyala (<i>flash point</i>)	°C	60	-
8	Titik Tuang	°C	-	18
9	Karbon Residu	merit	-	Kelas I
10	Kandungan Air	Mg/kg	-	500
11	Biological Growth	-	Nihil	
12	Kandungan FAME	% v/v	-	10
13	Kandungan Metanol & Etanol	% v/v	Tak Terdeteksi	
14	Korosi bilah tembaga	Merit	-	Kelas I
15	Kandungan Abu	% m/m	-	0,01
16	Kandungan Sedimen	% m/m	-	0,01
17	Bilangan Asam Kuat	mgKOH/gr	-	0
18	Bilangan Asam Total	mgKOH/gr	-	0,6
19	Partikulat	Mg/l	-	-
20	Penampilan Visual	-	Jernih dan terang	
21	Warna	No. ASTM	-	3,0
22	Kecepatan putar mesin	rpm	1.000	-

Berdasarkan spesifikasi tersebut, HSD yang telah menjadi gas jenuh setelah mengalami kebocoran dapat terbakar dengan sendirinya (*autoignition*) pada temperatur sekitar 210-275 °C.

II.2.3. Energi Panas/Pemantik

Disamping adanya oksigen dan bahan mudah terbakar, energi panas/pemantik berperan untuk memicu terjadinya kebakaran. Berdasarkan hasil pemeriksaan di lokasi kejadian,

indikasi terbesar sumber energi panas/pemantik yang berada pada kamar mesin berasal dari *manifold* gas buang.

Manifold gas buang berfungsi menyalurkan gas sisa hasil pembakaran dari ruang bakar menuju ke cerobong. Temperatur gas yang melewati *manifold* gas buang ini berkisar antara 300-400 °C. *Manifold* tersebut terbungkus oleh bahan *glasswool* (serat kaca) yang berfungsi untuk mengisolasi panas (*heat insulation*) dari *manifold* gas buang.

Pada kejadian terbakarnya *KM. Salvia*, energi panas yang menjadi pemantik gas jenuh bahan bakar yang keluar akibat bocornya pipa bahan bakar tekanan tinggi diperkirakan berasal dari permukaan panas (*hot surface*) *manifold* gas buang yang tidak terisolasi dengan baik. Isolasi permukaan tersebut diduga tidak menutup semua bagian dari *manifold* tersebut, sehingga gas jenuh yang berada di dekatnya dapat mudah terpantik oleh panas dari bagian *manifold* gas buang yang terbuka.



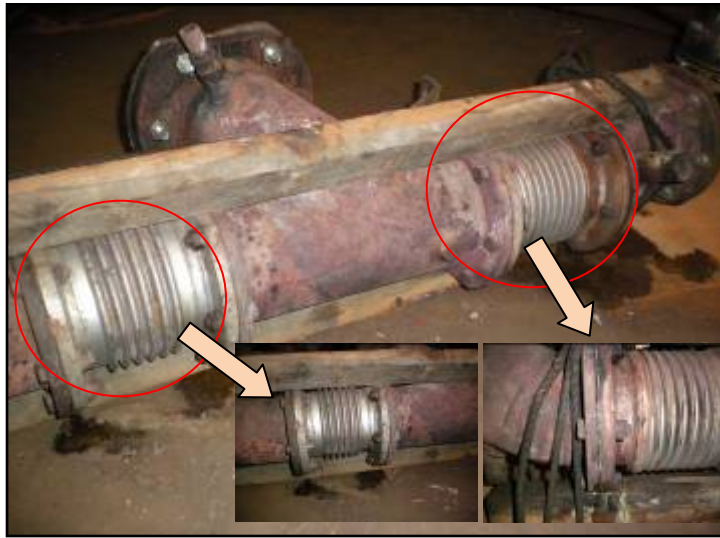
Gambar II-2: Manifold gas buang yang tidak terbungkus Glasswool dengan rapi

Pada gambar III-2 terlihat pembungkus *manifold* yang tidak sepenuhnya mengisolasi panas dari *manifold* gas buang. Hal tersebut dapat dikarenakan oleh pemasangan isolasi *manifold* yang tidak rapi setelah perbaikan mesin dan juga akibat kerumitan bagian yang diisolasi tersebut.

Tim investigasi telah melakukan Uji Tekan (*pressure test*) terhadap pipa *manifold* gas buang dari silinder 1, 2, dan 3 dan indikator *cock* mesin induk sebelah kiri. Pemeriksaan dilakukan pada tanggal 21 Februari 2011 dengan bantuan galangan kapal PT. Dok dan Perkapalan Kodja Bahari, Tanjung Priok, Jakarta. Pengujian dilakukan dengan memberikan tekanan cairan fluida pada pipa *manifold* tersebut. Pada saat tekanan pengujian mencapai 5 bar, terjadi kebocoran pada 2 jenis paking⁹, yaitu paking fleksibel dan paking pipa gas buang (*joint flange*). Sedangkan pada kondisi pipa gas buang dan indikator *cock* tersebut dalam

⁹ Paking adalah komponen pada sambungan pipa yang terbuat dari gabungan tembaga dan asbes.

keadaan baik. Kebocoran gas buang pada *manifold* tersebut juga berperan aktif dalam meningkatkan panas permukaan pada bagian *manifold* yang tidak terbungkus dengan rapi.



Gambar II-3: Kebocoran pada packing

Kebocoran pada sambungan *manifold* gas buang diindikasikan karena adanya faktor-faktor sebagai berikut:

- Getaran dari mesin induk yang terus-menerus dalam jangka waktu yang lama mengakibatkan baut pengikat *packing* menjadi kendur.
- Kelelahan bahan (*fatigue*) dan mutu serta jenis dari *packing* itu sendiri, menyebabkan antara paking dan flange menjadi longgar.
- Pemasangan *packing* yang tidak presisi (*misalignment*).

Kenaikan suhu pada mesin induk terjadi pada saat RPM meningkat, di mana terjadi penambahan suplai bahan bakar ke ruang bakar. Adanya penambahan volume bahan bakar secara langsung menyebabkan peningkatan tekanan dan suhu gas buang, sehingga hal ini memperbesar volume kebocoran gas pada *manifold* gas buang. Semakin besar volume kebocoran gas, maka semakin tinggi suhu pada area sekitar bagian yang bocor tersebut. Hal tersebut meningkatkan potensi terpantiknya bahan bakar jenuh yang berada di sekitar area yang bocor tersebut.

Berdasarkan komposisi kimia minyak diesel, secara umum diketahui bahwa titik nyala (*flash point*¹⁰) minyak diesel berada pada kisaran 52°C hingga 96°C. Pada saat yang sama, gas buang yang keluar akibat bocornya paking *manifold* gas buang telah menjadi gas jenuh yang sebagian dari gas tersebut berada di dekat kebocoran tersebut. Akibatnya, suhu gas buang yang bocor tersebut sudah memenuhi syarat *minimal temperature of autoignition combustion* (suhu minimal dalam penyalaan sendiri) dari HSD yang telah berwujud gas jenuh yaitu 210-275°C.

Dari ketiga unsur segitiga api di atas, masing-masing unsur tersebut telah tercukupi untuk menimbulkan api di kamar mesin induk.

¹⁰ Titik nyala cairan mudah menguap adalah suhu terendah di mana cairan tersebut dapat menguap untuk membentuk sebuah campuran zat yang dapat menyala di udara

II.3. PENANGANAN KONDISI DARURAT TERKAIT SDM DAN PERALATAN PEMADAM YANG TERSEDIA DI KAPAL

Dari hasil wawancara yang telah dilakukan oleh Tim investigasi terhadap awak kapal dan penumpang, diketahui bahwa penanganan kondisi darurat berlangsung cukup baik yang dapat ditinjau melalui beberapa aspek berikut.

a. Pemberitahuan kejadian kepada Syahbandar dan DPA.

Nakhoda segera memberitahukan kejadian kepada Syahbandar terdekat (Kantor Syahbandar Kelas Utama Tanjung Priok) dan direspon dengan adanya tindakan dari Syahbandar mengirimkan 3 kapal tunda untuk membantu *KM. Salvia*. Pemberitahuan kejadian tersebut juga dilaporkan kepada DPA.

Hal ini juga sudah memenuhi regulasi Koda Manajemen Keselamatan Internasional pada Bab 9 yang mengharuskan adanya pelaporan mengenai kejadian bahaya yang terjadi di atas kapal.

Juga sesuai dengan Peraturan Pemerintah PP No. 51 tahun 2002 tentang Perkapalan Pasal 88,

“Setiap terjadi kecelakaan kapal, nahkoda dan atau pemilik kapal pada kesempatan pertama wajib melaporkannya kepada syahbandar di pelabuhan terdekat atau kepada perwakilan Republik Indonesia terdekat apabila kecelakaan terjadi diluar negeri.”

b. Pemadaman kebakaran.

Awak kapal yang berada di kamar mesin dapat mengambil tindakan tepat untuk mengantisipasi kebakaran dengan menggunakan APAR. Sebagian awak kapal, termasuk KKM, yang sebelumnya berada di anjungan langsung menuju kamar mesin untuk membantu proses pemadaman. Sebagian awak kapal yang lain menuju cerobong untuk mendinginkan cerobong kanan dan kiri untuk menghindari meluasnya penjalaran api dan daerah kerusakan. Setelah mengetahui bahwa pemadaman dengan APAR tidak efektif, KKM telah mengambil keputusan untuk menutup pintu kedap dan mengoperasikan sistem pemadam tetap Halon hingga akhirnya pemadaman berhasil.

Setelah diberitahukan adanya kebakaran di kamar mesin, Nakhoda langsung memerintahkan sebagian awak kapal untuk memandu seluruh penumpang menggunakan peralatan keselamatan. Pemanduan dimulai dari membangunkan penumpang yang masih terlelap tidur hingga tindakan mengarahkan penumpang ke *muster station*. Membantu penumpang untuk menggunakan peralatan keselamatan, hingga pengecekan ulang di ruang akomodasi dan ruang kendaraan untuk memastikan tidak ada penumpang yang tertinggal. Pemanduan berlangsung dengan terkendali tanpa memberitahukan kepada penumpang bahwa telah terjadi kebakaran, sehingga tidak terjadi kepanikan pada penumpang.

Setelah penumpang berkumpul di *muster station*, satu per satu penumpang wanita dan anak-anak diturunkan ke sekoci, lalu ke rakit penolong kembung (*inflatable life raft*) melalui pintu di dekat pintu rampa. Sedangkan untuk penumpang pria diturunkan dari sisi kapal menggunakan tali tambang. Hal ini dimaksudkan untuk mempercepat proses evakuasi.

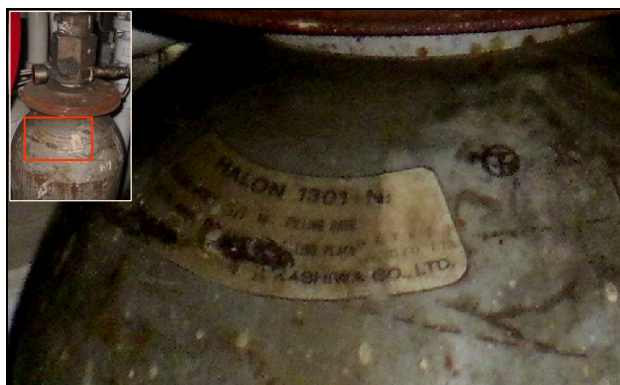
c. Penanganan Penumpang

Hal ini sudah sesuai Koda Manajemen Keselamatan Internasional¹¹, pada Bab 5 tentang Tanggung Jawab Nakhoda dan Kewenangannya (*Master's Responsibility and Authority*) di mana Nakhoda sebagai perwakilan perusahaan memiliki wewenang untuk mengambil keputusan yang dianggap perlu untuk menyelamatkan jiwa pelayar, muatan, dan kapal itu sendiri.

Dari ketiga hal di atas, dapat disimpulkan bahwa langkah-langkah yang diambil oleh awak kapal sudah sesuai dengan Koda Manajemen Keselamatan Internasional, dalam hal ini tentang penanganan keadaan bahaya.

II.4. PERALATAN PEMADAM SISTEM HALON

Kamar mesin *KM. Salvia* yang dibagi menjadi dua ruangan yaitu ruang Mesin Induk dan ruang Mesin Bantu dilengkapi instalasi pemadam api tetap dengan media pemadam Halon. Masing-Masing ruangan terpasang 3 botol Halon dengan *nozzle* yang terpasang pada bagian atas botol Halon tersebut. Sistem pemadam Halon ini diaktifkan dari panel kontrol yang ada di geladak kendaraan pada jalur masuk menuju kamar mesin. Panel kontrol tersebut terdiri dari 2 kontrol aktifasi Halon ke ruang Mesin Induk dan ruang Mesin Bantu, Setelah Nakhoda memerintahkan KKM untuk mengaktifkan sistem pemadam Halon, Awak Kapal menutup semua ventilasi ke ruangan Mesin Induk selanjutnya KKM mengaktifkan sistem pemadam Halon ke ruangan Mesin Induk tersebut.



Gambar II-4: Botol Halon di kamar mesin KM. Salvia

Pemadaman kebakaran dengan menggunakan media Halon tersebut mampu memadamkan kebakaran yang terjadi di kamar mesin *KM. Salvia*. Namun demikian, media pemadam Halon memiliki dampak merugikan terhadap lingkungan karena media ini dapat merusak lapisan Ozon dan berpotensi tinggi dalam proses terjadinya pemanasan bumi. Dalam Peraturan Menteri Negara Lingkungan Hidup Nomor 35 tahun 2009 tentang Pengelolaan Halon menyebutkan bahwa Halon sebagai salah satu bahan kimia yang dapat merusak lapisan Ozon telah dilarang impornya sejak tahun 1998. Penggunaan Halon masih diperbolehkan untuk kegiatan pemadaman kebakaran, namun penggunaan media Halon untuk pemadaman kebakaran harus dikelola dan diawasi untuk mencegah kerusakan lapisan ozon.

¹¹ *International Safety Management Code (ISM Code).*

Berdasarkan SOLAS¹² Bab II-2 tentang Konstruksi, perlindungan kebakaran, pendeteksian kebakaran, dan pemadaman kebakaran (*Construction - Fire protection, fire detection and fire extinction*), bagian C tentang Upaya pemadaman api (*Suppression of fire*), regulasi 10 tentang Sistem pemadaman kebakaran (*Fire fighting extinguishing systems*), ada beberapa tipe Halon yang tidak boleh lagi dipergunakan dalam sistem pemadam kebakaran tetap.

4.1.3. Fire-extinguishing systems using Halon 1211, 1301, and 2402 and perfluorocarbons shall be prohibited.

Pada proses pemadaman kebakaran di kamar mesin *KM. Salvia*, media yang digunakan adalah Halon tipe 1301 di mana media tersebut adalah salah satu dari media pemadam yang dilarang penggunaannya oleh SOLAS.

¹² Konvensi Internasional tentang Keselamatan Jiwa di Laut (*International Convention for the Safety of Life at Sea*) 1974.

III. KESIMPULAN

III.1. PENYEBAB KEBAKARAN

Dari hasil analisis terhadap informasi, data dan barang bukti yang ada di lokasi kejadian, kebakaran yang terjadi di kamar mesin *KM. Salvia* pada tanggal 8 Februari 2011 diakibatkan oleh adanya kebocoran pada sambungan pipa *manifold* gas buang sebagai pemantik gas jenuh bahan bakar yang dihasilkan dari kebocoran pipa bahan bakar tekanan tinggi di sekitar silinder no. 1 dan 2 mesin induk sebelah kiri.

III.2. FAKTOR-FAKTOR YANG BERKONTRIBUSI

- Mutu pemeliharaan mesin;
- Pengawasan pada waktu pelaksanaan perawatan ataupun perbaikan;
- Mutu atau kualitas suku cadang yang digunakan;

IV. REKOMENDASI

Berdasarkan faktor-faktor yang berkontribusi terhadap kecelakaan kebakaran di kamar mesin *KM. Salvia*, KNKT merekomendasikan hal-hal berikut kepada pihak-pihak terkait untuk selanjutnya dapat diterapkan sebagai upaya untuk mencegah terjadinya kecelakaan serupa di masa mendatang.

IV.1. REGULATOR

- Meningkatkan audit ISM code terhadap awak kapal dalam implementasi ISM Code khususnya pada Posedur Pemeliharaan Kapal (*Shipboard Maintenance Procedures*);

IV.2. BADAN KLASIFIKASI

- Meningkatkan pengawasan terhadap pemeliharaan mesin khususnya pada waktu selesai menjalani *overhaul*;

IV.3. OPERATOR

- Meningkatkan pengawasan atas penerapan ISM Code pada perawatan mesin;
- Meningkatkan pengawasan terhadap kualitas suku cadang yang digunakan;
- Meningkatkan implementasi sistem manajemen keselamatan di darat dan di kapal;
- Meningkatkan profesionalisme awak kapal dan petugas darat yang diberikan kewenangan untuk implementasi sistem manajemen keselamatan;
- Menggunakan media pemadam alternatif yang ramah lingkungan sebagai media pemadam pengganti Halon.

IV.4. AWAK KAPAL

- Meningkatkan pengawasan dan ketelitian dalam melaksanakan perawatan kapal.

V. SUMBER INFORMASI

Kantor Syahbandar Pelabuhan Kelas Utama Tanjung Priok, Jakarta;

PT. Dok Kodja Bahari, Tanjung Priok, Jakarta;

Manajemen PT. Bukit Merapin Nusantara Line;

Awak Kapal *KM. Salvia*;

Penumpang *KM. Salvia*;