

# KOMITE NASIONAL KESELAMATAN TRANSPORTASI

LAPORAN INVESTIGASI KECELAKAAN KAPAL LAUT

MELEDAKNYA MT. MAULANA

TIKUNGAN TELEPUNG, SUNGAI SIAK, RIAU

25 APRIL 2007



KOMITE NASIONAL KESELAMATAN TRANSPORTASI  
DEPARTEMEN PERHUBUNGAN REPUBLIK INDONESIA  
TAHUN 2007

*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.*

## **DAFTAR ISI**

---

DAFTAR ISI .....	ii
SINOPSIS .....	iii
I. INFORMASI FAKTUAL .....	1
I.1. Data Kapal .....	1
I.1.1. Data Utama Kapal .....	1
I.1.2. Data Mesin, Sistem kelistrikan dan Sistem Propulsi .....	2
I.1.3. Surat-surat dan Sertifikat Kapal .....	3
I.2. Awak Kapal .....	4
I.3. Data Muatan .....	5
I.4. Lokasi Kejadian .....	6
I.5. Kronologis Kejadian Kebakaran .....	7
I.6. Korban Dan Kerugian .....	7
I.6.1. Korban Jiwa .....	7
I.6.2. Kerusakan Kapal dan Kerugian Muatan .....	8
II. TEMUAN-TEMUAN .....	10
II.1. Sistem Perpipaian .....	10
II.2. Sistem Listrik Kapal .....	10
II.3. Prosedur Penanganan Pemuatan .....	10
II.4. Muatan yang Diangkutnya .....	10
II.5. Ledakan .....	10
II.6. Kondisi Cuaca Dan Perairan .....	12
II.7. Data Kondisi Korban .....	12
III. ANALISIS .....	13
III.1. Proses Terjadinya Asap Pada Manifold Tengah .....	13
III.2. Proses Terjadinya Kebakaran / Ledakan .....	13
IV. KESIMPULAN .....	14
V. REKOMENDASI .....	15
V.1. Direktorat Jenderal Perhubungan Laut .....	15
V.2. Manajemen/Operator Kapal Tanker .....	15
V.3. Awak Kapal .....	15

## SINOPSIS

---

Pada tanggal 24 April 2007, pukul 09.45 WIB, MT. Maulana sandar kiri di Jetty No. 1 Pertamina Pekanbaru, Riau. Kemudian pada pukul 10.36 MT. Maulana melakukan bongkar muatan yang berupa ADO/Solar sampai dengan pukul 19.06 WIB.

Pada tanggal 25 April 2007, pukul 08.00 WIB MT. Maulana mulai bertolak dari Jetty No.1 Pekanbaru menuju pelabuhan Dumai untuk memuat premium sebanyak 1600 Kl. kapal berlayar sambil melaksanakan pembebasan gas (*gas freeing*) secara alami dengan membuka semua bukaan tangki (*ullage, vent, dll*)

Pada pukul 10.58 WIB, salah seorang awak kapal (serang) melihat adanya asap keluar dari Terminal listrik yang berada di bawah manifold tengah, dan segera melaporkan kepada nakhoda di anjungan, usaha pemadaman dilakukan dengan menggunakan pemadam jinjing dilakukan oleh Masinis II, Juru Minyak, Serang dan Kadet (Taruna Praktek). Ketika mendekati terminal listrik yang berasap, terjadi ledakan tangki muat 3 kiri dan kanan. Ledakan terjadi pada pukul 11.00 WIB. Lokasi Kecelakaan di daerah tingkungan kiri Telepung (00° 44' 50" LU - 101° 42' 25" BT). Setelah ledakan, Nakhoda segera mengambil tindakan untuk mengkandaskan kapal, dan memerintahkan awak kapal untuk menggunakan jaket pelampung dan kemudian meninggalkan kapal (*abandonship*). Pemadaman terus dilakukan dari sisi sungai dengan dibantu masyarakat sekitar, POLAIR dan TNI-AL pos Perawang. Hingga pada pukul 13.30, nakhoda memerintahkan awak kapal kembali ke kapal untuk melakukan pendinginan geladak dan proses evakuasi korban.

Akibat dari meledaknya MT. Maulana ini, 4 Awak kapal meninggal dunia dan kerusakan berat pada geladak tangki muat 3 kiri dan kanan, serta sistem perpipaan yang ada di atasnya.

Segera dilakukan investigasi oleh KNKT, yang ditemukan dari hasil analisis penyebab meledaknya MT. Maulana disebabkan oleh adanya kebocoran pipa hawa yng berdekatan dengan terminal listrik yang terbakarnya isolasi kabel dan atau material pembungkus kabel.

Investigasi ini menghasilkan beberapa rekomendasi yang ditujukan kepada pemerintah selaku regulator, pemilik kapal selaku operator, juga kepada awak kapal.

## I. INFORMASI FAKTUAL



Gambar I-1 MT. Maulana sebelum meledak

### I.1. DATA KAPAL

#### I.1.1. Data Utama Kapal

Nama	: MT. MAULANA
<i>Call Sign</i>	: Y E X N
IMO Number	: 9051337
Tanda Selar	: GT.1439.No.508/Ba
Tipe	: <i>Oil Tanker</i>
Panjang keseluruhan ( <i>Length Over All</i> )	: 65 m
Panjang Antar Garis Tegak	: 61 m
Lebar keseluruhan ( <i>Breadth Moulded</i> )	: 15 m
Tinggi	: 4.5 m
Sarat maximum ( <i>Maximum Draught</i> )	: 3.2 m
Lambung timbul	: 1308 mm
Kecepatan operasional	: 10 Kt
DWT	: 1500 Ton
Isi Kotor ( <i>Gross Tonnage</i> )	: 1439 GT
Tonase bersih ( <i>Net Tonnage</i> )	: 515 NT

Bahan Dasar Konstruksi	: Baja
Tempat pembuatan ( <i>built at</i> )	: PT. Inggom <i>Shipyards</i> , Jakarta
Tahun pembuatan ( <i>year of built</i> )	: 1993
Jumlah Tangki	: 4 kiri dan kanan
Pemilik ( <i>Owner</i> )	: PT. PELUMIN
Pelabuhan pendaftaran	: Jakarta
Operator ( <i>managers</i> )	: PT. PELUMIN
Klasifikasi ( <i>Classification Society</i> )	: PT. Biro Klasifikasi Indonesia
No. Register Klasifikasi	: 5194
Tanggal masuk Klass	: 01 Januari 1993
Kelas Lambung	: ☒ A 100 ⓪ P
Kelas Mesin	: ☒ SM

### I.1.2. Data Mesin, Sistem kelistrikan dan Sistem Propulsi

#### *Mesin Utama (Main Engine)*

Tipe	: Mesin diesel
Merek / model	: Niigata / 6MG19HX
Jumlah	: 2 Unit (Serie 20535)
Daya (EHP)	: 2 x 900 Hp
RPM	: 1000
Sistem <i>Start</i>	: Aki Battery
Tahun	: 1991

#### *Mesin Bantu (Auxiliary Engine)*

Tipe	: Diesel
Merek / Model	: M.A.N AG / D.2866 TE
Jumlah	: 3 Unit
Daya (EHP)	: 3 x 103 Hp
Tahun	: 1992

#### *Sistem Propulsi*

Jenis Propulsi	: Fix Pitch Propeller
Jumlah	: 2 Unit

#### *Sistem Kelistrikan*

Voltage	: 440
Daya Listrik	: 450 (KVA)
Arus	: AC

## KOMITE NASIONAL KESELAMATAN TRANSPORTASI

MT. MAULANA, 25 APRIL 2007, TIKUNGAN TELEPUNG, SUNGAI SIAK, RIAU

### *Peralatan Komunikasi dan Navigasi*

SSB Transceiver	: 1 Unit
VHF Transceiver	: 2 Unit
VHF two way	: 2 Unit
EPIRB	: 1 Unit
Radar Transponder	: 2 Unit

### *Peralatan Keselamatan*

*Tabel I-1 data peralatan keselamatan berdasarkan*

No.	Item	Jumlah	Expired
1.	Sekoci Ukuran : 6.5 x 3 x 9 m Kapasitas : 18 orang	2 Unit	
2.	Inflatable Life raft	2 unit	Juni 2007
3.	Pelampung Penolong	8 Buah	
4.	Life Jacket	22 Buah	
5.	Baju Tahan Api	4 Set	
6.	Breathing Aparatus	1 Set	
7.	Fire Blanket	1 Set	
8.	Self Igniting Light	4 Buah	
9.	Fire box+Hose 2 Inch	5 Set	
10.	Line Throwing Apparatus	4 Buah	Juni 2008
11.	A. Red Hand Flare	8 Buah	Des 2008
	B. Parachute Signal	8 Buah	Feb 2008
	C. Smoke Signal	8 Buah	Feb 2008

### **I.1.3. Surat-surat dan Sertifikat Kapal**

*Tabel I-2 Daftar surat-surat dan sertifikat MT. Maulana*

No	NAMA SURAT	No. Surat	TANGGAL DI KELUARKAN	BERLAKU SAMPAI
1.	Surat Izin Usaha Perusahaan Angkutan Lautxx			
2.	Dok Kesesuaian Manajemen Keselamatan / DOC	065/X/DOC-DKP/2003	Jakarta, 5 September 2003	8 Juni 2008
3.	Sertifikat Manajemen Keselamatan / SMC	No.145/III/SMC-DKP/2004	Jakarta, 8 Maret 2004	10 Januari 2009
4.	Sertifikat Kemanan Kapal Internasional	01-0218-DV	Jakarta, 5 Januari 2005	15 Agustus 2009
5.	Surat Ukur Internasional	508/BA	Tanjung Priok, 14 Des 1992	
6.	Surat Laut	1993 Ba No.9771/L	Jakarta, 1 Des 1998	-
7.	Sertifikat Keselamatan Kapal	PK.650/6/6/AD-DMI/2006	Dumai, 3 Juni 2006	2 Juni 2007
8.	Sertifikat Keselamatan Perlengkapan Kapal Barang	PK.655/I/II/AD-DMI/2006	Dumai, 3 Juni 2006	2 Juni 2007

## KOMITE NASIONAL KESELAMATAN TRANSPORTASI

MT. MAULANA, 25 APRIL 2007, TIKUNGAN TELEPUNG, SUNGAI SIAK, RIAU

No	NAMA SURAT	No. Surat	TANGGAL DI KELUARKAN	BERLAKU SAMPAI
9.	Sertifikat Keselamatan Konstruksi Kapal Barang	PK.654/I/17/AD-DMI/2006	Dumai, 3 Juni 2006	2 Juni 2007
10.	Surat Keterangan susunan perwira dek dan mesin			
11.	Sertifikat Keselamatan Telepon Radio Kapal Barang	PK.651/3/16/AD-DMI/2006	Dumai, 3 Juni 2006	2 Juni 2007
12.	Ijin Stasiun Radio Kapal Laut	6534/L/POSTEL/2006	Jakarta, 14 Nov 2006	21 Nov 2007
13.	Sertifikat Pembebasan			
14.	Sertifikat Internasional, Pencegahan Pencemaran Oleh Minyak	330/VI/IOPP-DKP/2004	Jakarta, 15 Juni 2004	1 Juni 2007
15.	Sertifikat Garis Muat Internasional (1966)	005560	Jakarta, 6 Oktober 2006	9 Mei 2011
16.	Sertifikat Klasifikasi Mesin	Reg. No.05194	Jakarta, 6 Oktober 2006	9 Mei 2011
17.	Sertifikat Klasifikasi Lambung	Reg. No.05194	Jakarta, 6 Oktober 2006	9 Mei 2011
18.	Sertifikat pemadam, instalasi pemadam, selang air dan peralatan penyelamatan			
19.	Laporan Survey Klas	0193-BM/B1/05	Batam 18 Juni 2005	Nov 2006

### I.2. AWAK KAPAL

Dari hasil wawancara dan pencarian dokumen ditemukan data sebagai berikut:

*Tabel I-3 Data Awak Kapal Yang Ikut di MT. Maulana*

No.	Posisi	Ijazah / Sertifikat	Tahun dikeluarkan	Pengalaman Berlayar (Tahun)
1.	Nakhoda	ANT II / BST	2004	16
2.	Mualim I	ANT III / BST	2003	3
3.	Mualim II	ANT III / BST	2006	
4.	KKM	ATT II	2004	7
5.	Masinis I	ATT III	2001	10
6.	Masinis II	ATT III	2005	
7.	Bosun	ANT D	2003	
8.	Juru Mudi I	ANT D	2003	
9.	Juru Mudi II	ANT D	2003	
10.	Juru Mudi III	ANT D	2003	
11.	Juru Minyak I	ATT D	2001	
12.	Juru Minyak II	ATT IV	2001	
13.	Juru Minyak III	ATT V	1995	



## KOMITE NASIONAL KESELAMATAN TRANSPORTASI

MT. MAULANA, 25 APRIL 2007, TIKUNGAN TELEPUNG, SUNGAI SIAK, RIAU

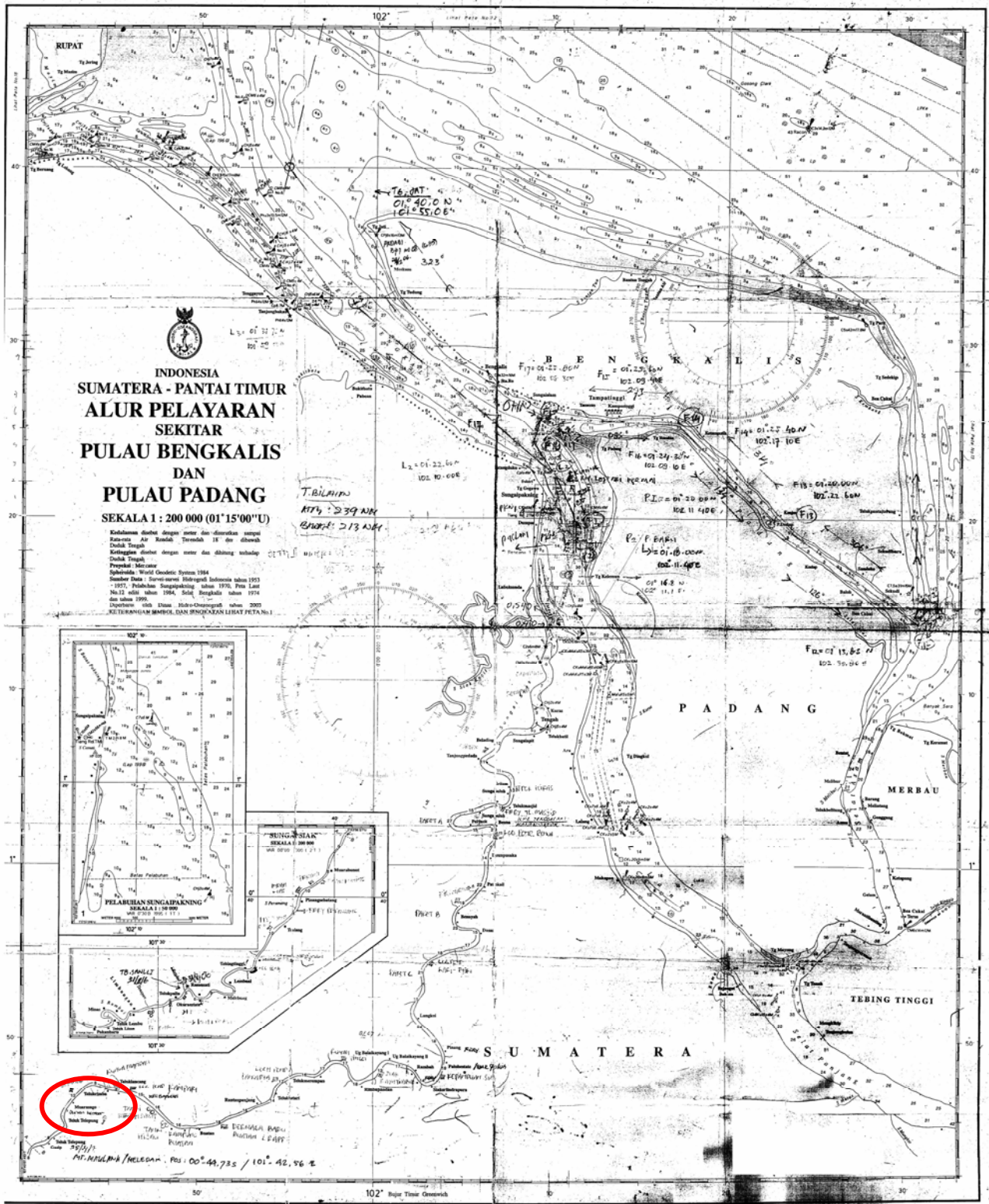
---

No.	Posisi	Ijazah / Sertifikat	Tahun dikeluarkan	Pengalaman Berlayar (Tahun)
14.	Koki	ANT D	2002	
15.	Cadet Deck	Buku Saku		
16.	Cadet Mesin	Buku Saku		

### I.3. DATA MUATAN

Dari manifes muatan, diketahui kapal kosong setelah sebelumnya digunakan untuk mengangkut ADO/Solar yang kemudian akan dimuati muatan berbahaya cair yang gradenya berbeda dengan muatan yang dibongkar.

I.4. LOKASI KEJADIAN



Gambar I-2 Peta Lokasi meledaknya MT. Maulana

MT. Maulana meledak pada tanggal 25 April 2007, pukul 11.00 WIB di tingkungan kiri Telepung pada koordinat  $00^{\circ} 44' 50''$  LU dan  $101^{\circ} 42' 25''$  BT.

## I.5. KRONOLOGIS KEJADIAN KEBAKARAN

Pada tanggal 24 April 2007, pukul 09.45 WIB, MT. Maulana sandar kiri di Jetty No. 1 Pertamina Pekanbaru, Riau. Kemudian pada pukul 10.36 WIB, MT. Maulana melakukan bongkar muatan yang berupa ADO/Solar sampai dengan pukul 19.06 WIB.

Pada tanggal 25 April 2007, pukul 08.00, WIB MT. Maulana mulai bertolak dari Jetty No.1 Pekanbaru menuju pelabuhan Dumai untuk memuat premium sebanyak 1600 KI. Dalam perjalanan tidak ditemukan adanya keanehan atau keganjilan pada mesin induk ataupun permesinan lainnya. Kapal berlayar di daerah pelayaran sempit dan ramai mendekati daerah Perawang/Indah Kiat, sambil melaksanakan pembebasan gas (*gas freeing*) secara alami dengan membuka semua bukaan tangki (*ullage, vent, dll*).

Pada pukul 10.00 WIB, Awak kapal bersiap untuk melakukan proses *tank cleaning* sebagai persiapan untuk pemuatan berikutnya, karena muatan yang akan di muat berbeda *grade* dengan muatan yang telah di bongkar.

Pada pukul 10.58 WIB, salah seorang awak kapal (serang) melihat adanya asap keluar dari Terminal listrik yang berada di bawah *manifold tengah*, dan segera melaporkan kepada nakhoda di anjungan usaha pemadaman dilakukan dengan menggunakan pemadam jinjing dilakukan oleh Masinis II, Juru Minyak, Serang dan Kadet (Taruna Praktek). Ketika mendekati tempat asap, terjadi ledakan yang menggoncang kapal dan terasa sampai anjungan (kaca anjungan pecah) pada pukul 10.00 WIB. Ledakan terjadi pada tangki muat 3 kiri dan kanan. Lokasi Kecelakaan di daerah tingkungan kiri Telepung (00° 44' 50" LU - 101° 42' 25" BT).

Setelah ledakan, Nakhoda menyalakan alarm dan mengolah gerak kapal untuk lego jangkar. Karena ruangan perairan terbatas dan tidak dimungkinkan untuk lego jangkar tanpa mengganggu perairan, Nakhoda akhirnya mengambil tindakan untuk mengkandaskan kapal.

Nakhoda kemudian memerintahkan awak kapal untuk menggunakan jaket pelampung dan kemudian meninggalkan kapal (*abandonship*). Pemadaman terus dilakukan dari sisi sungai dengan dibantu masyarakat sekitar, POLAIR dan TNI-AL pos Perawang. Hingga pada pukul 13.30, Nakhoda memerintahkan awak kapal kembali ke kapal untuk melakukan pendinginan geladak dan proses evakuasi.

## I.6. KORBAN DAN KERUGIAN

### I.6.1. Korban jiwa

Dari hasil pencarian data diketahui :

Tabel I-4 Data Korban Jiwa Kecelakaan Meledaknya MT. Maulana

Injury	ABK	Penumpang	Total
Fatal	4	-	4
Serious	-	-	-

## KOMITE NASIONAL KESELAMATAN TRANSPORTASI

MT. MAULANA, 25 APRIL 2007, TIKUNGAN TELEPUNG, SUNGAI SIAK, RIAU

Minor	-	-	-
None	12	-	12
<b>TOTAL</b>	<b>16</b>	<b>-</b>	<b>16</b>

### I.6.2. Kerusakan Kapal dan Kerugian Muatan

*Tabel I-5 Data kerusakan bagian kapal yang berhasil diidentifikasi*

Kerusakan	Lokasi	Keterangan
Berat	Geladak Tangki Muat 3 Kanan, berikut seluruh konstruksi di dalamnya (manhole, railing, dll)	Terlipat hingga ke atas tangki muat 3 sebelah kiri
	Geladak Tangki Muat 3 Kiri	Terlepas
	Pipa Listrik	Terlepas
	Pipa Hawa	Posisi bagian atas tangki muat 3 terlepas
	Pipa Isi	Terlepas
	Dinding Lambung bag. atas	Robek
	Tiang Boom Sebelah kiri	Terlepas
Sedang	Anjungan	Satu Kaca Jendela pecah
	-	



*Gambar I-3 kerusakan di geladak MT.Maulana akibat ledakan*



*Gambar I-4 Kondisi dalam tangki nomer 3 kanan kiri setelah ledakan*



## II. TEMUAN-TEMUAN

---

### II.1. SISTEM PERPIPAAN

- Pada pipa hawa dari tangki ditemukan berkarat pada bagian bawah pipa di beberapa tempat.
- Jaringan listrik di dek terbungkus dalam pipa yang berjalan paralel dengan pipa hawa. Kondisi pipa ini tidak kedap terhadap cuaca dan juga ditemukan karat di beberapa bagian.
- Tangki 3 merupakan tangki akumulasi untuk pengeringan (*stripping*).

### II.2. SISTEM LISTRIK KAPAL

- Beberapa hari sebelum kejadian dilaporkan lampu listrik terutama di dek sering mati.
- Jenis kabel yang digunakan untuk instalasi listrik MT. Maulana adalah *marine cable*.

### II.3. PROSEDUR PENANGANAN PEMUATAN

- Prosedur penanganan muatan di dermaga sesuai dengan *Quality Standart System (QSS)* PT. Pertamina yang sebagai *pencharter* dan operator kapal.
- *Freeing gas* dilaksanakan sesuai dengan SMS (*Safety Management System*) kapal dengan sistem natural (membuka semua opening dek).
- *Tank cleaning* akan dilaksanakan dengan menggunakan air tanpa prosedur lain karena waktu dari berangkat sampai dengan pemuatan berikutnya hanya 12 jam dan praktek demikian sudah dilaksanakan secara rutin.

### II.4. MUATAN YANG DIANGKUTNYA

- Muatan yang diangkut pada pelayaran sebelumnya adalah ADO/Solar yang di bongkar di Pekan baru.
- Muatan yang akan dimuat sesuai *loading order* adalah premium.
- Kondisi tangki muat sebelum kejadian kosong, setelah dilakukan *stripping* sehingga telah mendapatkan *Dry Certificate* dari PT. Pertamina (*Facility Operator*).

### II.5. LEDAKAN

- Akibat dari ledakan, dek di atas tangki 3 kiri terlepas. Sedangkan dek tangki 3 kanan terlipat ke kiri.



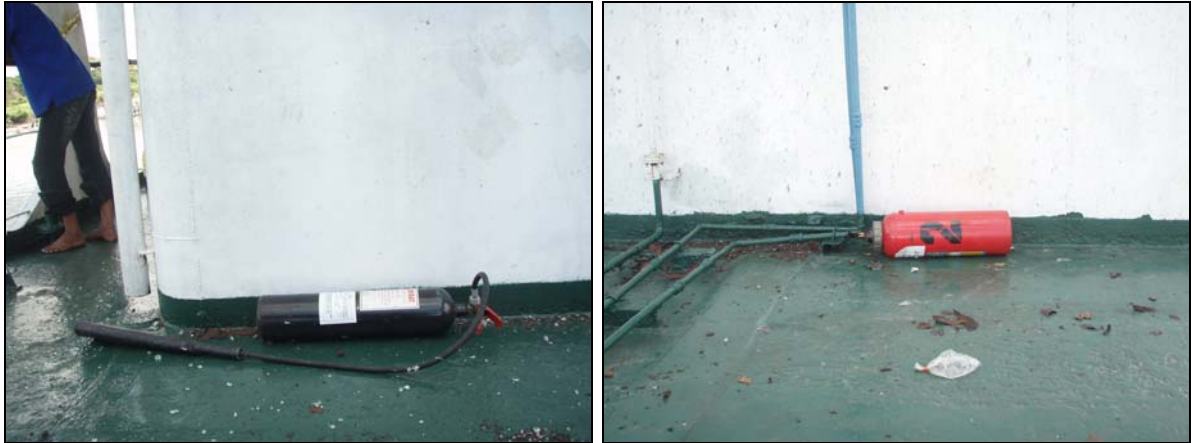
*Gambar II-1 Kondisi dek di atas tangki 3 akibat ledakan*

- Lambung kanan-kiri sebelah atas robek. Semua konstruksi di atas tangki 3 terlepas.



*Gambar II-2 Kerusakan bagian dinding dan geladak tangki 3 sebelah kiri*

- Di dekat lokasi ledakan, ditemukan 2 pemadam kebakaran jinjing



*Gambar II-3 Pemadam kebakaran yang ditemukan di dekat lokasi ledakan*

## II.6. KONDISI CUACA DAN PERAIRAN

- Kondisi cuaca ketika kejadian cerah tetapi Suhu relatif tinggi (36-40° C )
- Kondisi perairan tenang (sungai).
- Lalu lintas perairan ramai.
- Lama pelayaran 4 jam.

## II.7. DATA KONDISI KORBAN

- Akibat ledakan ini, kondisi tubuh ke empat korban tidak satupun yang utuh.



### III. ANALISIS

---

#### III.1. PROSES TERJADINYA ASAP PADA MANIFOLD TENGAH

Dari hasil investigasi dan wawancara terhadap Awak kapal, diketahui bahwa terjadi asap pada sambungan terminal instalasi listrik induk menuju tiang boom untuk penerangan pada saat bongkar muat yang posisinya berada di atas tangki 3 kiri - kanan. Asap yang terjadi disebabkan karena terbakarnya isolasi kabel dan atau material pembungkus kabel pada terminal tersebut.

Sebagai indikasi lain yang terdapat kejadian sering lampu penerangan Pada tiang boom kiri dan kanan padam, sehingga hal ini menunjukkan bahwa terjadi peningkatan suhu di kabel dan terminal yang mengakibatkan timbulnya asap tersebut akibat terbakarnya isolasi kabel dan atau material pembungkus kabel.

#### III.2. PROSES TERJADINYA KEBAKARAN / LEDAKAN

Dari hasil pengamatan terhadap gambar rencana umum, dapat dilihat posisi pipa hawa berada di tengah geladak utama dan menghubungkan *manhole* tangki 3 kiri kanan yang posisinya bersebelahan dengan terminal listrik yang terbakar.

Pipa hawa tersebut ditemukan berlubang karena korosi dan posisi lubang kebocoran berada di sebelah terminal listrik yang terbakar dan berdekatan dengan *manhole* tangki 3 kiri.



Gambar III-1 Segitiga kebakaran

Untuk menyebabkan terjadinya suatu ledakan secara diperlukan tiga faktor utama. Adanya benda mudah terbakar, Suplai Oksigen, dan pemicu ledakan. Pada kasus meledaknya MT. Maulana ini, benda mudah terbakar yang tersedia adalah akumulasi uap jenuh yang berasal dari pemuatan muatan, kemudian terperangkap dalam pipa hawa. Supply oksigen tersedia bebas, karena posisi pipa hawa berada di geladak cuaca

Pemicu terjadinya ledakan adalah terbakarnya insulasi kabel listrik yang berada di geladak cuaca, akibat menurunnya kemampuan kabel listrik tersebut untuk menahan tegangan listrik yang ada, yang kemudian memicu terjadinya ledakan pada pipa hawa yang keropos dan kemudian ledakan bersambung ke tangki muat no.3.

## **IV. KESIMPULAN**

---

Dari hasil analisis disimpulkan bahwa penyebab meledaknya MT. Maulana, disebabkan adanya kebocoran pipa hawa yang berdekatan dengan terminal listrik. Terminal listrik dan kabel-kabel di dalam pipa pembungkus yang keropos mengalami penurunan kemampuan isolasi sehingga menimbulkan panas dan membakar isolasi kabel yang terbungkus pipa keropos tersebut.

Kebakaran tersebut kemudian memicu ledakan melalui kebocoran gas pada pipa hawa yang berdekatan dengan terminal listrik.

## V. REKOMENDASI

---

### V.1. DIREKTORAT JENDERAL PERHUBUNGAN LAUT

- a. Dalam melaksanakan audit SMS (ISM-Code) atau memberi kuasa audit harus serinci mungkin, sehingga SMS betul-betul menjadi panduan dalam melaksanakan tugas di kapal
- b. Melakukan pengawasan terhadap audit ISM-code yang dilakukan oleh lembaga non-pemerintah yang diberikan kewenangan (PT. BKI)

### V.2. MANAJEMEN/OPERATOR KAPAL TANKER

- a. Agar dilakukan pemutaran terhadap pipa yang terpasang di dek, pada saat kapal melaksanakan pengedokan untuk mengetahui bahwa pipa-pipa tersebut tidak keropos.
- b. Bila waktu satu putaran operasi direncanakan ketat, seyogyanya satu kapal jangan mengangkut *grade* muatan yang berbeda, dan apabila terpaksa mengangkut muatan dengan *grade* yang berbeda disiapkan waktu yang cukup untuk melakukan *gas freeing* dan *tank cleaning*.

### V.3. AWAK KAPAL

- a. Awak kapal agar memperhatikan betul proses dan memahami secara benar elemen-elemen yang ada di dalam SMS