



**KOMITE NASIONAL KESELAMATAN TRANSPORTASI  
REPUBLIK INDONESIA**

**FINAL**  
**KNKT.17.02.02.03**

**Laporan Investigasi Kecelakaan Pelayaran**

**Kebakaran di *KMP. Caitlyn***

**(IMO No. 8602048)**

**Area Labuh Jangkar Pelabuhan Merak, Banten**

**Republik Indonesia**

**21 Februari 2017**



**2017**

*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 manapun.*

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 02 tahun 2012 tentang Komite Nasional Keselamatan Transportasi
4. IMO Resolution A.849 (21) tentang investigasi kecelakaan pelayaran
5. IMO Resolution MSC.255 (84) tentang kode investigasi kecelakaan

Laporan ini diterbitkan oleh **Komite Nasional Keselamatan Transportasi (KNKT)**, Gedung Perhubungan Lantai 3, Kementerian Perhubungan, Jln. Medan Merdeka Timur No. 5, Jakarta 10110, Indonesia, pada tahun 2017.

ISBN: xxxx

---

## INFORMASI FAKTUAL

### *Kronologi Kejadian*

Pada tanggal 20 Februari 2017 pukul 12.05 WIB, KMP. Caitlyn labuh jangkar di area labuh jangkar pelabuhan penyeberangan Merak. Kapal dalam masa menunggu setelah selesai periode berlayar melayani rute penyeberangan Merak – Bakauheni. Selama menunggu sebagian awak kapal menunggu di atas kapal, sedangkan beberapa lainnya berada di darat. Kapal direncanakan untuk kembali beroperasi melayani rute penyeberangan Merak – Bakauheni pada tanggal 23 Februari 2017.

Sebagian awak kapal yang berada di kapal beristirahat di kabin masing-masing, sedangkan yang lainnya meluangkan waktu dengan memancing ikan di geladak kendaraan utama.

Pada kantin yang berada di ruang ekonomi geladak 3, terdapat meja pelayanan yang fungsinya melayani penumpang yang ingin membeli makanan atau minuman ringan. Pada meja pelayanan tersebut, terdapat beberapa peralatan memasak diantaranya adalah wajan listrik dan alat penanak nasi. Alat penanak nasi terdiri atas pemanas dengan menggunakan sumber daya listrik dan panci untuk menampung nasi yang akan dimasak. Wajan listrik adalah sebuah alat penggorengan dimana pemanasnya menggunakan sumber daya listrik.

Pada tanggal 21 Februari 2017, sekitar pukul 20.20 WIB, lima orang awak kantin kapal memasak nasi goreng dengan menggunakan wajan listrik. Kegiatan memasak nasi goreng dilakukan diatas meja pada bagian pelayanan kantin di area kantin ruang ekonomi geladak 3. Nasi untuk bahan nasi goreng diambil dari panci (yang berada di dalam *rice cooker*) yang ada di meja pelayanan tersebut. Kegiatan memasak nasi goreng selesai pada pukul 20.40 WIB dan panci direndam air di tempat cuci piring (*wastafel*) sedangkan wajan diletakkan di meja dekat *rice cooker*. Sambungan listrik dari alat penanak nasi dan wajan listrik dicabut dari colokan listrik di dinding.

Sekitar pukul 21.56 WIB, salah satu awak kantin lainnya (yang tidak termasuk dalam kelompok awak kantin pembuat nasi goreng pertama dan selanjutnya disebut sebagai Personil dalam laporan ini) datang menuju kantin ruang ekonomi geladak 3 (tempat dimana lima orang rekannya memasak nasi goreng pada waktu sebelumnya). Personil tersebut mencuci panci yang ada di *wastafel* kemudian mengambil beras dari lemari yang ada di bagian bawah meja pelayanan.



**Gambar 1: hasil rekaman CCTV antara sebelum terpasang colokan listrik (kiri) dengan sesudah (kanan)**

Pukul 21.59 WIB, setelah beras dicuci dan pancinya dilap, Personil tersebut memasukkan panci ke dalam *rice cooker*. Selanjutnya, yang bersangkutan memasang colokan listrik ke sambungan yang ada di dekatnya dan kemudian meninggalkan kantin.

Pukul 22.05:38 WIB, Personil kembali ke kantin dengan membawa gelas berisi kopi dan mie seduh. Beberapa kali yang bersangkutan melihat ke *rice cooker* dan selanjutnya membuka kulkas untuk mengambil sesuatu. Pukul 22.08 WIB, Personil meninggalkan area kantin.

Pukul 22.11 WIB, rekaman CCTV menunjukkan adanya asap berwarna putih muncul dari sekitar area peralatan memasak yang ada di meja pelayanan kantin. Asap terus muncul secara bertahap dan bertambah banyak.

Sekitar pukul 22.27 WIB, api mulai muncul. Lidah api semakin membesar dan mulai merambat ke bagian lain di sekitar tempat memasak kantin ekonomi. Api juga mulai merambat ke dinding pembatas ke ruang VIP dan sisi atap ruang ekonomi geladak 3. Begitu menyambar atap ruang ekonomi geladak 3, laju rambatan api semakin cepat ke bagian atap lainnya. Kebakaran di bagian atap menjatuhkan api-api kecil ke bagian kursi-kursi penumpang dan membakar tempat duduk ruang ekonomi. Api juga menyebar ke area belakang ruang ekonomi geladak 3 dan mulai memasuki ruang VVIP.

Pukul 22.35 WIB, rekaman CCTV menunjukkan adanya salah satu awak kapal yang berada di ruang penumpang VIP yang melihat kilasan terang di sisi belakang dan selanjutnya menghampiri lokasi kebakaran. Awak kapal tersebut selanjutnya memberitahukan awak kapal yang lain dan dengan cepat melakukan upaya pemadaman. Upaya pemadaman awal dilakukan dengan menggunakan 6 unit APAR namun pemadaman kebakaran tidak berhasil.

Selanjutnya, Mualim 1 memerintahkan awak kapal untuk menggunakan selang pemadam. Beberapa awak kapal mengambil selang bahan bakar yang terdapat di gudang di area geladak kendaraan 2. Sebanyak tiga unit selang digunakan dan disambungkan pada titik hidran no. 5, 6 dan 8 di geladak penumpang 2. Terdapat tiga tim pemadam kebakaran (yang merupakan awak kapal) berupaya untuk memadamkan api dari sisi belakang ruang ekonomi geladak 3. Terdapat dua tim pemadam kebakaran (yang merupakan awak kapal) berupaya memadamkan kebakaran dari sisi kiri geladak 3. Tim pemadam tambahan membantu upaya pemadaman dari sisi ruang VIP dengan menggunakan selang air.



Gambar 2: Kondisi kebakaran pada saat diketahui awak kapal pertama kali

Pukul 22.46 WIB, Mualim 3 mematikan panel listrik yang terdapat di anjungan.

Sekitar pukul 23.30 WIB, api besar dapat dikendalikan. Awak kapal terus menyembrotkan air ke sisa-sisa kebakaran. Pada lepas tengah malam tanggal 22 Februari 2017 dini hari, api berhasil dipadamkan seluruhnya. Keesokan harinya, awak kapal mengamankan area sekitar kejadian. Beberapa lokasi yang terimbas kebakaran pun dibersihkan.

Kebakaran merusak ruang ekonomi geladak 3 pada bagian atap dan kursi tempat duduk. Ruang VVIP juga mengalami rusak berat akibat rambatan api yang menjalar melalui kerangka kayu dan juga tirai kelambu. Namun demikian kebakaran tidak sampai merusak kendali kapal dan permesinannya.



**Gambar 3: Profil kerusakan geladak penumpang**

### **Data Teknis Kapal**

*KMP. Caitlyn ex Super Shuttle Ferry 25* (IMO No. 8602048) merupakan kapal penyeberangan pengangkut penumpang dan kendaraan (*Ro-ro Passenger*) yang melayani rute Merak – Bakauheni secara reguler. Kapal dibangun dengan konstruksi dasar baja di galangan Hayashikane SHB, Jepang pada tahun 1986. Kapal dimiliki dan dioperasikan oleh PT. Munic Line sejak tahun 2012.

Kapal memiliki panjang keseluruhan 78.82 m, lebar 17.5 m, tinggi geladak utama 9.35 m dan sarat maksimum sebesar 4.7 m.

Kapal digerakkan dengan 2 (dua) unit mesin diesel empat langkah merek Niigata model 6M31AGTE. Pada putaran maksimum 315 RPM, setiap mesin kapal menghasilkan 1600 HP. Kelistrikan kapal disediakan oleh 2 (dua) unit generator listrik yang masing-masing digerakkan oleh motor diesel merk Yanmar model S165L-HT dengan daya kapasitas masing-masing 700 kVA . Pada saat kapal idle atau tidak dalam operasi, 1 (satu) unit genset dioperasikan dengan output listrik 225 volt.

### **Rencana umum**

*KMP. Caitlyn* memiliki empat geladak yang terdiri dari geladak utama sebagai geladak kendaraan, geladak 2 sebagai geladak kendaraan berikut area akomodasi penumpang, geladak 3 sebagai ruang duduk penumpang kelas ekonomi, dan ruang penumpang VIP dan geladak 4 sebagai area akomodasi awak kapal dan anjungan. Kapal memiliki kapasitas penumpang sebanyak 590 orang dan kendaraan campuran 29 unit. Seluruh geladak dilengkapi dengan kamera pengawas yang terpasang untuk memantau seluruh ruangan akomodasi dan geladak kendaraan. Kamera tersebut terhubung dengan server pusat di anjungan dan terekam dengan lama rekaman sampai dengan 30 hari.

Pada ruang ekonomi geladak 3, terdapat kantin yang berfungsi untuk menjual makanan dan minuman ringan untuk penumpang kapal. Selain makanan ringan, sesuai dengan permintaan penumpang kantin juga dapat menyediakan makanan berupa mie rebus, minuman hangat, minuman dingin dan nasi goreng. Untuk keperluan tersebut, kantin dilengkapi dengan peralatan dapur berupa lemari pendingin, lemari beku, alat penanak nasi (*rice cooker*), wajan listrik, pemanas air dan penyimpanan masakan hangat.

Seluruh peralatan listrik menggunakan tegangan listrik 220 volt yang disuplai langsung dari generator kapal. *Rice cooker* merupakan alat memasak yang baru di beli di ruang kantin tersebut. Sedangkan peralatan lainnya terhitung sudah lama berada di kapal. Khususnya untuk wajan listrik tidak terdapat mekanisme penurun daya atau thermostat yang dapat mencegah terjadinya panas berlebih di elemen listriknya. Colokan listrik peralatan dapur yang membutuhkan tegangan listrik tidak diberi identitas.

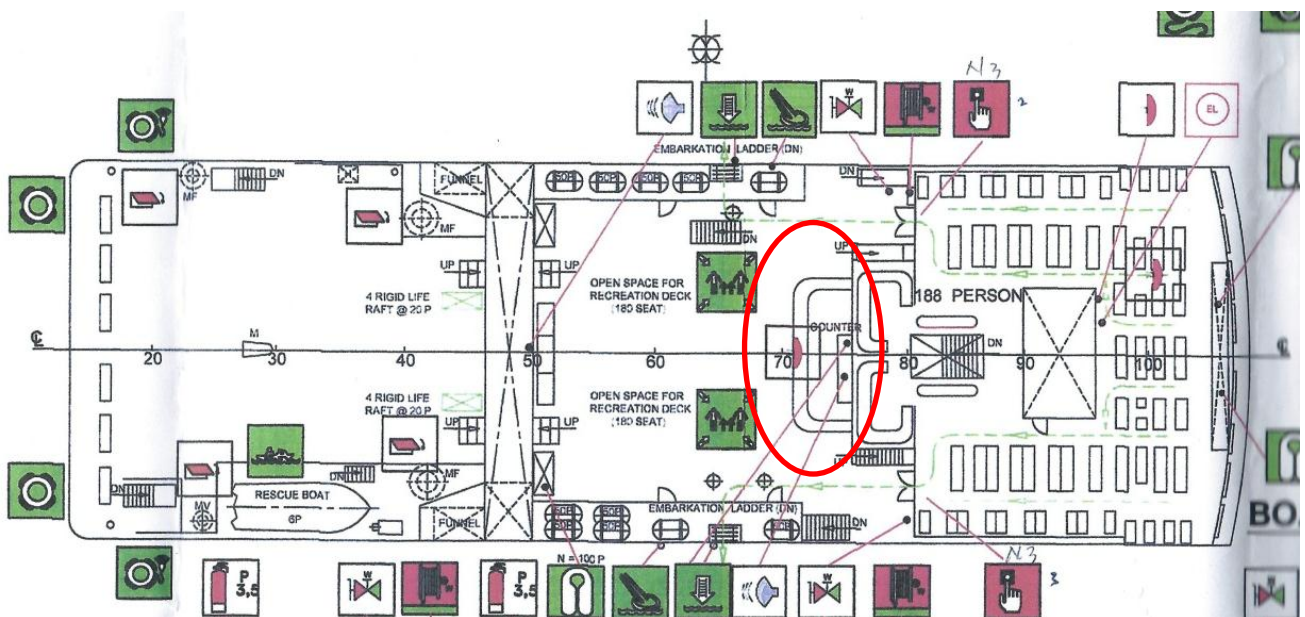


Gambar 4: Kondisi ruang ekonomi geladak 3 sebelum mengalami kebakaran

Pada area ekonomi terdapat kursi-kursi yang terbuat dari *Fibre Reinforced Plastic (FRP)*, terpasang secara berderet. Untuk melindungi penumpang dari panas, area ekonomi geladak 3 dipasang kanopi yang juga terbuat dari FRP.

**Rencana Keselamatan dan Kebakaran (Fire and Safety Plan)**

Berdasarkan rencana keselamatan dan kebakaran, kapal dilengkapi dengan serangkaian peralatan pendeteksi panas, peralatan pemadam api ringan, peralatan pemadam api tetap yang berupa sistem *sprinkler* air, sistem hidran berikut selangnya. Untuk sistem hidran, sumber air disediakan oleh pompa kebakaran yang berada di kamar mesin. Khususnya di geladak 3, terdapat empat titik hidran berikut selang dan nozelnnya.



Gambar 5: Layout geladak 3 berikut peralatan keselamatan yang ada di atasnya. Lingkaran merah merupakan area kantin tempat jualan dan memasak untuk penjualan makanan ke penumpang

Terkait dengan perlindungan potensi kebakaran, diagram di atas menunjukkan rencana kebakaran (*fire plan*) yang ada di geladak 3. Terdapat beberapa titik hidran dan alat pemadam api ringan (APAR) pada geladak 3 tetapi tidak terpasang alat pendeteksi asap dan atau penemu kebakaran.

## Awak Kapal

KMP. Caitlyn pada saat kejadian diawaki oleh 27 orang. Selain itu terdapat awak kantin yang tidak masuk dalam siji awak kapal.

Awak kantin pada kantin geladak ekonomi sejumlah enam orang. Satu orang supervisor ditunjuk untuk mengawasi kegiatan kantin tersebut. Salah seorang awak kantin, Personil juga termasuk dalam salah satu anggota tim kantin geladak 4 tersebut. Yang bersangkutan telah bekerja di kapal selama satu tahun terakhir.

Investigasi menemukan bahwa awak kapal tidak mendapat pelatihan yang memadai dalam mendeteksi dan mengendalikan potensi kebakaran di kapal.

## Pengujian wajan listrik

KNKT mendapatkan wajan listrik yang sama dengan yang digunakan di kantin KMP. Caitlyn. Wajan listrik tersebut terbuat dari aluminum sedangkan pada elemen pemanas yang terhubung dengan listrik terbuat dari metal (tidak diketahui jenisnya). Titik leleh material aluminum diperkirakan pada suhu  $600^{\circ}\text{C}$  sedangkan titik leleh area pada elemen pemanas diperkirakan lebih dari material aluminum.

Selanjutnya wajan listrik tersebut diperiksa spesifikasi teknis kelistrikkannya dan dilakukan simulasi sesuai dengan kronologi yang didapatkan dari keterangan awak kapal maupun kamera CCTV di laboratorium milik PT. Kencana Gemilang yang memiliki fasilitas uji kelistrikan.

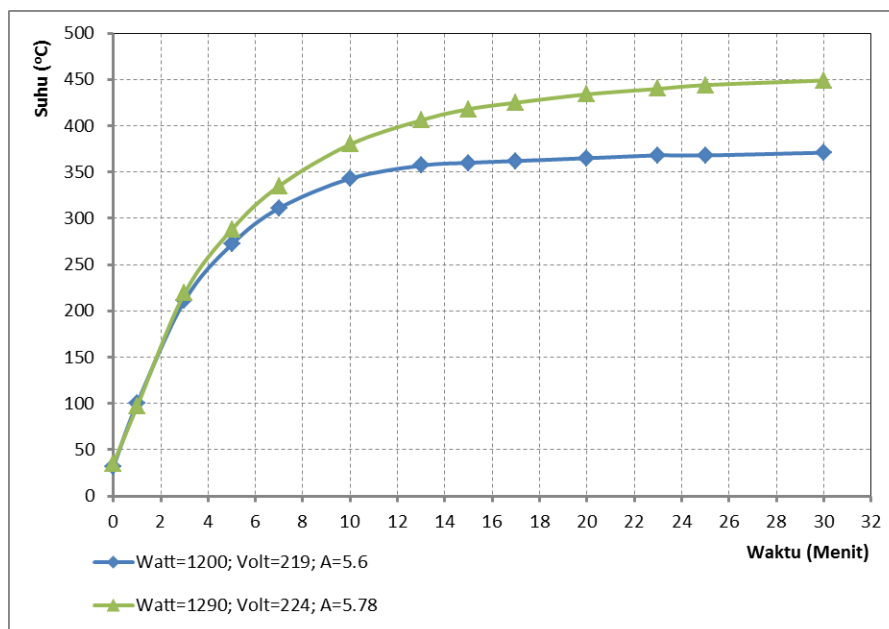


Gambar 6: Wajan listrik yang digunakan di atas kapal

Sensor panas dipasang pada beberapa titik seperti halnya permukaan bawah dan tepi wajan. Dalam simulasi voltase listrik ditentukan dalam beberapa nilai. Pada 6 menit pertama kenaikan suhu wajan mencapai kisaran  $250 - 300$  derajat celcius.

Hasil pengujian menunjukkan bahwa terjadi kenaikan laju peningkatan suhu secara cepat pada menit-menit awal. Kenaikan suhu di wajan terus terjadi sampai dengan dihentikannya arus listrik. Dalam penelitian, tidak didapatkan adanya alat pengaman yang memutuskan aliran listrik apabila temperatur semakin meningkat.

Berikut ini adalah grafik profil perubahan suhu pada saat wajan listrik tersebut diuji.

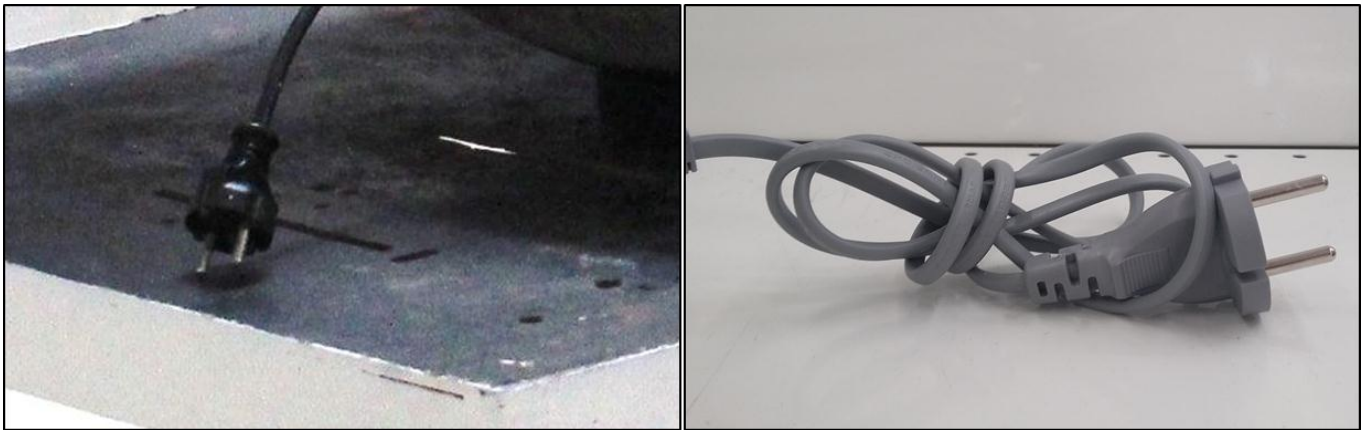


Gambar 7: Profil kenaikan temperatur peralatan wajan listrik pada 2 kondisi voltase berdasarkan hasil simulasi

Secara teoritis, api dapat terjadi jika terdapat tiga elemen yaitu, panas (sebagai pemantik api), udara dan bahan bakar. Hasil penelitian juga menunjukkan bahwa apabila di dalam wajan tidak terdapat elemen penyebab api, maka suhu dalam wajan semakin meningkat tetapi tidak sampai menyebabkan adanya api. Apabila di dalam wajan diberi elemen penyebab api (misalnya minyak goreng) sedangkan suhu dalam wajan listrik semakin meningkat, maka akan terdapat nyala api pada wajan listrik.

Dalam penelitian, minyak goreng akan mencapai titik asap (*smoking point*) pada suhu kira-kira 200 °C dalam waktu lima detik pertama seperti yang terlihat pada grafik di atas. Secara teknis, titik nyala (*self-ignition*) minyak goreng kira-kira 400 °C. Dengan demikian, apabila suhu di dalam wajan listrik dibiarkan untuk naik, maka pada suhu sekitar 400 °C, minyak goreng yang ada di dalam wajan listrik akan menimbulkan api.

KNKT melakukan identifikasi terhadap soket listrik pada rice cooker dan wajan listrik. Terdapat perbedaan fisik dan warna pada kedua soket tersebut. Soket listrik pada wajan listrik berwarna hitam sedangkan soket listrik rice cooker berwarna abu-abu. Berikut adalah gambar kedua soket tersebut.



**Gambar 8: Soket listrik yang digunakan pada wajan listrik (Kiri) dan soket listrik penanak nasi (kanan)**

---

## ANALISIS

### **Penyebab kebakaran**

Pengamatan terhadap rekaman CCTV menunjukkan bahwa soket listrik yang terpasang pada meja di area kantin geladak 4 berwarna hitam. Sesuai dengan penelitian yang dilakukan KNKT, soket listrik yang berwarna hitam dapat diidentifikasi sebagai soket wajan listrik (bukan listrik soket rice cooker). Dengan tidak adanya identitas soket listrik memungkinkan timbulnya kekurangwaspadaan terhadap peralatan listrik yang akan digunakan.

Secara teknis, pada saat wajan listrik tersambung dengan sumber listrik maka akan menyalakan elemen pemanas wajan listrik. Selanjutnya elemen menjadi panas dan menyebabkan suhu di wajan listrik meningkat. Dengan tidak tersedianya alat pengaman yang memutuskan aliran listrik apabila temperatur semakin meningkat, maka besar kemungkinan apabila aliran listrik yang mengalir pada wajan listrik tidak dihentikan akibatnya temperatur akan semakin tinggi bahkan dapat menimbulkan api apabila terdapat elemen penyebab api.

Asap yang terlihat pada rekaman CCTV, besar kemungkinan berasal dari wajan listrik yang mana terdapat kemungkinan soket listrik pada wajan listrik secara tidak sengaja dimasukkan dalam colokan listrik di meja pelayanan kantin di ruang geladak 3.

Pemeriksaan terhadap kondisi wajan listrik yang terbakar menunjukkan tidak ada lagi sisa wajan yang terbuat dari aluminium tersebut. Investigasi lapangan hanya menemukan wajan listrik yang dalam bentuk lelehan kecuali pada bagian pelindung elemen pemanas. Hal ini menunjukkan bahwa pada saat di wajan listrik mulai muncul nyala api, pemanasan elemen listriknya masih terus menyala dan secara simultan menyebabkan suhu di dalam wajan mencapai lebih dari titik leleh aluminium sekitar 600 derajat celcius.



## ***Penanganan kebakaran dan respon awak kapal***

Awak kapal mengetahui adanya kebakaran pada 9 (sembilan) menit setelah api mulai menyala dan sekitar 15 menit berikutnya untuk upaya pemadaman pertama kali. Pada saat tersebut api sudah membesar dan menyambar bagian kapal lainnya. Awak kapal tidak dengan segera menggunakan peralatan pemadam yang terdapat pada geladak 3 namun menggunakan selang yang terdapat di geladak 2. Hal ini mengakibatkan api menjadi makin besar sehingga membutuhkan waktu kurang lebih dari satu jam untuk mengendalikan dan memadamkan api.

Ruang kantin geladak 3 tidak dilengkapi dengan alat pendeteksi panas dan asap. Hal ini kurang sesuai dengan kondisi dimana ruangan tersebut terdapat peralatan yang dapat berpotensi menimbulkan panas atau kebakaran. Dengan tidak tersedianya pendeteksi panas dan asap, maka setiap potensi kebakaran akan sulit diketahui atau dideteksi oleh awak kapal.

Kekurangwaspadaan awak terhadap identitas soket listrik, kurangnya pelatihan tentang penanganan api dan tidak tersedianya pendeteksi panas dan asap, mengakibatkan respon terhadap timbulnya api menjadi tidak efektif sehingga kebakaran tidak bisa dihindarkan.

---

## **KESIMPULAN**

### ***Temuan***

Pada saat kebakaran kapal tidak sedang beroperasi dan awak kapal dalam kondisi istirahat. Kebakaran besar kemungkinan berawal dari wajan listrik yang diperkirakan terdapat bahan mudah terbakar berupa minyak goreng.

### ***Faktor Kontribusi<sup>1</sup>***

Soket listrik pada wajan listrik (yang diduga didalamnya terdapat minyak goreng) yang terpasang pada colokan listrik, dimana wajan listrik tersebut tidak dilengkapi dengan pengaman suhu, maka suhu dalam wajan listrik semakin tinggi sehingga mencapai titik nyala sendiri yang selanjutnya menjadi api dan menyambar area disekitarnya mengakibatkan timbulnya kebakaran pada kapal.

- Area kantin tidak dilengkapi dengan peralatan pendeteksi asap dan panas meskipun di tempat dimaksud terdapat beberapa potensi terjadi kebakaran. Hal demikian menyebabkan awak kapal maupun awak kantin tidak dapat dengan segera mendeteksi kebakaran pada saat api telah menjalar secara besar
- Laju penjaralan kebakaran dipercepat dengan terpantiknya material berupa FRP di bagian atap sehingga kebakaran merambat lebih cepat.
- Peralatan wajan listrik tidak dilengkapi dengan pengendali arus listrik sehingga pada saat wajan terhubung dengan sambungan listrik, terjadi peningkatan panas secara menerus sehingga panas yang timbul mencapai titik dimana minyak menjadi mudah terbakar.
- Respon kebakaran di kapal kurang cukup efektif dalam mengatasi kebakaran, sehingga menyebabkan api semakin membesar

---

<sup>1</sup> 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.

## REKOMENDASI

---

Dari hasil analisis dan kesimpulan di atas, KNKT merekomendasikan hal-hal berikut untuk mencegah terjadinya kejadian yang serupa dimasa mendatang

### ***Operator kapal***

- Meningkatkan kemampuan awak kapal dalam penanganan kebakaran di atas kapal.
- Mensyaratkan awak kantin untuk mengikuti pelatihan dasar keselamatan untuk dapat membantu awak kapal dalam upaya penanganan kondisi darurat
- Melarang penggunaan peralatan yang menggunakan listrik dengan tanpa sistem pengaman pengendali arus listrik (tancap nyala) di atas kapal.
- Melakukan identifikasi ulang terhadap potensi resiko kebakaran dan menempatkan peralatan penemu dan pendeteksi kebakaran secara tepat

## SUMBER INFORMASI DAN REFERENSI TERKAIT

---

Kantor Kesyahbandaran dan Otoritas Pelabuhan Merak Banten

PT. Munc Line

PT. Kencana Gemilang (Pabrikan merk Miyako)

Awak Kapal KMP. Caitlyn

### ***Referensi :***

SOLAS Chapter 2 Consolidated Edition. (2009). Safety Of Life At Sea.