

BAB II

LANDASAN TEORI DAN ISTILAH

A. LANDASAN TEORI

TINJAUAN PUSTAKA

1. ISM CODE memberikan standart internasional manajemen keselamatan. Sistem manajemen tentang petunjuk pengoperasian, Pembagian tugas, Ataupun juga prosedur dari cara mengoperasikan alat-alat yang ada di kapal, Memelihara kapal dan Menghadapi segala keadaan darurat yang terjadi di atas kapal seperti: Kecelakaan, Pencemaran, Kebakaran yang terjadi diatas kapal dan Keadaan darurat yang lainnya.
2. Sistem manajemen yang sudah ada inilah yang perlu dinilai kembali. Agar disesuaikan dengan yang dikehendaki oleh ISM CODE (Bab IX SOLAS 1974/1978).
3. Seperti yang dijelaskan diatas, Penilaian kembali ini penting sebagai dasar untuk mulai merencanakan safety manajemen system pada setiap perusahaan. Baik sistem manajemen tertulis maupun tidak tertulis dalam melakukan perawatan maupun segala kegiatan diatas kapal.
4. SOLAS 1974 AMANDEMEN 2001
Salah satu konvensi Internasional yang berisikan persyaratan kapal dalam rangka menjaga keselamatan jiwa di laut. Untuk dapat menjamin kapal dapat beroperasi dengan aman harus memenuhi ketentuan di atas khususnya konvensi internasional mengenai SOLAS 1974, Bab II-2. Konstruksi : Perlindungan Penemuan dan

Pemadaman Kebakaran. Bagian E, Mengenai upaya-upaya keselamatan terhadap kebakaran untuk kapal *tanki*.

(Peraturan 55-64) berisi : Tentang penerapan, penempatan dan pemisahan ruangan-ruangan, konstruksi, ventilasi, sarana untuk penyelamatan diri, sistem busa di geladak yang di pasang tetap, sistem gas lamban, kamar pompa muat dan pipa-pipa pancar selang. Oleh karena itu kesiapan penggunaan alat-alat pemadam kebakaran sangat penting dan alat-alat tersebut harus siap serta bisa berfungsi dengan baik pada saat terjadi kebakaran di atas kapal.

5. MODUL AFF

Menurut modul AFF (*Washington State Patrol*). Untuk mencegah dan menanggulangi bahaya kebakaran secara efektif, perlu di siapkan alat-alat pemadam kebakaran yang berfungsi dengan baik. Oleh karena itu harus dilaksanakan perawatan alat-alat pemadam kebakaran secara efisien, Agar penggunaan alat-alat pemadam kebakaran dapat berfungsi dengan baik saat terjadi bahaya kebakaran dan juga harus di laksanakan latihan-latihan kebakaran secara teratur sesuai dengan SOLAS 74.

- a. Kapal Penumpang, untuk seluruh perwira dan seluruh anak buah kapal paling tidak latihan-latihan pemadam kebakaran satu kali dalam satu minggu.
- b. Kapal Barang, untuk crew paling tidak satu kali dalam satu bulan.

Dengan melakukan latihan-latihan yang rutin, dapat membina disiplin para crew, mempertinggi kewaspadaan dan meningkatkan ketrampilan serta meningkatkan keefektifan setiap regu, dengan latihan itu juga akan diketahui

sejauh mana kesiapan peralatan alat-alat pemadam kebakaran untuk di gunakan di atas kapal dan kelengkapannya.

6. Muatan

Menurut Istopo tentang kapal dan muatannya (1999) menerangkan bahwa: muatan adalah suatu barang yang di angkut dengan kendaraan atau isi dari kapal.

B. DEFINISI OPERASIONAL

1. Media Pemadaman

Pengertian Media Pemadam adalah bahan-bahan yang digunakan untuk dapat memadamkan api/kebakaran. Maksud memahami media pemadam ini agar dapat mengenal ciri masing-masing media, keunggulan maupun kelemahannya, sehingga dengan demikian dapat dicapai pemadam kebakaran yang efektif dan efisien.

2. Peralatan Pemadam dan Sistemnya (*Fire Fighting Equipment and System*)

a. Portable & Semi Portable fire Extinguishers

Kebakaran kecil yang terjadi di atas kapal harus segera dipadamkan dan biasanya dapat dipadamkan dengan mudah memakai portable fire extinguisher (Alat Pemadam Api Ringan/APAR).

Semi portable fire extinguisher (APAR beroda) dipakai bila diperlukan media pemadam dengan jumlah yang lebih banyak untuk pemadaman.

APAR biasanya digunakan untuk api yang mula (kecil), karena keterbatasan waktu dan penggunaannya yang singkat, maka akan berhasil apabila dapat menguasai kebakaran dalam waktu satu menit atau kurang.

Untuk alasan itu, penting untuk mem”*back up*” penggunaan APAR dengan selang kebakaran (Pancaran tirai). Kemudian jika APAR tidak cukup kapasitasnya untuk menyudahi kebakaran yang terjadi, maka selang kebakaran dapat digunakan untuk menyelesaikan pemadaman tersebut.

b. Fixed Fire Extinguisher System (Sistem Pemadaman Api Tetap)

Tujuan utama pemadaman adalah cepat mengontrol kebakaran dan menyelesaikan pemadaman tersebut. Hal ini hanya dapat dilaksanakan jika media pemadamnya dibawa ketempat kebakaran dengan cepat dan dalam jumlah yang banyak. Dengan menggunakan system pemadam api tetap, maka pekerjaan itu dapat dilakukan dengan akurat tanpa melibatkan awak kapal.

c. Jenis Alat Pemadam Kebakaran Tetap

1) Fire Main System

Persyaratan SOLAS 1974 Consolidata 97 Chapter II-2 Part A. Reg 4.

- a) Pipa harus mempunyai diameter yang besar mampu mendistribusikan air dengan 2 pompa bersamaan.
- b) Untuk kapal barang dan penumpang, pompa harus dapat memberikan tekanan minimum 50 PSI pada 2 hydrant yang terjauh dan tertinggi.

2) Tipe *fire man system*

a) Single Fire Man System

Menggunakan 1 pipa utama dari haluan keburitan dan umumnya terletak di atas deck. Contoh pada kapal *tanker*

b) Looped Fire Man System

Menggunakan 2 pipa utama yang paralel yang berhubungan dengan haluan dan buritan. Contoh pada kapal barang dan penumpang.

Sistem pemadam kebakaran utama (*Fire Main*) terdiri dari pipa-pipa (Dicat merah), katub pengontrol, selang dan *nozzle* yang ditata sampai kesemua bagian-bagian kapal.

3) Sistem Tepung Kimia (*Dry chemical system*)

Dry chemical sebagai media pemadam kebakaran digunakan untuk memadamkan.

- i) Bahan padat biasa (*Ordinary combustible material*). Contoh : kertas, kayu dan tekstil.
- ii) Cairan yang mudah terbakar (*Flammable liquids*).
- iii) Gas-gas yang mudah terbakar.
- iv) Peralatan-peralatan listrik.
- v) Logam (Menggunakan *dry powder* khusus)

3. Metode Pemadaman

Ada 2 metode dasar untuk penggunaan tepung kimia kering sebagai media pemadam api. Metode pertama adalah menyemburkan cukup tepung kimia kering kedalam ruangan tertutup untuk menimbulkan suatu kondisi pemadam keseluruhan

volume ruangan tersebut. Metode ini yang disebut pembanjiran total atau yang dikenal sebagai *total flooding system*. Metode yang kedua adalah menyemburkan tepung kimia kering tersebut. Metode ini disebut pemadaman setempat atau yang dikenal sebagai *local application system*.

a. Sistem Pembanjiran total (*Total flooding system*)

Sistem pembanjiran total dengan tepung kimia kering dalam prinsipnya mirip sistem pembanjiran total dengan *carbon dioxide* pada *system total flooding*. Tepung kimia kering disemburkan melalui *nozzle* yang telah dibuat sedemikian rupa (*design*) dan ditempatkan untuk dikembangkan dengan konsentrasi yang sama pada semua bagian-bagian dari ruangan tertutup. Sistem pembanjiran total dapat digunakan untuk mendistribusikan tepung kimia diseluruh tempat tertutup. Apabila area yang tidak tertutup tidak melebihi 15% dari seluruh daerah dari sisi langit-langit dan lantai daerah itu. Sistem pembanjiran total biasanya dioperasikan secara otomatis dengan sistem deteksi kebakaran. Tetapi juga mempunyai alat pelepas yang dioperasikan secara manual yang berada diluar ruangan atau dari jauh (*remote*), alat ini dapat dioperasikan dengan listrik ataupun mekanik. Ujung pipa pada pembanjiran total berada pada titik tertinggi dari area tertutup pada langit-langit atau atap.

Untuk sistem pembanjiran total memerlukan kecepatan penggunaan yang mencukupi konsentrasi yang diperlukan diseluruh area dalam jangka waktu 30 detik, setelah pengeluaran dimulai.

Factor-faktor yang mempengaruhi efisiensi sistem adalah.

- i) Jumlah minimum bahan kimia kering yang diperlukan.
- ii) Kecepatan kritis pengaliran bahan kimia kering untuk memadamkan.
- iii) Batas atau jarak antar ujung pipa/*nozzle*.

Faktor-faktor tersebut secara langsung berhubungan dengan jenis tepung kimia kering yang digunakan dalam sistem dan desain dari peralatan.

b. Sistem Pemadaman Setempat (*Local application system*)

Pada sistem pemadaman setempat, tepung kimia kering disemprotkan langsung ke permukaan yang terbakar melalui *nozzle* yang dibuat untuk sistem ini. Yang diinginkan adalah dapat melindungi seluruh area yang dapat terbakar dengan penempatan *nozzle* secara baik dan tepat. Daerah yang berdekatan dimana bahan bakar kemungkinan tersebar juga harus dilindungi. Karena sisa-sisa api yang mungkin masih tinggal dapat menyebabkan penyalaan kembali (*flash back*) setelah proses penyemburan tepung kimia kering selesai. Sistem pemadaman lokal dapat dipergunakan bagi bahaya kebakaran didalam dan diluar ruangan. Desain pemadaman setempat tergantung kepada faktor-faktor yang ditentukan melalui eksperimen untuk menentukan : kecepatan penggunaannya, lamanya mengalir, dan jumlah minimum dari tepung kimia kering yang diperlukan. Factor ini tergantung lagi dari tepung kimia yang digunakan.

Desain dari unit penyimpanan tepung kimia, sistem pipa dan *nozzle* yang menentukan kecepatan partikel-partikel tepung kimia kering ketika memasuki daerah kebakaran.

c. CO₂ system

Beberapa kapal ada yang dilengkapi dengan alat pemadam api tetap sistem CO₂ (*Carbon Dioksida*). CO₂ adalah produk komersial standar yang banyak digunakan dan tersedia dipasaran. Pada temperatur normal, CO₂ tidak berbau, berwarna gas lembam dengan *density* mendekati 50% lebih berat dari *density* udara.

Sebagai media pemadam, CO₂ mempunyai beberapa keunggulan.

- i) Sebagai gas lembam, tidak membahayakan pada kebanyakan material. CO₂ juga tidak boleh berkontaminasi dengan bahan makanan. CO₂ akan menguap dengan tidak meninggalkan bekas.
- ii) Mempunyai daya pengisolir besar dan dapat dipakai dengan aman pada peralatan listrik yang hidup.
- iii) Jika digunakan berupa gas dan akan meresap (*penetrate*) kedalam dengan lain/selain dari pada itu tidak dapat dimasuki.
- iv) Dilengkapi tekanan untuk keluar melalui *valve*, *pipe work* dan *nozzle*.

CO₂ memadamkan api dengan cara menurunkan kadar oksigen dalam atmosfer, sehingga tidak mendukung pembakaran. Menurunkan kadar oksigen minimal dari 21% hingga 15% akan banyak memadamkan permukaan api (*surface fire*).

Pengeluaran gas CO₂ dalam jumlah yang besar untuk memadamkan kebakaran dapat membahayakan personil dengan cara pengurangan kadar oksigen. Pengenceran (*dilution*) oksigen di udara oleh konsentrasi CO₂ dalam pemadaman akan menyebabkan sesak nafas. Menyadarkan personil (pingsan) pada atmosfer

ini biasanya akan tidak menimbulkan efek sakit setelah personil dibawa keluar dari ruangan tersebut. CO₂ umumnya tidak berwarna, tetapi jika dioperasikan (*discharged*) dari botol penyimpanannya pada tekanan tertentu akan menyerupai kabut asap. Agar efektif, pengoperasiannya sebelum benda-benda metal disekitarnya mencapai suhu yang lebih tinggi dari pada suhu penyalaan sendiri atau kebakaran sudah berlangsung lama sehingga gas CO₂ yang mempunyai efek pendingin yang kecil, akan dihamburkan oleh panas dalam ruangan tersebut. Kemudian panas dari metal itu akan membuat penyalaan kembali pada objek yang terbakar. Waktu discharge (penyemburan) untuk mencapai konsentrasi CO₂ yang diinginkan adalah 1 menit untuk kebakaran biasa (nyala dipermukaan) atau yang dikenal sebagai *surface fires*. Sedangkan untuk kebakaran yang membara dan penyimpanan panas yang tinggi (*deep seated fires*), desain konsentrasi harus dapat dipertahankan selama 7 menit dan dalam 2 menit awal pengembangan konsentrasi harus dapat mencapai 30% (pada *total flooding system*).

d. Metode Pemadaman *Total Flooding*

Pada sistem pemadaman *total flooding* CO₂ disempurnakan melalui suatu *nozzle* yang telah dibuat sedemikian rupa dan ditempatkan untuk dikembangkan dengan konsentrasi yang sama pada semua bagian-bagian dari ruangan tertutup. Jumlah CO₂ yang diperlukan untuk mencapai kondisi pemadaman dapat dihitung berdasarkan volume ruangan dan konsentrasi berapakah yang diperlukan untuk memadamkan bahan-bahan yang terbakar diruangan tersebut. Keterpaduan ruang tertutup itu sendiri adalah bagian amat penting dari sistem total flooding ini. Kalau ruangan tersebut dalam keadaan tertutup rapat terutama pada dinding dan

lantai. Kondisi pemadamannya dapat bertahan lama dan diperkirakan dapat menjamin pengendalian kebakaran yang lengkap dan menyeluruh. Tapi kalau ada dinding atau lantai yang terbuka maka campuran CO₂ yang berat tersebut akan mengalir keluar dengan cepat dan tempatnya tersebut diisi oleh udara segar dari luar melalui dinding atasnya yang terbuka (masuk dari posisi yang lebih tinggi dari posisi CO₂ yang keluar). Kalau suasana pemadaman hilang terlalu cepat, bara-bara yang masih menyala mungkin masih ketinggalan dan menyebabkan nyala api. Penting sekali lubang-lubang terbuka ditutup untuk mengurangi kebocoran, jika tidak maka CO₂ tambahan diperlukan sebagai kompensasi kekurangan tadi. Ada hal lain juga yang perlu diingat bahwa karena berat relatif dari CO₂, suatu lubang di atas ruangan menolong menghilangkan tekanan udara selama penyemburan. Konsentrasi minimum yang disamakan pada sistem pembanjiran total ini adalah 34% *by volume* terhadap permukaan yang terbakar misal kebakaran bahan bakar cair. Bahaya-bahaya kebakaran listrik, termasuk mesin-mesin listrik yang kecil diperlukan konsentrasi CO₂ 50%. Presentase ini dicantumkan berdasarkan peralatan yang tertutup seperti generator-generotor, dimana amat sulit mencegah kebocoran kalau rotor belum berhenti. Metode ini dapat juga dipakai untuk *total flooding* maupun *local application system* dimana suatu titik api yang kecil perlu pendinginan yang agak lama.

e. *Local Application*

Sistem *local application* adalah sistem pemadaman CO₂ dengan instalasi, perpipaan dan *nozzle* yang tetap, dimana CO₂ diarahkan langsung pada objek yang terbakar. Digunakan untuk kebakaran bahan cair dan gas (yang menyala),

bahan padat yang tipis (tidak membara) dimana sumber bahaya tidak tertutup atau dalam ruangan tetapi pemadaman tidak perlu sistem *total flooding*, missal *tanki* penyimpanan, *electrical transformer*, dan sebagainya.

Penempatan:

- i) di dalam ruangan (tertutup)
- ii) tertutup sebagian

4. Jenis Muatan

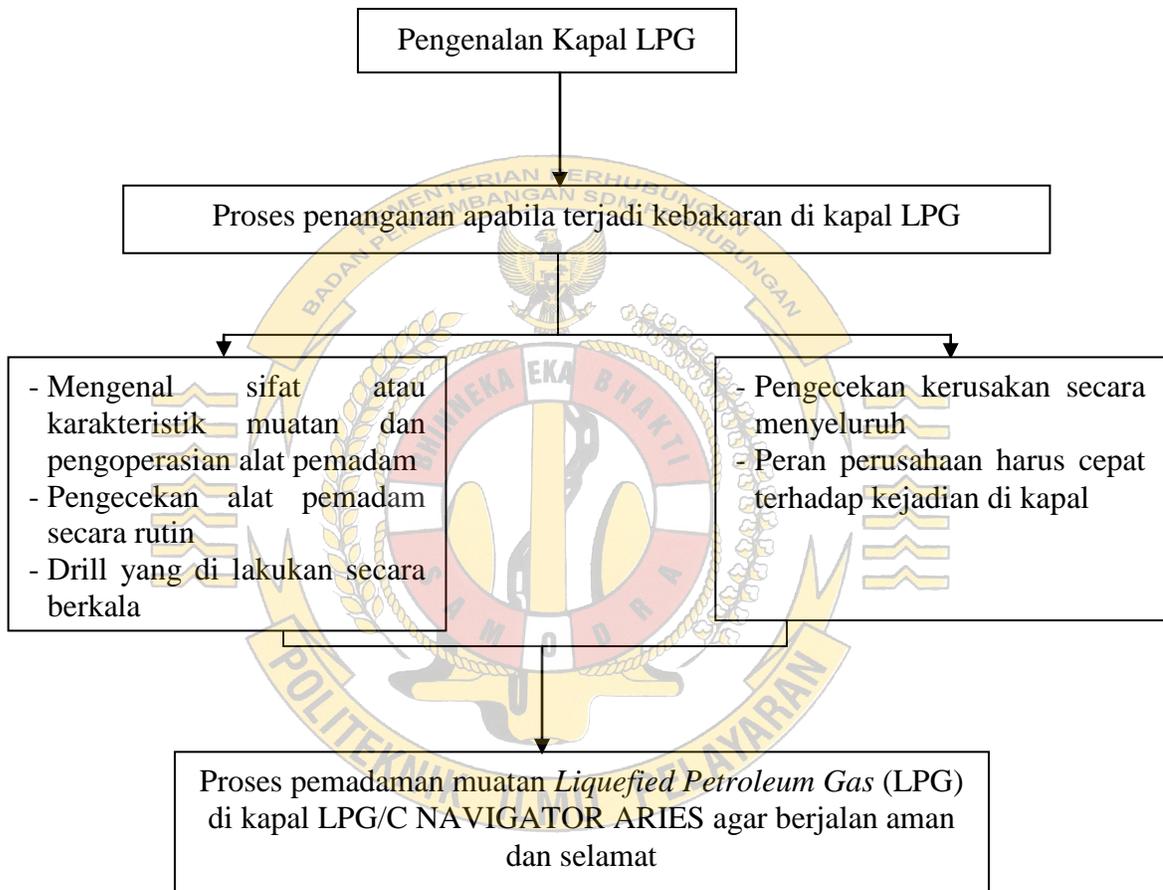
- a. Muatan cair adalah muatan berbentuk cairan yang dimuat secara curah dalam *deep tank* atau kapal *tanker*.
- b. Muatan berbahaya adalah semua jenis muatan yang memerlukan perhatian khusus karena dapat menimbulkan bahaya ledakan.

Muatan berbahaya di golongan menjadi sembilan (9) golongan / klas sesuai dengan IMDG CODE Chapter VII – 2 seperti yang tertera di bawah ini :

- 1) *Explosives*
- 2) *Gasses*
- 3) *Inflamable Liquids*
- 4) *Inflamable Solids*
- 5) *Oxidising Agent*
- 6) *Poisonous Substances*
- 7) *Radioaktif*
- 8) *Corrosives*
- 9) *Miscellaneous Substances*

C. KERANGKA BERPIKIR

Dalam penulisan skripsi ini penulis menuangkan pokok-pokok pikiran kedalam sebuah kerangka berpikir yang dirangkai pada suatu skema alur pembahasan sebagai berikut:



Bahaya kebakaran adalah bahaya yang ditimbulkan oleh adanya nyala api yang tidak terkendali, sehingga dapat mengancam keselamatan jiwa maupun harta. Bahaya kebakaran sangat rentan sekali terjadi di atas kapal terutama pada kapal *tanker*. Ini dikarenakan kapal *tanker* mengangkut muatan gas yang mudah terbakar. Maka dari

itu alat-alat pemadam kebakaran yang dapat berfungsi dengan baik sangatlah diperlukan dalam pengoperasian kapal tersebut.

Dalam kenyataan yang selama ini penulis temui, penggunaan alat-alat pemadam kebakaran di atas kapal masih kurang optimal. Ini dikarenakan kurangnya perawatan dan pemeriksaan, sehingga alat-alat pemadam kebakaran tidak dalam kondisi baik dan apabila digunakan sewaktu-waktu tidak dalam keadaan siap. Perawatan dan pemeriksaan juga dipengaruhi oleh jarak pelayaran yang tergolong pendek, bongkar dan muat dari kapal yang tergolong cepat.

Upaya yang harus dilakukan agar alat-alat pemadam kebakaran dapat berfungsi dengan baik adalah harus dilakukan perawatan dan pemeriksaan secara rutin. Selain itu juga harus sering dilakukannya sosialisasi dan latihan penggunaan alat-alat pemadam kebakaran. Untuk pihak perusahaan agar selalu memenuhi permintaan *spare part* alat-alat pemadam kebakaran yang diminta oleh pihak kapal. Apabila penggunaan, perawatan dan pemeriksaan alat-alat pemadam kebakaran sudah optimal. Maka alat-alat pemadam kebakaran dapat digunakan dengan baik pada saat terjadi bahaya kebakaran di atas kapal.

Pada akhirnya bahwa perawatan, pemeriksaan dan latihan pemadaman api (*fire drill*) ditujukan untuk upaya optimalisasi penggunaan alat-alat pemadam kebakaran di atas kapal.

D. ISTILAH

1. Transportasi, adalah pemindahan atau pengangkutan barang dari suatu tempat ke tempat lain atau dari suatu daerah ke daerah lain yang bertujuan untuk menaikkan nilai suatu barang tersebut
2. Kapal, adalah merupakan semua jenis pesawat air termasuk pesawat yang tidak memindahkan air dan pesawat-pesawat terbang laut yang dipakai atau dapat dipakai sebagai alat pengangkutan diatas air.
3. Kapal *Tanker*, adalah kapal yang dirancang untuk mengangkut muatan dalam bentuk cair yang disimpan dalam ruang khusus, terutama minyak seperti premium, solar, kerosene dan sebagainya.
4. Koferdam, adalah berguna untuk memisahkan ruangan muatan depan dan belakangnya. Untuk pemisahan muatan dan stabilitas, maka *tankinya* dibagi oleh beberapa sekat melintang dan membujur.
5. Perawatan, adalah suatu usaha atau kegiatan untuk mencegah atau memperlambat kerusakan suatu barang dengan harapan mempertahankan bentuk maupun fungsi dari barang itu seperti saat masih baru sehingga bisa dioperasikan dengan baik setiap saat dibutuhkan.
6. *Foam Type Extinguisher*, adalah alat pemadam kebakaran yang berupa busa dan alat ini umumnya dijinjing (dibawa).
7. *Nozzle*, adalah pipa penyemprot yang dapat digunakan baik untuk aliran terkumpul maupun aliran terpecah seperti kabut.
8. Bahaya Kebakaran, adalah bahaya yang ditimbulkan oleh adanya nyala api yang tidak terkendali sehingga dapat mengancam keselamatan jiwa maupun harta.

