

## **BAB II**

### **LANDASAN TEORI**

#### **2.1. Pemadam Kebakaran di KM. KIRANA**

Pada kapal barang dengan isi kotor 1000 ton atau lebih jika ada kebakaran di salah satu bagian ruangan manapun yang dapat mengakibatkan berhentinya pompa, harus ada sarana pengganti yang dapat menyediakan air untuk memadamkan kebakaran tersebut. Pada kapal barang dengan isi kotor 2000 ton lebih sarana pengganti di atas harus berupa pompa darurat yang dipasang secara tetap dan berdiri sendiri. Pompa pemadam darurat ini harus dapat mengeluarkan 2 semprotan jet yang memadai untuk suatu pemadaman kebakaran. Pompa kebakaran darurat ditempatkan di ceruk depan yang jaraknya bisa sampai dengan 300 meter dari ruang akomodasi, atau di buritan pada ruangan yang terlindung penuh dan mempunyai jalan masuk dari geladak terbuka di buritan.

Pompa pemadam kebakaran darurat harus dicoba setiap minggu dan dicatat pada buku harian dek tentang kemampuan penghisapan dan tekanan pompa. Kepala kamar mesin harus memastikan bahwa pompa kebakaran diperiksa oleh Masinis yang cakap setiap kali sebelum dihidupkan. Pemeriksaan ini termasuk pemeriksaan adanya air di tangki bahan bakar dan sistemnya.

Petunjuk lengkap yang mudah dimengerti harus diletakkan ditempat yang mudah terlihat pada pompa kebakaran darurat, berisi cara memeriksa yang benar, cara menghidupkan pompa kebakaran darurat. Kepala kamar mesin harus memastikan bahwa semua Mualim dan Masinis betul-betul menguasai dengan baik cara menghidupkan pompa kebakaran darurat. Suku cadang untuk pompa kebakaran darurat harus dibawa setiap saat dalam jumlah yang cukup. Setiap diketemukan kerusakan harus segera dilaporkan kepada kepala kamar mesin, dan kepala kamar mesin harus memastikan bahwa perbaikan segera dilakukan bila memungkinkan.

Pada dasarnya prinsip pemadaman adalah memutus “segitiga api” yang terdiri dari panas, oksigen, dan bahan bakar. *Emergency fire pump*, wajib ada di kapal, dan diletakkan di luar kamar mesin. *Emergency fire pump* harus berdiri independent, dan menggunakan sumber energi sendiri. *Emergency fire pump* dapat diletakkan di steering gear room, atau dekat dengan akses jalan dari ruang akomodasi ke kamar mesin.

Pompa pemadam kebakaran darurat *emergency fire pump*, menyuplai air laut pada tekanan tinggi menuju kapal. Air laut, merupakan salah satu alat pemadam kebakaran pada kapal yang memiliki suplai yang sangat besar, air laut dapat diaplikasikan secara *stream* atau *spray* yang disesuaikan dengan kondisi kebakaran yang terjadi dan air laut merupakan alat pendingin dimana dapat menghalangi material yang mudah terbakar untuk melakukan *reflashing*, memperlambat penyebaran api di kapal, serta memproteksi personil pemadam kebakaran.

Komponen utama pada pompa pemadam kebakaran darurat *emergency fire pump* ialah sebuah pompa sentrifugal yang dioperasikan pada tekanan yang tinggi untuk menghasilkan penyebaran air yang efektif baik itu secara *streaming*, *penetration*, dan *spray*. Komponen utama lain ialah rancangan *system* perpipaan pada kapal. Kesemua komponen yang terdapat pada pompa pemadam kebakaran didesain berdasarkan ukuran kapal, tipe kapal, serta fungsi dari kapal itu sendiri.

Aplikasi dari *system* perpipaan pada umumnya didesain secara tidak langsung untuk perlindungan terhadap kebakaran dan harus dipastikan bahwa *system* ini dapat beroperasi ketika keadaan darurat dengan susunan pompa dan katup yang sederhana. Pompa pemadam kebakaran juga dapat digunakan untuk melayani *system* lain seperti *bilga*, *balast* dan *seawater cooling* tetapi harus diperhatikan bahwa pompa pemadam kebakaran harus disediakan minimal satu buah pompa disediakan agar sewaktu waktu dapat digunakan. Pompa pemadam kebakaran tidak boleh disambungkan dengan segala macam *oil pipping*. Untuk penggabungan *system* perpipaan dari *system bilga* diijinkan tetapi hanya untuk *emergency dewatering*.

Minimal, dua buah pompa pemadam kebakaran harus disediakan. Perencanaan peletakan pompa pemadam kebakaran diletakkan bersamaan dengan lokasi sumber air yaitu *seachest* ataupun sumber daya untuk menggerakkan pompa. Hal ini ditujukan untuk memastikan bahwa pompa dapat beroperasi.

Secara umum kebutuhan kapasitas setiap pompa pemadam kebakaran harus mencakup 2 kriteria yaitu berdasar *minimum flow rate* berdasar ukuran kapal dan kapasitas masing - masing pompa harus mencukupi kebutuhan dari *hose stream* ketika pompa mensuplai kebutuhan selain pemadam kebakaran. Untuk kapasitas kedua buah pompa, harus mencukupi kebutuhan dari *hose stream*, ketika pompa pemadam kebakaran mensuplai *sprinkle system*.

Untuk *head* dari pompa harus cukup dengan tekanan minimal 50 rpm untuk kapal non - tanker dan 75 rpm untuk kapal tanker. *Head* pompa pemadam kebakaran juga harus

mampu mensuplai menuju *high fireplugs* di tempat tertinggi dari *superstructure*. Untuk letak dari *fireplugs* harus diletakkan ditempat dimana dapat diakses dengan mudah oleh *crew* ketika dalam kapal sedang beroperasi, dengan jarak minimal 50 ft.

Untuk membantu kinerja dari sistem pemadam kebakaran *fixed fire - extinguishers systems* harus terpasang sesuai dengan jenis - jenis kebakaran. Antara lain *Foam systems, Halon Systems, Carbon-dioxide systems, Sea water sprinkling systems.*

## **2.2. Latar belakang**

KM.Kirana merupakan kapal berjenis *ro-ro*, salah satu kapal milik PT.Dharma Lautan Utama. Dengan panjang keseluruhan 105,78 meter. *Gross register tonnage* 5299 Tons, dengan kekuatan mesin penggerak utama 4000 ps.

Penelitian dilaksanakan saat Penulis melaksanakan proyek laut, tanggal 30 Mei 2015 sampai dengan tanggal 1 Juni 2016 di KM.Kirana. Kondisi KM.Kirana tergolong cukup baik diantara kapal - kapal lain milik PT.Dharma Lautan Utama, dari segi operasional kapal ini terbilang lancar. Kapal ini ber*home base* di Surabaya tepatnya di Pelabuhan Tanjung Perak Surabaya beroperasi di Banjarmasin.

Selama Penulis melaksanakan praktek, banyak sekali ditemukan kasus kurang optimalnya pompa pemadam kebakaran darurat, oleh sebab itu dalam kesempatan ini dan melalui Karya Tulis ini akan Penulis bahas tentang upaya penanggulangan kerusakan pompa yang disebabkan oleh kurangnya pengetahuan dan keterampilan awak kapal, perawatan pompa pemadam kebakaran darurat di KM.Kirana dengan berbagai kasus kerusakan yang penulis temukan selama praktek. Adapun yang menjadi kasus-kasus kerusakan di atas kapal adalah:

1. Banyaknya awak kapal yang kurang memahami familiarization diatas kapal sehingga kurangnya pengetahuan serta keterampilan awak kapal dalam perawatan pompa pemadam darurat.
2. Adanya kerusakan pompa yang disebabkan kurangnya penerapan prosedur yang tepat dalam melakukan perawatan pada pompa pemadam darurat.

Akibat yang mungkin saja muncul karena rusaknya pompa ini berupa kerugian bagi semua pihak, baik bagi awak kapal itu sendiri maupun bagi perusahaan. Khususnya bagi awak kapal, kurangnya memahami prosedur perawatan dan pengoperasian pompa pemadam kebakaran darurat akan menyita waktu istirahat awak kapal karna harus melakukan kerja berulang kali dan terlebih membahayakan dan dapat menyebabkan

kematian bagi awak kapal yang tidak mengerti akan prosedur perawatan pompa pemadam kebakaran darurat yang benar.

Hal – hal seperti ini harus diperhatikan karena menyangkut nyawa awak kapal sendiri, maka dari itu penulis akan menguraikan upaya-upaya untuk mengoptimalkan, sehingga sedapat mungkin kerugian tersebut diminimalkan atau bahkan dapat dihindari oleh para awak kapal, pencharter dan perusahaan.

### **2.3. Sejarah Dan Perkembangan Pompa**

Pompa sentrifugal merupakan pilihan utama para insinyur dalam aplikasi pompa. Hal ini di karenakan pompa sentrifugal sangat sederhana dan serbaguna. Pompa sentrifugal diperkenalkan oleh Denis Papin tahun 1689 di Eropa dan dikembangkan di Amerika Serikat pada awal tahun 1800-an. Pada awalnya pompa ini dikenal sebagai baling-baling Archimedean. Pada saat itu diproduksi untuk aplikasi head rendah yang mana fluida bercampur sampah dan benda padat lainnya. Dan awalnya mayoritas aplikasi pompa menggunakan pompa positive\_displacement.

Tingkat kepopuleran pompa sentrifugal dimulai sejak adanya pengembangan motor elektrik kecepatan tinggi (high speed electric motors), turbin uap, dan mesin pembakaran ruangan (internal combustion engines). Pompa sentrifugal merupakan mesin berkecepatan tinggi dan dengan adanya pengembangan penggerak kecepatan tinggi telah memungkinkan pengembangan pompa menjadi lebih efisien.

Sejak tahun 1940-an, pompa sentrifugal menjadi pompa pilihan untuk berbagai aplikasi. Riset dan pengembangan menghasilkan peningkatan kemampuan dan dengan ditemukannya material konstruksi yang baru membuat pompa memiliki cakupan bidang yang sangat luas dalam penggunaannya. Sehingga tidak mengherankan jika hari ini ditemukan efisiensi 93% lebih untuk pompa besar dan 50% lebih untuk pompa kecil. Pompa sentrifugal modern mampu mengirimkan hingga 1,000,000, (gl/min) dengan head hingga 300 feet yang biasanya dipakai pada industri tenaga nuklir.

Dan boiler feed pump telah dikembangkan sehingga dapat mengirimkan 300 (gl/min) dengan head lebih dari 1800 feet. Pada fase selanjutnya pompa sentrifugal ini paling banyak digunakan

di pabrik kimia. Pompa sentrifugal biasa digunakan untuk memindahkan berbagai macam fluida, mulai dari air, asam sampai slurry atau campuran cairan dengan katalis padat (solid). Dengan desain yang cukup sederhana, pompa sentrifugal bisa disebut sebagai pompa yang paling populer di industri kimia.

#### **2.4. Pembahasan**

Pompa pemadam kebakaran harus mendapatkan tenaga *independent* dari *main engine*. Dilengkapi dengan paling tidak dua buah *sea inlet valves*. *Ballast, bilga* dan pompa lainnya yang digunakan untuk menyalurkan air dari laut harus memungkinkan untuk menangani kapasitas yang harus tersedia untuk pemadam kebakaran. Pompa pemadam kebakaran sebisa mungkin terletak ditempat serendah mungkin dari *water line*. Pompa sentrifugal tersambung dengan instalasi pompa utama melalui *screw down non return valves*. Berikut ini merupakan bagian atau jalur dan penjelasan masukan dari pipa

Kebanyakan pompa mempunyai batang potongan yang ditempatkan dibatang motor untuk menggabungkan tekanan, menghapuskan penggunaan *keyways*. Perakitan batang potongan dapat didesain secara sederhana, sekalipun begitu masih menjamin pengarahannya metode untuk mengurangi suara gaduh dan getaran. Untuk pompa sentrifugal multi-stage panjang batang pompa akan berbeda tergantung dari banyaknya pendorong yang digunakan.