

## BAB II FAKTA DAN PERMASALAHAN

### A. Fakta

Kapal KM. BUKIT RAYA adalah salah satu kapal dari armada yang dimiliki oleh Perusahaan pelayaran PT. PELNI yang berkantor di Jl. GAJAH MADA no. 14. Kapal ini dibangun tahun 1994 dan mempunyai Class “*BKI, GL-Ki +A 100 1 Passenger*” dengan alat penggerak utama adalah :

*Main Engine* : MaK, Type ; 6 MU 453 C, 600 RPM, 2X 2175 HP; 2X 1600 KW

*Auxiliary Engine* : Daihatsu, Type ; 6 DL -19; 1000 RPM 4X 615 HP

*Generator* : Taiyo, Type ; FEK 41 -86  
4X 420 KW/380V/50 HZ/1000 RPM.

Kapal KM, BUKIT RAYA dilengkapi oleh 2 (dua) unit Kompresor Udara HATLAPA L35 31 m<sup>3</sup>/hr–30 bar. Kompresor udara adalah suatu alat untuk menghasilkan udara bertekanan, yaitu dengan cara menghisap udara luar dan dikompresikan dalam suatu sistem kompresi udara itu sendiri (silinder). Udara bertekanan berfungsi sebagai udara *start* Mesin Induk dan *Motor Bantu*, udara *servis*, alat-alat kendali *control*, dan alat-alat keselamatan.

Kompresor udara yang penulis teliti adalah kompresor torak *vertical* dua tingkat tekanan sedangkan fluida yang dikompresikan adalah udara.

Data–data kompresor udara sebagai berikut :

<i>Maker</i>	: HATLAPA
<i>Type</i>	: L35
<i>No. of Set</i>	: 2 Sets

<i>Capacity</i>	: 47 m <sup>3</sup> /h
<i>Pressure</i>	: 30 Kg/Cm <sup>2</sup>
<i>No. of Cylinder</i>	: 2
<i>High Pressure Cylinder Bore</i>	: 75 mm
<i>Low Pressure Bore</i>	: 95 mm
<i>Type of Oil</i>	: CORINA P 100 (Shell)

Cara kerja kompresor udara dua tingkat tekanan adalah pada saat torak berada pada titik mati atas (TMA) bergerak kebawah katup isap terbuka dan torak menghisap udara, saat torak berada di titik mati bawah (TMB) katup isap dan katup tekan tertutup, saat torak bergerak keatas, udara dikompresikan dan katup tekan terbuka, udara bergerak ke torak bagian bawah (bagian tekanan tinggi) katup isap tekanan tinggi terbuka, torak bergerak ke atas menekan udara yang bertekanan tinggi serta katup tekan terbuka maka udara mengalir ke botol *recervoir* sebagai penampung udara. Saat kapal beroperasi diharapkan kompresor udara sebagai salah satu mesin bantu dikawal dapat bekerja dengan baik, namun kenyataannya kompresor udara sering mengalami kerusakan.

Dalam buku *Penyegaran Udara* oleh Arismunandar dan Saito (1980), kompresor dibagi dalam dua jenis utama, yaitu kompresor *positive displacement*, dimana fluida di hisap masuk ke dalam silinder dan di kompresikan. Jenis yang lain adalah jenis kompresor *non positive displacement* (dinamik), dimana fluida yang dihisap masuk dipercepat alirannya oleh sebuah *impeller* yang kemudian mengubah energi *kinetic* untuk menaikkan tekanan. Jenis kompresor yang ada di KM. BUKIT RAYA termasuk dalam jenis kompresor *positive displacement*.

## B. Fakta Kondisi

Fakta dan kondisi yang terjadi di kapal KM. BUKIT RAYA antara lain sebagai berikut :

### 1. Tekanan Udara Berkurang Hingga 18 bar

Pada tanggal 02 Maret 2014 saat kapal akan berangkat dari Tanjung Priok tujuan BLINYU maka Nahkoda akan memberikan perintah 1 (satu) jam sebelum keberangkatan atau *OHN (One Hour Notice)* pada bagian deck maupun bagian mesin untuk mengadakan persiapan-persiapan yang diperlukan untuk olah gerak kapal.

Departemen mesin saat mendapat perintah satu jam sebelum keberangkatan, akan melakukan persiapan- persiapan sambil mengecek mesin dan instalasi lainnya. Botol angin sebagai tempat penampung udara *start* di cerat airnya dan harus terisi penuh. Hal ini untuk mengantisipasi jika motor induk gagal untuk di *start*. Sewaktu motor induk dijalankan untuk mencoba mesin terjadi kebocoran angin di silinder no. 5 motor induk. Karena *starting air valve* silinder nomor lima tidak tertutup kembali dan udara terus mengalir sehingga udara *start* yang tersedia dibotol angin nomor satu habis, kompresor yang diatur secara otomatis tidak mampu mengisi kembali botol angin dalam waktu yang singkat. Untuk mengisi kembali botol angin tersebut memerlukan waktu yang lama karena salah satu kompresor sedang dalam perbaikan. Karena kerusakan tersebut, Kepala Kamar Mesin minta waktu ke Nahkoda untuk memperbaiki kompresor dan *starting valve*. Nahkoda kapal meminta waktu 1 (satu) jam lebih kepada pihak pelabuhan untuk merubah jam pemberangkatan kapal. Terjadinya kerusakan pada kompresor ini disebabkan karena perawatan yang dilaksanakan tidak sesuai dengan PMS. Pada KM. BUKIT RAYA sudah ada PMS yang menjadwalkan tentang perawatan mesin di

kapal, namun kenyataannya PMS tersebut sering kali tidak berjalan sesuai yang diharapkan. Keadaan ini disebabkan oleh banyak faktor antara lain perawatan yang kurang terencana, suku cadang yang terlambat datang, sumber daya manusia yang kurang memahami tentang arti pentingnya ketersediaan suku cadang dalam perawatan kompresor, sering diabaikan dalam permintaan suku cadang, peralatan yang mendukung untuk perawatan kompresor udara dan anggaran keuangan. Kelima unsur di atas kapal bila salah satu faktor tidak terpenuhi maka *Plan Maintenance System* tidak akan berjalan sesuai dengan yang diharapkan. Kendala yang sering menghambat dalam melaksanakan *Plan Maintenance System* adalah sering terlambatnya suku cadang yang datang.

## 2. Ring piston pada tekanan rendah patah.

Kompresor udara jenis torak bekerja bolak-balik dan bagian-bagian yang bergerak seperti : *ring piston*, *crank pin bearing*, akan mengalami gesekan. Untuk mengurangi keausan bagian-bagian yang terkena gesekan maka diperlukan pelumasan. Kompresor udara yang ada di KM. BUKIT RAYA menggunakan sistem pelumasan basah.

Kompresor udara dengan sistem pelumasan basah yaitu poros engkol terendam oleh minyak lumas, minyak lumas tersebut melumasi bantalan-bantalan yang menopang poros engkol. Melumasi bantalan pena torak. Minyak lumas berada di ruang poros engkol yang sering disebut *crankcase*.

Pada tanggal 14 Februari 2014 saat kapal akan berlayar dari pelabuhan KIJANG menuju pelabuhan LETUNG, juru minyak melaporkan bahwa banyak minyak lumas keluar dari lubang pengisian minyak lumas kompresor udara, setelah mendapat laporan dari juru minyak tersebut masinis jaga memeriksa

kompresor udara, setelah diperiksa minyak yang keluar dari lubang pengisian minyak lumas disebabkan oleh cincin torak pada tekanan rendah patah, sehingga harus dilakukan overhaul dan penggantian dengan *spare part* tersebut.

### 3. Kompresor Udara Panas.

Pada tanggal 15 Juni 2014 saat kapal sedang proses sandar di pelabuhan PONTIANAK, Masinis jaga mengontrol mesin–mesin yang berada diruang mesin kapal. Ketika melewati kompresor udara no. 1 masinis jaga memeriksa kompresor tersebut dengan meraba-raba perangkat kompresor udara tersebut. Ternyata kompresor udara tersebut melebihi dari panas yang normal. Untuk menghindari kerusakan lebih lanjut pada kompresor udara tersebut maka kompresor harus dimatikan dan diganti dengan kompresor udara yang lainnya yaitu kompresor udara no. 2 .

Hal ini terjadi disebabkan oleh sistem pendingin yang tidak mampu bekerja optimal. Karena tekanan udara yang di alirkan ke *reservoir* rendah, akibatnya kompresor bekerja lebih lama dari biasanya. Udara yang dikompresikan oleh kompresor serta gesekan–gesekan antara torak dan dinding silinder berakibat terjadi peningkatan suhu (panas). Agar panas tersebut tidak berlebihan dan mengakibatkan kerusakan pada bagian–bagian kompresor diperlukan pendinginan.

## C. Permasalahan

### 1. Identifikasi Masalah

#### a. Penyediaan Suku Cadang Kompresor Sering Terlambat

Penjadwalan tentang pemasokan suku cadang juga memegang peranan penting untuk perawatan mesin khususnya kompresor udara. Karena seringnya terjadi

kerusakan pada kompresor udara mempengaruhi pemakaian suku cadang, dimana pada setiap kali mengadakan perbaikan dengan sendirinya diikuti dengan penggantian suku cadang yang baru. Dengan demikian pemakaian suku cadang kompresor udara boros dan mengakibatkan habisnya persediaan.

Seperti yang terjadi pada kapal KM. BUKIT RAYA, dalam catatan permintaan suku cadang untuk kompresor berupa cincin torak dan *gasket set* sudah di minta sejak 4 (empat) bulan sebelum terjadi kerusakan (14/02/2014) pada cincin torak tersebut. Hal ini telah beberapa kali diingatkan oleh *Chief Engineer* via telepon pada *Port Engineer*, namun tidak kunjung di *supply* dengan alasan tidak disetujui oleh Manager Operasional karena sudah *Over Budget*.

Keadaan seperti ini, ketika terjadi kerusakan dan suku cadang yang dibutuhkan tidak ada. Sedangkan jika menunggu pengiriman dari perusahaan memakan waktu yang lama karena lokasi dan kondisi pengoperasian kapal tidak memungkinkan pengiriman yang lancar. Padahal perbaikan dan penggunaannya sudah sangat mendesak. Akhirnya jalan keluar yang diambil adalah mencari atau membeli suku cadang yang bukan asli tapi yang sesuai di pelabuhan-pelabuhan tujuan ketika kapal tiba, walaupun disadari mutunya kurang baik.

Untuk mencegah keterlambatan suku cadang umumnya permintaan suku cadang dilakukan setiap 1 (satu) tahun sekali sekaligus mengecek persediaan yang ada pada daftar suku cadang. Jangan sampai meminta suku cadang setelah persediaan di dalam gudang (*store*) habis. Sehingga bila

terjadi kerusakan yang mendadak tidak ada suku cadang dan mengakibatkan operasi terganggu.

**b. *Suction valve* (katup isap) dan *Discharge valve* (Katup tekan) tidak bekerja dengan Optimal**

Katup isap dan katup tekan membuka dan menutup untuk setiap langkah bolak-balik dari torak. Karena itu frekuensi kerjanya adalah yang paling tinggi diantara bagian-bagian lain dari instalasi kompresor udara. Katup bagian tekan selalu bekerja lebih berat dari bagian katup isap karena harus dilalui udara yang mempunyai temperatur dan tekanan yang tinggi. Oleh sebab itu bagian dari katup tekan ini sering macet karena karbon yang terbentuk dari minyak yang terbawa oleh aliran udara bercampur debu-debu yang terhisap sehingga membentuk kerak. Adanya panas di dalam kompresor juga dapat merusak kekuatan bahan pada katup tersebut mengakibatkan *ring* pelat katup dan pegas sering kali patah. Hal ini terlihat ketika penulis dan teknisi darat melakukan penggantian cincin torak yang patah pada tanggal 14 Februari 2014.

**c. *Solenoid Valve* Tidak Bekerja dengan Normal**

Pada hari yang sama tanggal 14 Februari 2014 juga dilakukan pembersihan dan pengecekan terhadap *Solenoid Valve*. Udara yang bertekanan tinggi dan didinginkan oleh air tawar akan mengandung uap air. Untuk memisahkan agar air tidak terbawa udara ke botol angin, akan dicerat dahulu oleh *solenoid valve*. Air akan dipisahkan melalui sebuah pipa cerat dan air akan dibuang ke got, sedangkan udara akan masuk ke botol angin (*reservoir*).

Katup cerat yang berupa *Solenoid Valve* bekerja secara otomatis. Bila *Coil* teraliri arus listrik saat kompresor jalan, maka *valve* terbuka dan udara yang tercampur air akan keluar dan akan menutup kembali secara otomatis dan udara yang dihasilkan oleh kompresor akan mengalir ke botol angin.

Kerusakan yang timbul pada *solenoid valve* adalah apabila udara yang dihasilkan oleh kompresor kotor dan basah maka *valve* yang ada pada *solenoid valve* tidak tertutup rapat karena terganjal oleh kotoran. Dengan demikian udara yang seharusnya ke botol angin akan keluar percuma.

#### d. Ring Piston Pada Tekanan Rendah Patah

Torak yang berfungsi untuk menekan udara dilengkapi oleh cincin torak. Baik itu torak pada silinder tekanan rendah dan torak silinder tekanan tinggi. Cincin torak akan bergesekan langsung dengan *liner*. Torak yang bergerak dengan kecepatan tinggi dan cincin torak bergesekan dengan *liner* maka akan mengalami beban yang berat karena bahan dari cincin torak itu sendiri lebih lunak dari bahan *liner*.

Baik cincin torak pada silinder tekanan rendah dan cincin torak yang bagian tekanan tinggi, akan menyebabkan kelonggaran pada *gap* dan *groove* dari cincin torak tersebut sehingga memperbesar celah. Bila antara torak dan *liner* terdapat celah maka udara yang dikompresikan tidak maksimal dan udara akan lolos ke ruang poros engkol atau *Crankcase*, dan mendorong minyak lumas keluar melalui lubang pengisian minyak lumas. Bila minyak lumas yang keluar banyak dan tidak terkontrol akan mengakibatkan poros engkol panas dan macet. Seperti yang terjadi dikapal penulis tanggal 14 Februari 2014. Penggantian cincin torak dilakukan

setelah suku cadang kompresor tersedia. Dan masalah ini teratasi.

**e. Kurangnya aliran air pendingin yang mengalir pada sistem**

Pendinginan pada kompresor udara di KM. BUKIT RAYA menggunakan air tawar sebagai media pendinginnya. Air tawar yang ada pada tanki penampungan atau *expansion tank* akan dipompa dengan pompa air tawar untuk mendinginkan udara yang bertekanan tinggi yang dihasilkan oleh kompresor udara, dimana aliran air tawar ini melewati suatu alat yang dinamakan *cooler*.

Pompa air tawar ini berdiri sendiri dan digerakkan oleh motor penggerak yang dihubungkan dengan v-belt. Kerusakan pada v-belt (putus) mengakibatkan *supply* air tawar yang masuk sistem kompresor tidak ada, sehingga kompresor panas karena tidak ada pendinginan. Untuk mencegah hal tersebut pengecekan pada v-belt sangat diperlukan.

**f. *Planned Maintenance System (PMS)* Tidak Dilaksanakan dengan Baik.**

Pengertian dari PMS adalah pemeliharaan atau perawatan yang dititik beratkan pada upaya pencegahan terhadap terjadinya kerusakan yang fatal. Penerapan sistem tersebut harus didukung oleh semua pihak, baik oleh perusahaan sebagai operator kapal dan anak buah kapal sebagai sumber daya manusia untuk pelaksanaan perawatan.

Pada KM. BUKIT RAYA sudah ada PMS yang menjadwalkan tentang perawatan mesin diatas kapal. Namun kenyataannya PMS tersebut sering kali tidak berjalan sesuai yang diharapkan. Keadaan ini disebabkan beberapa faktor

antara lain, perawatan yang kurang terencana, suku cadang terlambat datang, sumber daya manusia yang kurang memahami tentang perawatan terencana khususnya untuk perawatan kompressor udara, peralatan yang mendukung untuk perawatan kompressor udara dan anggaran keuangan. Kelima unsur tersebut sebagai faktor penunjang berjalannya perawatan terencana diatas kapal. Bila salah satu tidak terpenuhi, maka PMS tidak akan berjalan sesuai yang diharapkan

## 2. Masalah Utama

Dari 6 (enam) masalah yang penulis tuangkan pada penjelasan diatas, penulis akan menentukan masalah utama berdasarkan kondisi yang sering terjadi di atas kapal KM. BUKIT RAYA yaitu:

- a. **Katup hisap dan katup tekan tidak bekerja dengan optimal**
- b. ***Planned Maintenance System* tidak dilaksanakan dengan baik**