

BAB 2 TINJAUAN PUSTAKA

2.1 Pengertian Kompresor

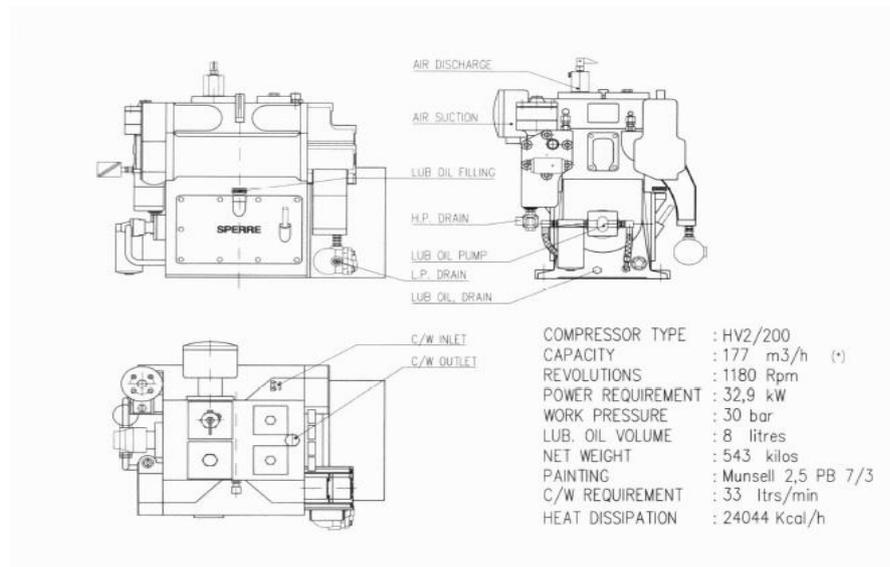
Menurut Elingsoy (2002) Kompresor udara adalah adalah suatu mesin yang bekerja memanfaatkan udara atau gas dimana udara dihisap dari atmosfer. Di kompresor ini terdapat dua buah *cooler* tipe *tube*, *cooler* yang pertama berfungsi untuk mendinginkan udara setelah kompresi tahap pertama dan untuk *cooler* yang kedua berfungsi untuk mendinginkan udara setelah kompresi tahap kedua. Kompresor tipe ini dipasang bersama dengan *electric motor* dan juga *flexible coupling* yang berfungsi untuk menghubungkan kompresor dengan *electric motor*. Kompresor di dalam kapal berfungsi untuk *start engine* dan juga untuk menggerakkan peralatan yang memanfaatkan tenaga angin.

2.2 Data-Data Kompresor Udara di Kapal MT.Petrogaruda

Kompresor udara di kapal MT. Petrogaruda berjumlah dua. Yang pertama digunakan untuk *service* dan yang lain digunakan untuk *emergency*/keadaan darurat.kompresor udara dikapal MT .Petrogaruda menggunakan media *piston* untuk memampatkan udara atau disebut tipe *piston*, dilengkapi dengan *cooler* dan penggeraknya adalah *electric motor*.



Sumber : Dokumentasi kapal
Gambar 1 Kompresor Udara



Sumber: *Manual Book of Air compressor*
Gambar 2 *Air Compressor Data Sheet*

2.3 Bagian-Bagian Dari Kompresor Udara

Bagian-bagian dari kompresor udara dibagi menjadi 2 bagian besar yaitu *main part* dan *mounting*.

1. Bagian utama (*Main part*)

a. *Cylinder Head*



Sumber : Dokumentasi Kapal
Gambar 3 *Cylinder Head*

Komponen bagian atas kompresor udara, sebagai rumah katup (*valve*). Untuk saluran masuk udara dalam hal ini katup tekanan rendah.

b. *Piston*



Sumber : Fastnlow.net
Gambar 4 *piston*

Berfungsi sebagai media untuk menghisap dan menekan udara. *Piston* dibuat dari paduan ringan. Pada bagian atas dan bawah terdapat alur. Alur nanti terpasang cincin torak (*ring*) besarnya cincin torak harus tepat pada alur pegasnya. Di bagian bawah terdapat dua buah lubang, untuk *gudgeon pin* yang berfungsi menghubungkan *piston* dengan *connecting rod*.

c. *Piston Ring*



Sumber : Dokumentasi Kapal
Gambar 5 *Piston Ring*

Ring atau gelang yang dipasang pada *piston* dimana fungsi dari *piston ring* adalah mencegah terjadinya kebocoran pada saat kompresi ,untuk *oil ring* berfungsi mengatur ketebalan oil yang menempel didinding silinder dan *oil scrapper ring* berfungsi mencegah kebocoran oli pada frame

d. Bantalan Utama (*Main Bearing*)

Bearing yang terletak pada casing sehingga menjadi tumpuan utama bagi crankshaft saat berputar, disebut metal duduk karena metal ini tidak kemana-mana hanya duduk diam di casing.

e. *Cooler*



Sumber : Dokumentasi Kapal
Gambar 6 *Cooler*

Berfungsi menurunkan suhu udara setelah proses kompresi menggunakan air tawar . Di dalam sistem ini menggunakan *cooler* tipe *tube* yang dipasang di *low pressure stage* dan *high pressure stage*

f. *Crankshaft*



Sumber : Factoryaircompressor.com
Gambar.7 *Crankshaft*

Poros yang berada ditengah-tengah *casing* yang memutar batang torak dinamakan poros engkol.Salah satu ujung *casing* dipasang *Fly Wheel*.Agar dalam *casing* benar-benar terdapat ruang bebas dari bocoran-bocoran udara luar. maka diantara badan dan rangka dengan poros engkol dipasang *shaft seal* Jika tidak dipasang *shaft seal* maka minyak pelumas atau gas dari *casing* bocor keluar, terlebih pada waktu poros engkol berputar cepat.

g. *Conecting Rod*



Sumber : Kolbencompressorspares.com

Gambar 8 *Conecting Rod*

Batang torak digunakan untuk menghubungkan torak dengan poros engkol (*crankshaft*).

Batang torak terdiri dari:

- 1) Piston Pin
- 2) Piston Pin Bush
- 3) Connecting Rod Bolt
- 4) Bearing Insert
- 5) Bearing Cap

h. *Big End Bearing*



Sumber : utilityengineer.net

Gambar 9 *Big End Bearing*

Bantalan untuk dudukan *crankshaft*. Di *big end bearing* terdapat lubang yang berfungsi tempat masuknya oli untuk melumasi *big end bearing*

2. *Mouthing*

a. *Air Filter* (Penyaring)



Sumber : dokumentasi kapal

Gambar 10 *Air Filter*

Filter ini berguna sebagai penyaring udara dari kamar mesin sebelum masuk kedalam ruang silinder.

b. *Safety Valve*



Sumber : Dokumentasi Kapal

Gambar 11 *Safety Valve*

Adalah alat keselamatan yang dipasang pada setiap langkah kompresi dimana alat ini akan membuang kelebihan tekanan udara.

Safety valve merupakan salah satu alat keselamatan (*safety device*) yang dipasang pada konstruksi kompresor udara.

c. *Cooling Water Pump*



Sumber ; Dokumentasi Kapal
Gambar 12 *Cooling Water Pump*

Pompa air tawar dimana untuk memutarakan *impellernya* menggunakan tenaga dari motor penggerak. Pompa ini berfungsi mensirkulasikan air tawar ke *cooler*.

d. *High Pressure Suction Valve*



Sumber : Dokumentasi kapal
Gambar 13 *High Pressure Suction Valve*

Katup hisap tekanan tinggi, yaitu katup hisap pada bagian tingkat dua dari *system* kerja kompresor yang berfungsi sebagai tempat masuknya udara dari ruangan tekanan rendah

e. *High Pressure Delivery Valve*



Sumber : Dokumentasi kapal
Gambar 14 *High Pressure Delivery Valve*

Katup tekan tekanan tinggi yang berfungsi menyalurkan udara dari kompresor menuju botol angin melalui katup satu jalan (*non return valve*)

f. *Low Pressure Suction Valve*



Sumber : Dokumentasi Kapal
Gambar 15 *Low Pressure Suction Valve*

Katup hisap tekanan rendah berfungsi sebagai pintu masuknya udara dari kamar mesin ke ruang silinder dari kompresor.

g. *Low Pressure Delivery Valve*



Sumber : Dokumentasi kapal
Gambar 16 *Low Pressure Delivery valve*

Katup tekan tekanan rendah yang berfungsi sebagai pintu keluarnya udara ke ruangan tekanan tinggi

2.4 Cara Kerja Kompresor Udara

Menurut Sularso dan Haruo Tahara (2004) Kompresor udara adalah mesin untuk memampatkan udara atau gas. Kompresor udara biasanya menghisap udara dari atmosfer. Namun ada pula yang menghisap udara atau gas yang bertekanan lebih tinggi dari tekanan atmosfer. Dalam hal ini kompresor bekerja sebagai penguat (*booster*). Sebaiknya ada pula kompresor yang menghisap gas yang bertekanan lebih rendah dari pada tekanan atmosfer. Dalam hal ini kompresor disebut pompa *vakum*.

Berikut ini dijelaskan mengenai cara kerja kompresor udara :

1. Langkah Isap

Ketika poros engkol berputar ke bawah, maka torak bergerak turun dari posisi titik mati atas (TMA) ke titik mati bawah (TMB) oleh tarikan engkol, maka di dalam silinder terjadi penurunan tekanan (di

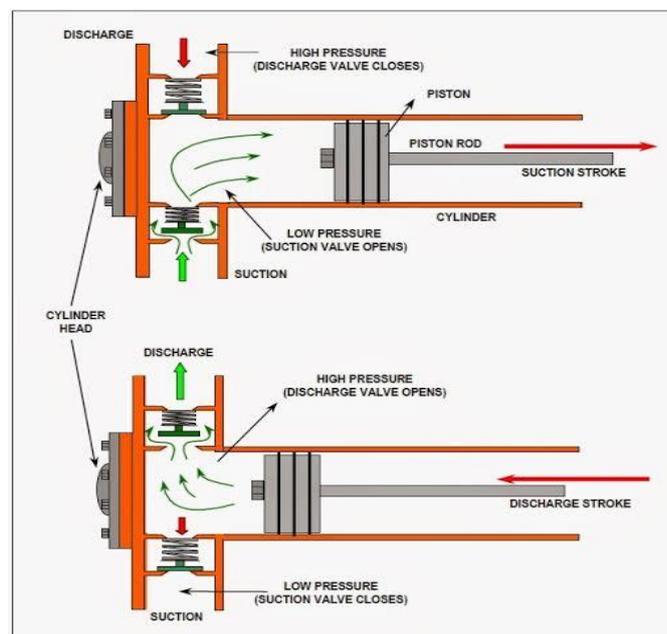
bawah tekanan atmosfer) dan katup isap terbuka oleh perbedaan tekanan, sehingga udara luar terisap masuk ke dalam ruang silinder.

2. Langkah Kompresi

Ketika torak bergerak dari titik mati bawah (TMB) ke titik mati atas (TMA) maka katup isap tertutup dan udara dimampatkan.

3. Langkah Pembuangan

Pada saat torak bergerak dari titik mati bawah (TMB) ke titik mati atas (TMA) tekanan didalam silinder naik, maka katup buang terbuka oleh perbedaan tekanan.



Sumber : blog.unnes.ac.id
Gambar 17 Cara Kerja Kompresor

Menurut Nurdin Harahap (2002) Teori umum dari kompresor udara yaitu dalam operasinya sebuah kompresor yang menghisap sejumlah udara dengan volume tertentu masuk ke dalam silinder. Di dalam silinder udara ditekan, sehingga mengakibatkan kenaikan tekanan dan temperatur. Udara bertekanan ini mengalir melalui katup isap ke katup buang dengan syarat bahwa tekanan di dalam silinder lebih besar daripada tekanan sistem buang.

Untuk Mesin Induk dipakai, baik diesel empat tak maupun dua tak digunakan udara untuk awal bergerak. Udara ini diperoleh dari kompresor udara dan ditampung di bejana udara (*air reservoir*). Tekanan kerja untuk

udara awal pergerakan ini dimulai, dari tekanan 30 kg/cm^2 (kl 30 bar). Menurut SOLAS bahwa untuk mesin digerakan langsung tanpa *reduction gear* (*gearbox*) harus dapat 12 kali tanpa mengisi lagi saat awal pergerakan, sedangkan untuk mesin dengan *gearbox* harus dapat hingga 6 kali.

Bagian-bagian utama dari penataan udara awal pergerakan dan fungsinya

1. Bejana udara (*air reservoir*) berfungsi sebagai tabung pengumpul udara.
2. *Main Starting Valve* berfungsi katup penyalur untuk pembagi ke masing-masing *Cylinder Head* dan penyalur untuk awal pergerakan.
3. *Distributor valve* berfungsi sebagai pembagi pada katup udara awal pergerakan (*air starting valve*) yang bekerja menggunakan *plunyer*.
4. *Air starting valve* berfungsi sebagai katup suplai udara di *Cylinder Head* untuk menggerakkan *piston* ke bawah saat langkah *expansi* (baik diesel empat tak maupun dua tak)

Prinsip Kerjanya

Untuk awal pergerakan mesin baik pada saat kapal berangkat ataupun saat olah gerak dilakukan sebagai berikut :

1. Udara dari bejana udara minimal 17 kg/cm^2 , karena bila tekanan udara di bawahnya, maka udara tersebut tidak mampu mendorong *piston* ke bawah.
2. Katup tekan di bejana udara dibuka penuh. Setelah udaranya itu tersebut direduksi tekanannya hingga 10bar.
3. Bila tuas untuk awal pergerakan ditekan ke bawah, maka udara keluar dari sistem. Sebagian masuk dulu ke *distributor valve* dan sebagian lagi ke katup udara untuk awal pergerakan di *cylinder head*.

2.5 Perawatan Katub Kompresor udara

Menurut Elingsoy (2002) perawatan katub kompresor udara yang teratur dan hati-hati sangat berpengaruh bagi kapasitas dan kinerja kompresor udara. Oleh karean itu dalam buku ini memuat cara perbaikan dan perawatan yang tepat untuk kompresor udara sebagai berikut :

1. Ketika katub kompresor sudah di overhaul segera lakukan perawatan dan pengecekan dan ketika membersihkan kompresor jangan menggunakan benda tajam
2. Ganti semua komponen yang usang dan cek guide pin.maksimum 10% total ketebalan komponen ketika ingin digunakan Kembali.
3. Jika valve spring menunjukkan tanda kerusakan, semua spring harus diganti semua pada waktu yang sama. Karena bisa menyebabkan kerusakan ketika spring beroperasi lebih lama daripada yang lain. Penggantian valve spring direkomendasikan 5000 jam kerja bahkan ketika valve spring tidak terlihat rusak.

2.6 Bagian-Bagian dan Tujuan Perawatan

Menurut Gunawan Danuasmoro (2003) Dalam buku Manajemen Perawatan Kapal menjelaskan tentang bagian-bagian dari sistem perawatan berencana, serta tujuan-tujuan yang ingin di capai dari sistem perawatan berencana. Adapun perincian serta penjelasan dari isi buku manajemen perawatan tersebut adalah sebagai berikut :

1. Bagian-bagian dari sistem perawatan berencana :
 - a. Perkiraan waktu yaitu didalam melaksanakan perawatan harus mempertimbangkan waktu, baik itu waktu dari jam kerja pesawat maupun waktu di dalam melaksanakan perawatan.
 - b. Sistematika perawatan yaitu didalam melaksanakan perawatan menggunakan sistematika yang baik mulai dari perencanaan perawatan, permintaan suku cadang, waktu pelaksanaan, hingga pembuatan laporan.
 - c. Arsip yaitu pembuatan laporan, baik laporan tentang suku cadang maupun laporan tentang pelaksanaan perawatan, hal ini dapat di gunakan sebagai umpan balik untuk pihak perusahaan di darat.
 - d. Suku cadang yaitu penanganan suku cadang yang ada di kapal, baik itu pengkodean maupun penyimpanan serta adanya laporan.

2. Tujuan perawatan berencana

- a. Untuk memungkinkan kapal dapat beroperasi secara reguler dan meningkatkan keselamatan, baik awak kapal maupun peralatan.
- b. Untuk membantu perwira kapal menyusun rencana dan mengatur dengan lebih baik, sehingga meningkatkan kinerja kapal, dan mencapai maksud dan tujuan yang sudah ditetapkan oleh para manajer di kantor pusat.
- c. Untuk memperhatikan pekerjaan-pekerjaan yang paling mahal berkaitan dengan waktu dan material, sehingga mereka yang terlibat benar-benar meneliti dan dapat meningkatkan metode untuk mengurangi biaya.
- d. Agar dapat melaksanakan pekerjaan secara sistematis tanpa mengakibatkan hal-hal terkait, dan melakukan pekerjaan dengan cara paling ekonomis.
- e. Untuk memberikan kesinambungan perawatan sehingga perwira yang baru naik dapat mengetahui apa yang telah dikerjakan dan apa lagi yang harus dikerjakan.
- f. Sebagai bahan informasi yang akan diperlukan bagi pelatihan, dan agar seseorang dapat melaksanakan tugas secara bertanggung jawab.
- g. Untuk menghasilkan fleksibilitas sehingga dapat dipakai oleh kapal yang berbeda walaupun dengan organisasi dan pengawakan yang juga berbeda.
- h. Memberikan umpan baik informasi yang dapat dipercaya ke kantor pusat untuk meningkatkan dukungan pelayanan, desain kapal, dll.

