

## **BAB II**

### **TINJAUAN PUSTAKA**

#### **2.1 Pengertian Kompresor Udara**

Mesin kompresor di gunakan untuk menghasilkan udara bertekanan yang kemudian akan di kompresi ke dalam tabung udara start, di mana di gerakkan oleh electric motor yang berasal dari generator. Dan untuk jenisnya dapat di klasifikasikan menjadi 2 bagian,yaitu *Positife Displacement Compresor* dan *Dynamic Compresor*.

1. *Positife Displacement Kompresor* ini, sejumlah udara atau gas yang di kompres ke dalam ruang kompresi dan volumenya secara mekanik menurun,menyebabkan peningkatan tekanan kemudian di alirkan keluar. Pada kecepatan konstan, aliran udara tetap konstan dengan variasi pada tekanan pengeluaran. Kompresor ini di bagi menjadi dua jenis,yaitu :

##### a. Kompresor Reciprocating

Kompresor Reciprocating di gunakan untuk mengkompresi baik udara maupun gas. Prinsip kerjanya seperti pompa sepeda dengan karakteristik dimana aliran keluar tetap hampir konstan pada kisaran tekanan pengeluaran tertentu. Kapasitas kompresor propolsional langsung terhadap kecepatan keluarnya. Seperti denyutan kompresor reciprocating tersedia dalam berbagai konfigurasi , terdapat empat jenis yang paling banyak di gunakan yaitu,vertical dan horizontal balance opposed,dan tandem.

##### b. Kompresor Putar/Rotary

Kompresor Rotary mempunyai rator dalam suatu tempat dengan piston dan memberikan pengeluaran kontinyu bebas denyutan. Kompresor beroperasi pada kecepatan tinggi dan umunya menghasilkan hasil keluaran yang lebih tinggi di bandingkan kompresor Reciprocating.

Biaya investasinya rendah, bentuknya kompak, ringan dan mudah perawatannya, sehingga kompresor ini sangat populer. Biasanya di gunakan dengan ukuran 30 sampai 200 hp atau 22 kw sampai 150 kw. Dan jenis dari kompresor putar adalah :

- 1) Kompresor Lobe ( Root Blower)
- 2) Kompresor Ulir
- 3) Jenis baling-baling putar / baling-baling luncur

**2. *Dynamic Compressor*** ini, memberikan energi kecepatan untuk aliran udara kontinyu, menggunakan impeller yang berputar pada kecepatan sangat tinggi. Energi kecepatan berubah menjadi energi tekan karena pengaruh impeller dan volute pengeluaran atau diffusers. Kompresor kerja dinamik terbagi dalam 2 jenis, yaitu :

- a. Radial flow (Centrifugal) Compressor, Kompresor Radial adalah kompresor yang menggunakan sistem sentrifugal dengan putaran tinggi (300-400) biasanya di gerakkan oleh turbin uap atau turbin gas yang mempunyai karakteristik yang hampir sama. Kompresor ini biasanya di gunakan untuk supercharger motor berdaya besar, terutama diesel. Di dalam kompresor radial, sifat-sifat gas yang di pindah terutama volume jenis dan temperature harus di perhitungkan.
- b. Axial flow compressor pada kompresor aksial, umumnya fluida gas bergerak ecara paralel dengan Shaft Dinamik. Energi di berikan oleh *Blade Stator* dengan pengaruh penambahan pada densitas gas dan tekanan statis.

### **3. Fungsi dari Kompresor Udara**

Fungsi dari kompresor udara antara lain :

Untuk mendapatkan udara kerja, di mana udara tersebut yang kemudian di tampung di dalam tabung yang mempunyai tekanan lebih dari 1 atmosfer antara tekanan 25-30 Kg/cm<sup>2</sup>.

### **4. Proses Kerja Kompresor Udara**

Sedangkan proses kerja kompresor udara adalah sebagai berikut :

Pada saat motor bergerak maka akan memutar poros engkol, putaran poros engkol akan menggerakkan torak melalui batang torak. Torak bergerak naik turun pada saat torak turun saluran hisap akan terbuka dan saluran buang tertutup karena terjadi kevakuman/ kekosongan di ruang pompa dan udara segar akan masuk saat torak bergerak naik saluran buang akan terbuka dan saluran hisap akan tertutup.

#### **a. Pendinginan Kompresor**

Selama kompresor udara bekerja perlu adanya pendinginan. Pendinginan di ambil dari air tawar supaya kompresor tidak banyak mengalami kerusakan atau terjadi korosi. Maka pada bagian tertentu di beri zink anode untuk menghindari korosi. Kompresor udara perlu adanya pendinginan yang berfungsi untuk :

- 1) Memperkecil suhu udara.
- 2) Memperbesar rendemen volume metric.
- 3) Memperkecil kenaikan suhu pada kompresor.

Di luar pendinginan kompresor juga memerlukan pelumasan. Pelumasan di pakai untuk melumasi bagian-bagian yang ada di dalam kompresor. Di samping untuk melumasi bagian-bagian yang bergerak dan berputar agar tidak lekas aus atau patah.

Pada suhu rendah, kompresor udara tidak boleh menimbulkan kotoran-kotoran atau endapan. Pada suhu tinggi minyak pelumas juga harus tahan terhadap tekanan tinggi.

Lebih dari itu fungsi pelumasan yang penting adalah sebagai berikut :

- a) Mengurangi gesekan.
- b) Mengurangi getaran-getaran.
- c) Memperhalus suara mesin.
- d) Menambah kekuatan mesin di dalam system.
- e) Menambah umur masa kerja mesin.

Macam-Macam Minyak Lumas

Macam-macam minyak pelumas adalah :

- a) Berasal dari hewani.
- b) Berasal dari tumbuh-tumbuhan.
- c) Berasal dari bahan-bahan mineral.

Sifat Minyak Pelumas

- a) Sifat dari minyak pelumas yang berasal dari hewani dan tumbuh-tumbuhan adalah :
  - 1) Tidak dapat di murnikan.
  - 2) Tidak stabil.

3) Mudah terjadi pembentukan asam dan endapan.

b) Sedangkan sifat dari minyak pelumas yang berasal dari bahan mineral adalah :

1) Dapat di murnika

2) Stabil.

3) Tidak dapat terbentuk asam dan endapan.

Dengan kesimpulan bahwa sifat dari minyak pelumas yang berasal dari hewani dan tumbuh-tumbuhan tidak di anjurkan untuk di pakai dalam kinerja mesin yang membutuhkan pelumasan yang baik agar tidak menimbulkan kerusakan yang berlebihan.

Minyak yang baik untuk kompresor adalah yang berasal dari bahan mineral yang telah di buat dari campuran-campuran bahan mineral dari hasil bumi dan di olah manusia yang kemudian menjadi minyak pelumas yang menjadi standart untuk mesin agar dapat bekerja optimal dan juga di gunakan untuk kebutuhan manusia.

Pemberian dan pengisian minyak pelumas terhadap kompresor udara harus selalu di perhatikan sesuai jam kerja supaya tidak terlalu kotor agar tidak menimbulkan kerusakan pada kompresor. Minyak pelumas yang kotor juga harus perlu di ganti sesuai dari jam kerja penggunaan kompresor. Ketinggian minyak pelumas dapat di lihat melalui gelas kaca penglihat/ gelas duga. Menambah atau mengganti minyak pelumas dapat di lakukan 2 (dua) bulan sekali atau sewaktu minyak pelumas sudah hampir habis.

## **5. Bagian – bagian Kompresor Udara dan Fungsinya**

Bagian – bagian kompresor udara adalah sebagai berikut :

a. Torak / *piston*

b. Batang penggerak / *connecting rod*

c. Poros engkol / *crank shaft*

d. Silinder

Bila kompresor dapat berjalan dan berfungsi dengan baik , berarti di dalam unit kompresor, yaitu : Torak, batang penggerak,poros engkol dapat berjalan sesuai fungsinya masing-masing.

a. Keterangan bagian-bagian kompresor

Keterangan bagian-bagian dari kompresor udara antara lain sebagai berikut :



*Gambar 1. Piston*

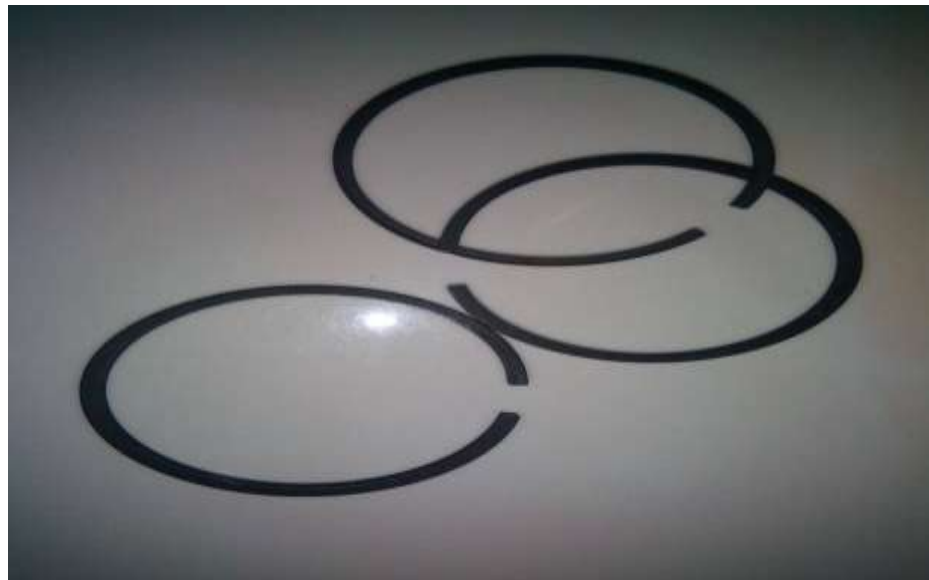
1) Torak / *piston*

Torak merupakan komponen yang bertugas untuk melakukan kompresi terhadap udara/gas , sehingga torak harus kuat menahan tekanan dan panas. Torak juga harus di buat ringan mungkin guna untuk mengurangi gaya inersia dan getaran. Cincin torak di pasang pada alur-alur torak dan berfungsi sebagai perapat antara torak dan dinding

silinder. Jumlah cincin torak bervariasi tergantung perbedaan tekanan sisi atas dan sisi bawah torak.

Pemakaian 2 s.d. 4 cincin torak biasanya di pakai pada kompresor dengan tekanan kurang dari  $10 \text{ kgf/cm}^2$ . Pada kompresor tegak dengan pelumasan minyak , pada torak di pasangkan sebuah cincin pengikis minyak yang di pasang pada alur terbawah. Sedangkan pada kompresor tanpa pelumasan , cincin torak di buat dari bahan yang spesifik yaitu karbon atau teflon.

Untuk gambar dari cincin torak dapat di lihat pada gambar di bawah ini.



*Gambar 2. Cincin torak / Ring piston*

Keterangan :

1. Cincin torak tekanan rendah
2. Cincin torak tekanan tinggi
3. Celah cincin ( kelonggaran Min 0,25-1 mm)



*Gambar 3. Batang torak / Connecting rod*

## 2) Batang Torak / *Connecting rod*

Batang torak di gunakan untuk menghubungkan torak ( piston ) dengan poros engkol ( *crankshaft* ) yang di gunakan sebagai penggerak keduanya

Batang torak ( *Connecting rod* ) terdiri dari :

- a) Batang torak ( *connecting rod* )
- b) Pena torak ( *piston pin* )
- c) Bush pena ( *piston pin bush* )
- d) Baut bantalan ( *bearing bolt* )
- e) Metal bantalan ( *bearing insert* )
- f) Tutup bantalan ( *bearing cap* )





*Gambar 4. Crank shaft / poros engkol*

### 3) Poros engkol / Crank shaft

Poros yang berada di tengah – tengah badan ( *casing* ) yang memutar batang torak di namakan poros engkol ( *crankshaft* ). Salah satu ujung badan ( *Casing* ) benar – benar terdapat ruangan bebas dari bocoran – bocoran udara luar , maka antara rangka badan dengan poros engkol di pasang *shaft seal* ( *pakcing poros* ). Jika tidak memakai *shaft seal* maka minyak lumas atau gas dari *casing* bocor keluar lebih – lebih pada waktu poros engkol berputar cepat.

Bagian – bagian Crankshaft :

- a) Crank pin
- b) Crank journal
- c) Crank arm
- d) Crankshaft bearing
- e) Balance weight
- f) Lubang oli



*Gambar 5. Silinder*

#### 4) Silinder

Di gunakan sebagai tempat torak ( *piston* ) bergerak naik turun. Untuk mendapatkan kerapatan antara silinder dan torak, agar gerakan torak ( *piston* ) menghasilkan penghisapan dan penekanan ( *kompresi* ) di gunakan cincin torak ( ring piston ). Pemasangan cincin torak tidak boleh lebih dari 1 ( satu ) garis alur torak tetapi harus berseling – berseling.

### 6. Alat Pengaman Kompresor Udara

Untuk meningkatkan keselamatan kerja pada kompresor udara perlu di pasang alat – alat pengaman agar kompresor dapat bekerja dengan aman dan tidak ada gangguan waktu kompresor bekerja.

Fungsi dari alat – alat pengaman kompresor antara lain :

#### a. Katub keamanan

Katub keamanan berfungsi untuk mengeluarkan tekanan lebih dari yang di iijinkan sehingga dapat menghindari terjadinya ledakan.

#### b. Katub Cerat

Katub cerat di gunakan untuk membuang cairan yang tercampur air.

c. Gelas Penduga Minyak Lumas

Gelas penduga minyak lumas ini berfungsi untuk mengetahui atau melihat tinggi rendahnya minyak lumas dalam sistem.

d. Saringan / Filter

Filter di gunakan untuk menyaring udara yang masuk ke dalam sistem sehingga tidak masuk dan membawa kotoran.

e. Manometer

Manometer berfungsi untuk mengetahui tekanan kerja dan tekanan yang di ijinakan yaitu 30 bar.

f. Termometer

Termometer berfungsi untuk mengetahui suhu udara yang di masukkan ke dalam botol angin.

## 7. Tabung Udara

a. Fungsi dan Kegunaan Tabung Udara

Jumlah tabung udara di buat 2 ( dua ),maksudnya ialah bila salah satu dari tabung udara rusak, maka tabung yang lain dapat menggantikanya. Agar tabung udara tidak lekas rusak perlu perawatan yang baik. Pada tabung udara selain di gunakan untuk mengisi udara kerja pada kompresor juga dapat untuk menggerakkan alat – alat otomatis, sebagai pembersih kotoran – kotoran dan untuk membunyikan suling.

Tekanan yang di ijinakan pada tabung udara adalah  $25-30 \text{ kg/cm}^2$ , tetapi tekanan yang di ijinakan untuk start pertama yang mampu menggerakkan mesin induk ( main engine ) dan mesin bantu ( auxiliary engine ) harus dengan tekanan penuh yaitu  $30 \text{ kg/cm}^2$ .

b. Alat – alat pengaman tabung udara

Di samping mengetahui cara penggunaannya juga perlu untuk mengetahui perawatan dari pada tabung udara. Agar botol angin tidak lekas rusak harus di perhatikan alat – alat pengaman pada tabung udara, antara lain sebagai berikut :

- 1) Manometer adalah alat yang di gunakan untuk mengetahui tekanan yang ada pada kompresor udara.
- 2) Katup Cerat adalah di gunakan untuk membuang air yang ada di dalam tabung dan untuk mencegah terjadinya korosi.
- 3) Katup pengeluaran udara ke mesin.
- 4) Katup pengisian.
- 5) Katup keamanan adalah katup yang di gunakan untuk mengeluarkan tekanan lebih yang ada pada tabung.

c. Perawatan terhadap botol angin / tabung udara

Dengan mengetahui alat – alat pengaman atau apendasi dari pada tabung udara ( botol angin ) . Maka perawatan perlu di lakukan untuk menjaga agar tidak menimbulkan kerusakan. Cara perawatan yang baik pada tabung udara adalah sebagai berikut :

- 1) Di bersihkan secara berkala pada tabung udaranya.
- 2) Di bersihkan kotoran – kotoran berupa campuran minyak pelumas dan air.
- 3) Segera memperbaiki tabung udara apabila terjadi kerusakan.
- 4) Di pergunakan pengaturan tekanan udara kerja sesuai kegunaan.
- 5) Menghindari pengisian udara yang berlebihan.
- 6) Memperhatikan katup keamanan.