



## **BAB 2**

### **TINJAUAN PUSTAKA**

#### **2.1 Pengertian *Turbo Charger***

Menurut bukunya yang berjudul *Mesin Diesel Penggerak Utama Kapal* (2008), yang di susun oleh Buana Citra Asri. *Turbo charger* merupakan sebuah kompresor sentrifugal yang memperoleh energi atau daya dari turbin. Asap gas buangan kenaraan merupakan sumber tenaga dari turbin tersebut. *Turbo Charger* sering digunakan pada mesin pembakaran yang berfungsi memaksimalkan keluaran tenaga mesin berupa gas buang sehingga menambah efesiensi mesin dengan melakukan penambahan tekanan dan jumlah udara yang masuk kedalam mesin. *Turbo Charger* ini memiliki keuntungan karena memiliki beban yang tidak terlalu berat tetapi dapat meningkatkan lumayan banyak tenaga mesin.

*Turbo Charger* merupakan sebuah peralatan, untuk menambah jumlah udara yang masuk kedalam silinder dengan memanfaatkan energi gas buang. *Turbo Charger* merupakan perlatan untuk mengubah sistem pemasukan secara alami dengan sistem paksa. Kalau sebelumnya pemasukan udara mengandalkan kevakuman yang dibentuk karena gesekan piston pada langkah isap, maka dengan *Turbo Charger* udara ditekan masuk kedalam silinder menggunakan kompresor yang diputar oleh turbin gas buang.(Sumber Sukoco, 2008).

Untuk menghasilkan pembakaran yang sempurna, maka diperlukan tambahan udara yang dialirkan kedalam ruang selinder mesin pada sejumlah aliran bahan bakar tertentu. Bila kepekatan udara bertambah sebelum ditambahkan kedalam silinder , seluruh bahan bakar terbakar dan daya mesin bertambah. Untuk itu mesin diesel yang dilengkapi dengan *Turbo Charger* bertujuan untuk memadatkan udara masuk kedalam silinder mesin. Sehingga daya mesin lebih besar dibanding mesin dengan dimensi yang sama.(Sumber Mahadi, 2010).

*Turbo Charger* adalah sebuah kompresor yang digunakan dalam motor pembakaran dalam untuk meningkatkan keluaran tenaga mesin dengan meningkatkan massa oksigen yang memasuki motor. Kunci keuntungan dari

*Turbo Charger* adalah sebuah peningkatan tenaga mesin hanya dengan sedikit menambah berat. (Sumber Panji, 2011)

## 2.2 Komponen-Komponen *Turbo Charger*

Menurut Sahrilsoni (2011), Mengenal dan Merawat mesin *Turbo Charger*. Didalam *Turbo Charger* terdapat beberapa bagian atau komponen. Komponen tersebut saling berhubungan satu sama lain, sehingga jika terjadi kerusakan pada salah satu komponen tersebut maka *Turbo Charger* tidak dapat bekerja secara optimal. Dari keterangan kita bias melihat bahwa *Turbo Charger* dibagi menjadi beberapa komponen penunjang kinerja antara lain:

### a. Turbin

Merupakan komponen mekanis untuk merubah bentuk energi panas dari fluida yang mengalirinya menjadi energi mekanik rotasi poros turbin. Fluida yang mengalirinya, adalah gas buang motor bakar akan memutar poros turbin dan mengubahnya menjadi energi mekanik. Poros turbin nantinya akan berputar dan menyebabkan compressor ikut berputar dengan kecepatan putaran yang sama. Turbin merupakan komponen mekanik yang berfungsi untuk mengkonversikan energi panas fluida dan mengandung energi panas yang mengalir melewati sudu-sudu turbin.



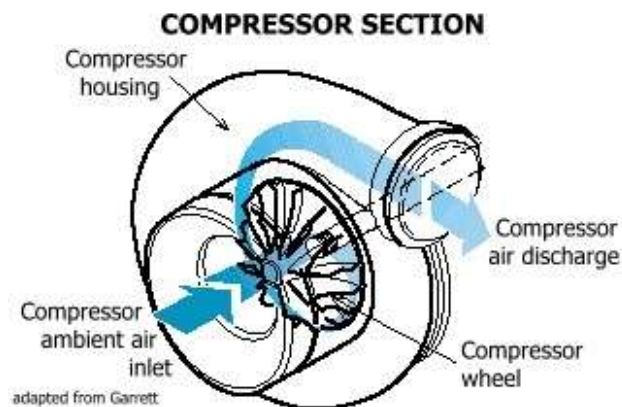
**Gambar 1** Turbin

Sumber. Onny, 2004. Komponen-komponen Turbo Charger.

## b. Kompresor

Kompresor pada *Turbo Charger* berfungsi untuk mengubah energi mekanis putaran poros *Turbo Charger* menjadi energi kinetik aliran udara. Kompresor berada pada satu poros dengan Turbin, sehingga pada saat gas buang- mesin mulai memutar Turbin, Kompresor juga akan ikut berputar dengan kecepatan putaran yang sama. Energi mekanis yang dihasilkan Turbin akan langsung digunakan sebagai tenaga penggerak Kompresor.

Kompresor *Turbo Charger* tipe sentrifugal dan tersusun atas dua bagian utama yakni sudu-sudu rotor dan *casing*. Pada saat impeller rotor kompresor mulai berputar dengan kecepatan tinggi, udara akan mulai terhisap dan masuk ke silinder. Kecepatan aliran udara akan turun dan tekanan statiknya akan meningkat ini akan diikuti dengan kenaikan temperatur juga. Selanjutnya, udara ini dialirkan untuk menuju ke *Intercooler*.



**Gambar 2** Kompresor

Sumber. Anonim. Komponen-komponen Turbo Charger

## b. Bearing

Selama Turbin dan Kompresor berputar pada kecepatan yang tinggi, *Bearing* digunakan untuk menjamin penyerapan getaran dari poros. *Bearing* ini dilumasi oleh oli mesin dan berputar bebas antara poros untuk mencegah keausan sewaktu

bekerja pada kecepatan tinggi. Kebocoran minyak pelumas dicegah oleh dua *Ring Seal* atau oleh *Mechanical Seal* dan *Ring Seal* yang dipasang pada poros.



**Gambar 3** Bearing Turbo Charger

Sumber. Karyanto, 2000. Komponen-komponen Turbo Charger

**d. Shaft**

Fungsi dari *shaft* adalah untuk menyambung dari Turbin ke Kompresor sehingga Kompresor dapat berputar saat Turbin berputar/beroperasi.



**Gambar 4** Shaft Turbo Charger

Sumber. Onny, 2004. Komponen-komponen Turbo Charger

**e. Intercooler**

*Turbo Charger* tentunya menghasilkan panas ketika beroperasi, dan membutuhkan sebuah pendingin didalamnya. Pada dasarnya *intercooler* adalah sebuah komponen penukar panas/heat exchanger, menggunakan udara atmosphere sebagai media pendingin. Udara mengalir melalui celah celah tubing dan menyerap panas udara bertekanan melewati permukaan turbin.

Pada saat udara didorong masuk oleh *Turbo Charger*, maka tekanan udara tersebut juga meningkat. Jika hal tersebut sampai terjadi maka temperatur ruang bakar akan meningkat dan dapat terjadi terlalu panas serta akan membuat udara memuai sehingga kepadatan udara berkurang. Hal tersebut dapat mempengaruhi kinerja terutama tenaga mesin karena pembakaran tidak terjadi secara sempurna. *Intercooler* bekerja sebagai penyeimbang serta pelepas panas dengan media air laut. Udara terkompresi masuk ke sisi lubang kecil yang tersusun atas plat-plat tipis aluminium dan pipa-pipa kecil. Air pendingin mengalir dengan bantuan pompa pendingin melewati pipa-pipa kecil dan menyerap panas udara terkompresi melalui permukaan pipa

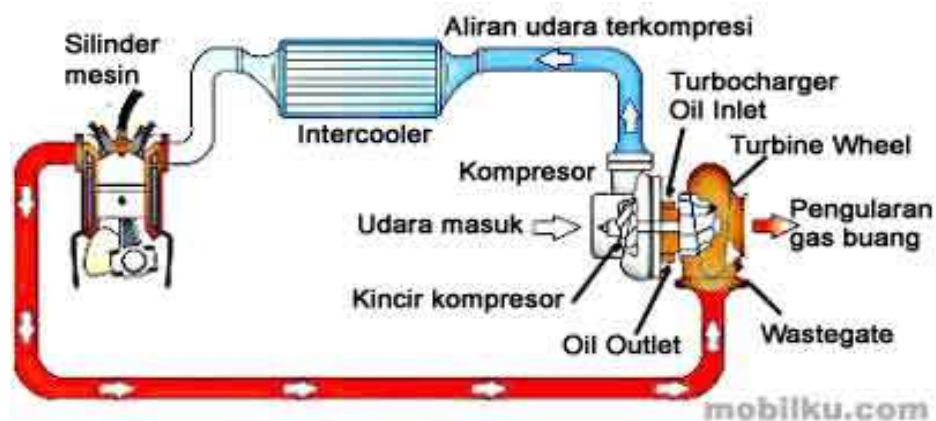


**Gambar 5** *Intercooler*

Sumber. Onny, 2004. *Komponen-komponen Turbo Charger*

### 2.3 Prinsip Kerja *Turbo Charger*

Prinsip dasar dibalik penggunaan *Turbo Charger* cukup sederhana, namun *Turbo Charger* adalah suatu komponen mesin yang sangat kompleks. tidak hanya komponen-komponen dalam *Turbo Charger* itu sendiri yang harus terkoordinasi secara tepat, tapi juga *Turbo Charger* dan mesin harus benar-benar cocok. Jika tidak, maka dapat menghasilkan mesin yang tidak efisien dan bahkan kerusakan. (Sumber karyanto, 2000)



**Gambar 6** Langkah Kerja *Turbo Charger*  
 Sumber. Onny, 2000. Komponen-komponen *Turbo Charger*

Dalam prinsip kerja *Turbo Charger* terdapat beberapa proses agar *Turbo Charger* menghasilkan kinerja yang optimal. Proses tersebut yaitu sebagai berikut:

#### 1. Proses Aliran Udara Melalui Sistem Turbo

Ada tujuh tahap dari proses aliran udara untuk pembakaran melalui sistem *Turbo Charger* langkah-langkah tersebut adalah sebagai berikut:

- a. Udara bersih bertekanan atmosfer masuk dihisap oleh *Turbo Charger*.
- b. Setelah itu *Turbo Charger* memampatkan udara menekan menuju *Intercooler*.
- c. *Intercooler* menurunkan suhu udara yang melewatinya.
- d. Pada saat katup isap terbuka udara yang sudah dingin dimasuk ke dalam silinder untuk pembakaran.
- e. Setelah selesai pembakaran katup buang terbuka dan katup isap tertutup, gas buang akan didorong keluar dari Silinder melalui katup buang.

- f. Gas buang yang keluar dari Silinder masuk ke *Turbo Charger* lalu menendang/memutar Turbin pada *Turbo Charger*
- g. Gas buang keluar dari *Turbo Charger* lalu dibuang melalui cerobong gas buang.

## **2. Sistem Pelumasan**

Untuk melumasi *full-floating Bearing* di dalam *center housing*, oli mesin disalurkan dari *oil inlet pipe* dan disirkulasikan di antara bearing-bearing. Setelah melumasi *bearing-bearing*, oli ini mengalir melalui *oil outlet pipe* dan kembali ke *oil pan*. Kelangsungan penyediaan minyak untuk bantalan *Turbo Charger* dan kapasitas harus sedemikian rupa sehingga bantalan tidak akan rusak.

## **3. Sistem Pendinginan Turbo Charger**

*Turbo Charger* didinginkan oleh air tawar pendingin dari pompa gandeng mesin induk. Air pendingin dari *cooler* di hisap oleh pompa gandeng mesin induk lalu di teruskan ke pipa yang sebagian besar mengalir ke *jacket cooling* mesin induk, dan juga ke *Turbo Charger* untuk mendinginkan *Turbo Charger*. Kemudian dari *Turbo Charger* diteruskan ke pipa keluaran pendingin mesin induk selanjutnya menuju *cooler* kembali untuk didinginkan.

## **2.4 Keuntungan dan Kerugian Turbo Charger**

Dalam penggunaan *Turbo Charger*, tentu saja terdapat keuntungan dan kerugiannya. Karena *Turbo Charger* termasuk peralatan bantu yang kompleks. (Sumber, karyanto 2000). Berikut keuntungan dan kerugian adanya *Turbo Charger* pada mesin induk :

### **1. Keuntungan Turbo Charger**

Beberapa keuntungan dalam pemasangan *Turbo Charger* pada mesin penggerak utama di antaranya yaitu :

#### **a. Lebih Responsif**

Dengan pemasangan *Turbo Charger* dapat melipat gandakan tenaga dari suatu mesin penggerak utama, karena menghasilkan tekanan udara masuk yang lebih besar akan memberikan keuntungan yang signifikan pada mesin-mesin diesel yang menggunakan *Turbo Charger*.



b. Lebih Ekonomis

*Turbo Charger* lebih ekonomis karena energi yang digunakan adalah energi yang sudah ter-konsumsi atau didaur ulang energi yang dihasilkan oleh mesin itu sendiri, memanfaatkannya untuk menjadikan tenaga mesin tersebut lebih besar dengan menciptakan friksi.

c. Lebih Ramah Lingkungan

Karena *Turbo Charger* mengirimkan lebih banyak udara ke silinder atau ruang bakar, maka pembakaran bahan bakar berlangsung lebih mudah, dan lebih bersih.

d. Menghasilkan Daya yang Lebih Besar

*Turbo Charger* akan membuat tekanan ke silinder sehingga campuran udara dan bahan bakar akan lebih homogen dan lebih cepat terbakar. *Turbo Charger* memberikan torsi yang lebih besar, sehingga performa mesin menjadi lebih baik dan memberikan kelebihan dalam menggunakan mesin diesel.

## **2. Kerugian *Turbo Charger***

Beberapa kerugian dalam pemasangan *Turbo Charger* pada mesin penggerak utama diantaranya yaitu:

a. Membutuhkan Perawatan Ekstra Terutama Pelumasan

*Turbo Charger* lebih membutuhkan perawatan ekstra dalam pelumasan untuk kelancaran putaran poros dan karena putaran yang sangat tinggi dapat menghasilkan panas yang berlebih bahkan tidak terkontrol, hal tersebut dapat mengakibatkan keausan terhadap Bearing dan bagian bagian penting yang lain dari *Turbo Charger*.

b. Lebih Berisik

Pemasangan *Turbo Charger* membuat kamar mesin lebih bising karena *Turbo Charger* mengeluarkan suara berdenging yang dihasilkan dari putaran Turbin pada *Turbo Charger* yang tinggi.

