

## **BAB 2**

### **TINJAUAN PUSTAKA**

#### **2.1 Pengertian Umum Mesin Diesel**

Motor bakar diesel biasa disebut juga dengan Mesin diesel (atau mesin pemacu kompresi). Mesin diesel pertama diperkenalkan oleh Rudolph Diesel seorang ilmuwan Jerman pada tahun 1892. Mesin diesel adalah mesin pembakaran dalam, karena cara penyalaan bahan bakarnya dilakukan dengan menyemprotkan bahan bakar ke dalam udara yang bertekanan dan bertemperatur tinggi, sebagai akibat dari proses kompresi ada beberapa hal yang mempengaruhi kinerja mesin diesel, antara lain besarnya perbandingan kompresi, tingkat homogenitas campuran bahan bakar dengan udara, karakteristik bahan bakar (termasuk *cetane number*), dimana *cetane number* menunjukkan kemampuan bahan bakar itu sendiri (Boentarto, 1994)

Mesin diesel memiliki efisiensi termal terbaik dibandingkan dengan mesin pembakaran dalam maupun pembakaran luar lainnya, karena memiliki rasio kompresi yang sangat tinggi. Mesin diesel kecepatan-rendah (seperti pada mesin kapal) dapat memiliki efisiensi termal lebih dari 50%, ada pula menurut putaran yaitu putaran rendah (Low Speed) < 1000 RPM, putaran menengah (Intermediate Speed) 1000 – 2500 RPM, dan putaran tinggi (High Speed) 2500 RPM keatas.

Mesin diesel dikembangkan dalam versi dua-tak dan empat-tak. Mesin ini awalnya digunakan sebagai pengganti mesin uap. Sejak tahun 1910-an, mesin ini mulai digunakan untuk kapal niaga dan kapal perang, kemudian diikuti lokomotif, truk, pembangkit listrik, dan peralatan berat lainnya.

Motor diesel adalah jenis khusus dari mesin pembakaran dalam karakteristik utama pada mesin diesel yang membedakannya dari motor bakar yang lain, terletak pada metode pembakaran bahan bakarnya (Arismunandar, 1986)

## 2.2 Prinsip Kerja Motor Diesel

Mesin diesel 2 tak menggunakan 2 langkah atau two-stroke dalam menempuh satu kali siklus kerja. Sementara tiap langkah, itu membutuhkan setengah putaran engkol. Jadi bisa dikatakan prinsip kerja motor diesel 2 langkah adalah mesin yang mengubah energi panas (kimia) menjadi energi gerak dengan satu kali putaran engkol.

Energi panas, dihasilkan dari pembakaran antara solar dan oksigen yang dikompresi. Hasil dari pembakaran tersebut akan menimbulkan daya ekspansi yang mendorong piston untuk bergerak.

### 2.2.1 Cara Kerja Mesin Diesel 2 Tak

Dalam mesin ini, hanya terjadi dua langkah yakni :

#### a. Langkah hisap & kompresi

Langkah hisap adalah proses pemasukan udara kedalam silinder mesin, sementara langkah kompresi adalah proses pemampatan udara ke bentuk yang lebih padat sehingga suhu udara meningkat. Pada mesin 4 tak, kedua proses ini terletak dalam langkah yang berbeda. Namun pada sistem 2 tak, kedua langkah ini terjadi dalam satu langkah secara bergantian.

Dimulai dari piston yang ada di TMB (titik mati bawah), saat piston ada di TMB udara akan masuk melalui lubang udara yang ada di sekitar dinding silinder. Udara ini dapat terdorong masuk karena pada saluran intake terdapat blower atau turbo yang mendorong udara ke arah mesin. Lalu piston akan bergerak naik, pergerakan ini akan membuat lubang udara tertutup oleh dinding piston. Akibatnya, ketika piston baru bergerak  $\frac{1}{4}$  ke TMA kompresi udara akan dimulai. Ketika piston mencapai TMA, udara sudah berhasil dipampatkan sehingga suhunya naik dan siap untuk dilakukan pembakaran.

#### b. Langkah usaha dan buang

Langkah usaha adalah proses terjadinya pembakaran, sementara langkah buang adalah proses pembuangan gas sisa pembakaran dari mesin ke knalpot. Langkah usaha akan terjadi

ketika piston mencapai TMA di akhir langkah kompresi, saat ini injektor akan mengabutkan sejumlah solar kedalam udara bertekanan tinggi tersebut. Hasilnya solar akan terbakar dengan sendirinya. Solar bias terbakar karena suhu pada udara yang dikompresi melebihi titik nyala solar. Sehingga, solar akan membara apabila dimasukan kedalam udara bersuhu tinggi tersebut.

Hasil dari pembakaran itu akan menimbulkan daya ekspansi yang mendorong piston bergerak ke TMB. Sebelum piston mencapai TMB, katup buang akan terbuka. Dalam posisi ini, lubang udara juga akan terbuka karena posisi piston ada di bawah. Sehingga udara yang dihembuskan oleh blower akan mendorong gas sisa pembakaran untuk keluar melewati katup buang. Katup buang akan tertutup saat piston akan kembali naik ke TMA. Proses ini akan terus berlanjut hingga suplai solar dihentikan.

### **2.2.2 Komponen komponen Mesin Diesel**

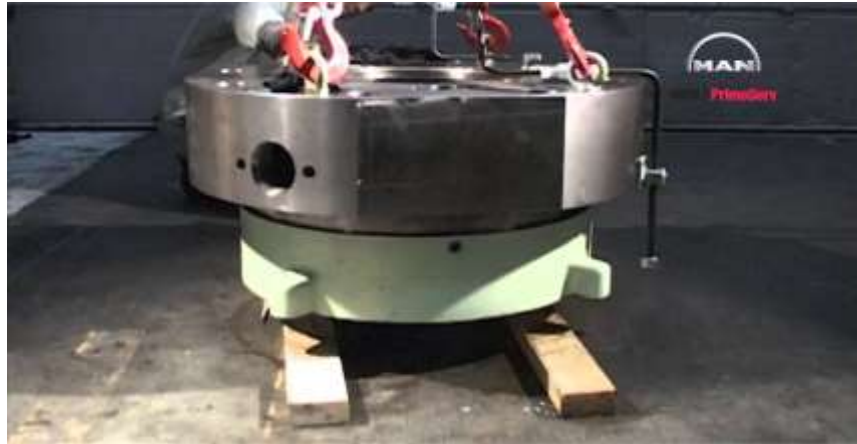
Suatu pengertian dari operasi dan kegunaan berbagai bagian berguna untuk pemahaman sepenuhnya dari seluruh mesin tersebut. Bagian atau unit mempunyai fungsi khusus masing-masing yang harus dilakukan dan bekerja sama dengan bagian yang lain membentuk mesin diesel. Orang yang ingin mengoperasikan, memperbaiki atau mengecek kerusakan pada mesin disel, harus mampu mengenal bagian yang berbeda dengan pandangan dan mengetahui apa fungsi khusus masing-masing. Pengetahuan tentang bagian mesin akan diperoleh sedikit demi sedikit, pertama kali dengan membaca secara penuh perhatian yang berikut, dan kemudian dengan melihat daftar istilah pada akhir buku ini setiap istilah yang belum dapat anda mengerti.

#### **1. Silinder**

Silinder adalah , tempat dimana bahan bakar dibakar dan daya ditimbulkan. Bagian dalam silinder dibentuk dengan lapisan liner atau selongsong ( *sleeve*).Diameter dalam silinder disebut lubang ( *bore*).

## 2. Kepala silinder (cylinder head)

Menutup satu ujung silinder dan sering berisikan katup tempat udara dan bahan bakar diisikan dan gas buang dikeluarkan, serta sebagai tempat untuk masuknya pendingin air tawar untuk mendinginkan mesin induk tersebut.



**Gambar 1** *Cylinder Head* KM. Cakra Kembar Satu

## 3. Torak (piston)



**Gambar 2** Piston KM. Cakra Kembar Satu

Ujung lain dari ruang kerja silinder ditutup oleh torak yang meneruskan kepada poros daya yang ditimbulkan oleh pembakaran

bahan bakar. Cincin torak (piston ring) yang dilumasi dengan minyak mesin menghasilkan sil (seal) rapat gas antara torak dan lapisan silinder. Jarak perjalanan *torak* dari ujung silinder ke ujung yang lain disebut langkah (stroke).

#### 4. Batang Engkol (Connecting rod)

Satu ujung, yang disebut ujung kecil dari batang engkol, dipasang pada pena pergelangan atau pena torak yang terletak di dalam torak. Ujung besar mempunyai bantalan untuk pen engkol. Batang engkol mengubah dan meneruskan gerak bolak balik (*reciprocating*) dari torak menjadi putaran *continue* pena engkol selama langkah kerja dan sebaliknya selama langkah yang lain.



**Gambar 3** *Connecting Rod* KM. Cakra Kembar Satu

#### 5. Poros Engkol (*crankshaft*)



**Gambar 4** *Crankshaft*

(<https://willycar.com/2014/04/03/crankshaft-poros-engkol>)

Poros engkol berputar dibawah aksi torak melalui engkol dan pena engkol yang terletak diantara pipi engkol ( *crankweb* ),dan meneruskan daya dari torak kepada poros yang digerakkan. Bagian dari poros engkol yang di dukung oleh bantalan utama dan berputar didalamnya di sebut tap (*journal*)

#### 6. Roda Gila (*flywheel* )

Dengan berat yang cukup dikuncikan kepada poros engkol dan menyimpan energi kinetik selama langkah daya dan mengembalikanya selama langkah yang lain. Roda gila membantu menstart mesin dan juga bertugas membuat putaran poros engkol seragam.



**Gambar 5** *Flywheel* KM.Cakra Kembar Satu

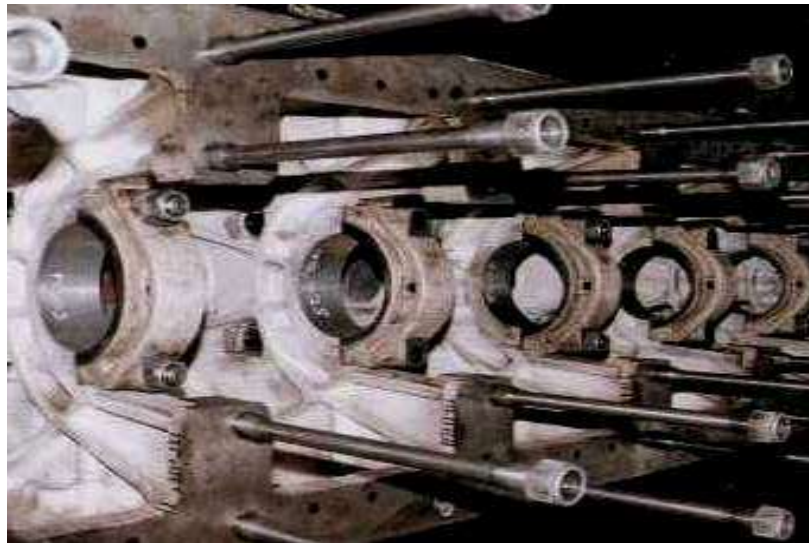
#### 7. Poros Nok (*camshaft*)



**Gambar 6** *Camshaft* KM. Cakra Kembar Satu

Gambar diatas merupakan gambar dari *camshaft* dari KM. Cakra Kembar Satu, yang digerakkan oleh poros engkol oleh penggerak rantai atau oleh roda gigi pengatur waktu mengoperasikan katup pemasukan dan katup buang melalui nok, pengikot nok, batang dorong dan lengan ayun. Pegas katup berfungsi menutup katup.

#### 8. Carter (crankcase)



**Gambar 7** *Crankcase*

(<http://www.machineryspaces.com>)

Pada gambar diatas, *crankcase* berfungsi untuk menyatukan silinder, torak, dan melindungi semua bagian yang bergerak dan bantalannya, serta merupakan reservoir bagi minyak pelumas. Disebut sebuah blok silinder kalau lapisan silinder disisipkan didalamnya. Bagian bawah dari karter disebut plat landasan (bed plat)

#### 9. *Valve*

*Valve*, mesin diesel tidak akan menyala jika tidak ada valve, fungsi dari valve ini adalah mengatur udara masuk dan keluar serta sebagai penutup lubang saat terjadi kompresi. Sedangkan dalam motor diesel 2 Tak *valve* berfungsi untuk mengeluarkan sisa hasil pembakaran atau gas buang mesin induk tersebut.



**Gambar 8** Valve/klep mesin induk KM. Cakra Kembar Satu

#### 10. Engine Block

Engine block , terbuat dari logam campuran yang tahan panas, dan sebagai dinding dari sebuah cylinder.



**Gambar 9** Block Mesin

(<http://www.machineryspaces.com>)



## 11. Ring Piston

Fungsi dari ring piston :

- Mencegah kebocoran gas saat langkah kompresi dan usaha
- Mencegah oli masuk keruang bakar
- Memindahkan panas dari piston ke dinding silinder



**Gambar 10** Ring Piston KM.Cakra Kembar Satu

## 12. Bearing

Fungsi : Mencegah keausan dan mengurangi gesekan pada poros engkol (crank shaft)



**Gambar 11** Bearing/Metal KM. Cakra Kembar Satu