

## **BAB II**

### **LANDASAN TEORI**

#### **A. Tinjauan Pustaka**

##### **1. Mesin Diesel**

Menurut Armstrong dan Proctol (2013), mesin diesel adalah mesin pembakaran internal dimana udara dikompres ke suhu yang cukup tinggi untuk menyalakan bahan bakar diesel yang disuntikkan ke dalam silinder, di mana pembakaran dan pemancaran menggerakkan piston yang mengubah energi kimia yang dalam bahan bakar menjadi energi mekanik, yang dapat digunakan untuk truk pengangkut barang, traktor besar, lokomotif, dan kapal laut. Sejumlah mobil juga bertenaga diesel, seperti juga beberapa set generator tenaga listrik.

##### **a. Tipe mesin diesel**

Mesin diesel Silinder satu garis. jenis mesin diesel Ini merupakan pengeturan yang paling sederhana, dengan semua silinder sejajar, satu garis (inline) seperti dalam gambar 1-2 . Konstruksi ini biasa digunakan untuk mesin diesel yang mempunyai silinder sampai delapan. Mesin diesel satu baris biasanya mempunyai silinder vertikal. Tetapi mesin diese ldengan silinder horisontal digunakan untuk bus. Mesin diesel seperti ini pada dasarnya adalah mesin vertikal yang direbahkan pada sisinya untuk mengurangi beratnya. Mesin diesel Pengaturan V Kalau jenis mesin diesel mempunyai lebih dari delapan silinder, sulit untuk membuat poros engkol dan rangka yang tegar

dengan pengaturan satu garis. Pengaturan  $-V$  (gambar 1-3 a) dengan dua batang engkol yang dipasangkan pada pena engkol masing-masing, memungkinkan panjang mesin dipotong setengahnya sehingga lebih tegar, dengan poros engkol lebih kaku. Ini merupakan pengaturan yang paling umum untuk mesin diesel dengan delapan sampai enambelas silinder. Silinder yang terletak pada satu bidang disebut sebuah bank; sudut  $\alpha$  antara dua bank bervariasi dari 30 sampai 120 derajat, sudut yang paling umum adalah antara 40 dan 70 derajat.

#### 1) Mesin diesel Radial

Jenis mesin diesel radial mempunyai silinder yang semuanya terletak pada satu bidang dengan garis tengahnya berada pada sudut yang sama dan hanya ada satu engkol untuk tempat memasang semua batang engkol. Mesin jenis mesin diesel ini dibangun dengan lima, tujuh, sembilan dan sebelas silinder.

#### 2) Mesin diesel Datar.

Pengaturan jenis mesin diesel semacam ini digunakan untuk bus dan truk.

#### 3) Unit Mesin diesel Jamak.

Berat tiap daya kuda, yang disebut berat mesin diesel spesifik, makin besar dengan makin bertambahnya ukuran mesin diesel, lubang dan langkah mesin diesel. Untuk mendapatkan mesin dengan keluaran daya sangat tinggi tanpa menambah berat spesifiknya, maka dua dan empat mesin lengkap, yang memiliki enam atau delapan silinder masing-masing dikombinasikan dalam

satu kesatuan dengan menghubungkan tiap mesin diesel kepada poros penggerak utama s (gb1- 4a dan b) dengan bantuan kopling dan rantai rol atau kopling dan roda gigi.

#### 4) Mesin diesel torak berlawanan

Mesin diesel dengan dua torak tiap silinder yang menggerakkan dua poros engkol digunakan dalam kapal dan kereta rel. Disainnya menunjukkan banyak keuntungan dari pembakaran bahan bakar, menyeimbangkan masa ulak-alik, pemeliharaan mesin dan mudah dicapai.

#### b. Komponen Mesin Diesel

Menurut Sitindahon (2016), berbicara tentang komponen mesin diesel (bagian-bagian mesin diesel) merupakan suatu pemahaman dari operasi atau kegunaan berbagai bagian berguna untuk pemahaman sepenuhnya dari seluruh mesin diesel. Setiap 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 menservis mesin diesel, harus mampu mengenal bagian yang berbeda dengan pandangan dan mengetahui apa fungsi khusus masing-masing. Pengetahuan tentang bagian-bagian mesin diesel 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. Secara lebih

lanjut Sitindahon (2016), membagi komponen mesin diesel menjadi 9, yaitu:

1) Silinder Mesin Diesel

Jantung mesin diesel adalah silindernya, yaitu tempat bahan bakar dibakar dan daya ditimbulkan. Bagian dalam silinder mesin diesel dibentuk dengan lapisan (liner) atau selongsong (sleeve). Diameter dalam silinder disebut lubang( bore) .

2) Kepala Silinder Mesin Diesel

Menutup satu ujung silinder dan sering berisikan katup tempat udara dan bahan bakar diisikan dan gas buang dikeluarkan.

3) Batang Engkol (*connecting road*)

Satu ujung, yang disebut ujung kecil dari batang engkol, dipasangkan kepada pena pergelangan (wrist pin) atau pena tora (piston pin) yang terletak didalam torak. Ujung yang lain atau ujung besar mempunyai bantalan untuk pen engkol. Batang engkol mengubah dan meneruskan gerak ulak-alik (reciprocating) dari torak menjadi putaran kontinu pena engkol selama langkah kerja dan sebaliknya selama langkah yang lain.

4) Torak Batang Engkol Mesin Diesel

Ujung lain dari ruang kerja silinder ditutup oleh torak yang meneruskan kepada poros daya yang ditimbulkan oleh pembakaran bahan bakar. Cincin torak (piston ring) mesin diesel 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) .

5) Poros Engkol Mesin Diesel

Poros engkol berputar dibawah aksi torak melalui batang 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 Mesin Diesel

Satu ujung, yang disebut ujung kecil dari batang engkol, dipasangkan kepada pena pergelangan (wrist pin) atau pena tora (piston pin) yang terletak didalam torak. Ujung yang lain atau ujung besar mempunyai bantalan untuk pen engkol. Batang engkol mengubah dan meneruskan gerak ulak-alik (reciprocating) dari torak menjadi putaran kontinu pena engkol selama langkah kerja dan sebaliknya selama langkah yang lain.

7) Karter Mesin Diesel

Berfungsi menyatukan silinder, torak dan poros engkol, melindungi semua bagian yang bergerak dan bantalanya dan merupakan reservoir bagi minyak pelumas. Disebut sebuah blok silinder kalau lapisan silinder disisipkan didalamnya. Bagian bawah dari karter disebut plat landasan.

8) Pompa bahan bakar bertekana tinggi di mesin diesel generator

Pompa bahan bakar atau dikenal juga dengan nama Fuel

Pump adalah salah satu komponen dalam sistem bahan bakar pada sebuah kendaraan atau mesin pembakaran dalam lainnya. Sebagian mesin tidak memerlukan pompa bahan bakar karena dari desainnya dan dengan gravitasi, bahan bakar akan mengalir dengan sendirinya dalam sistem bahan bakarnya. Sebagian yang lainnya harus menggunakan pompa untuk mengalirkan bahan bakar dari tangki bahan bakar. Pada mesin dengan menggunakan karburator, umumnya menggunakan pompa mekanis bertekanan rendah yang terpasang di luar tangki bahan bakar, sedangkan mesin dengan injeksi bahan bakar, sebagian memiliki 2 macam pompa dalam sistem penyaluran bahan bakarnya,

Pompa bahan bakar tekanan sedang/volume besar di tangki atau lebih dikenal dengan nama Fuel Pump. Pompa ini berfungsi untuk menyuplai kebutuhan dalam sistem injeksi bahan bakar. Umumnya pompa elektrik yang terpasang dalam tangki bahan bakar.

Pompa tekanan tinggi/volume rendah atau lebih dikenal dengan nama Fuel Injection Pump (FIP). Pompa ini ada dalam sistem injeksi bahan bakar berfungsi untuk memompa bahan bakar dalam tekanan tinggi untuk suplai ke injektor.

Sebagian mesin dengan injeksi bahan bakar tidak memiliki pompa bahan bakar. Sistem injeksi bahan bakar menyedot bahan bakar langsung dari tangki atau FIP memompa bahan bakar dari tangki menuju injektor.

Pompa bahan bakar memiliki dua jenis :

- a) Pompa bahan bakar mekanis.
- b) Pompa bahan bakar elektrik.

c. Sistem Bahan Bakar

pada mesin diesel hanya udara bersih yang dihisap dan dikompresikan. Bahan bakar dan udara dicampur di dalam silinder dengan cara setelah udara dikompresikan, bahan bakar disemprotkan kedalam ruang bakar sehingga terjadi pembakaran. Persyaratan tekanan udara kompresi 1,5-4 Mpa (15-40 bar) sehingga temperatur udara naik 700-900oc. Bahan bakar harus dikabutkan halus, oleh pompa injeksi pada tekanan (100-250 bar).

Ada dua cara penyemprotan bahan bakar kedalam ruang bakar yaitu injeksi langsung dimana injection nozzle menyemprotkan bahan bakar langsung keruang bakar utama (main combustion chamber) pada akhir langkah kompresi. Udara tertekan dan menerima pusaran cepat akibatnya suhu dan tekanannya naik bahan bakar cepat menguap dan menyala dengan sendirinya setelah disemprotkan.

Cara menyemprotan yang kedua ialah injeksi tidak langsung dimana bahan bakar disemprotkan oleh injection nozzle ke kamar depan (precombustion chamber). Udara yang dikompresikan oleh torak memasuki kamar pusar dan membentuk aliran turbulensi ditempat bahan bakar yang diinjeksikan. Tetapi sebagian bahan bakar yang belum terbakar akan mengalir ke ruang bakar utama melalui saluran transfer untuk menyelesaikan pembakaran. Pada sistem bahan bakar mesin diesel, feed pump menghisap bahan bakar dari tangki bahan

bakar. Bahan bakar disaring oleh fuel filter dan kandungan air yang terdapat pada bahan bakar dipisahkan oleh fuel sedimenter sebelum dialirkan ke pompa injeksi bahan bakar. Dari pompa injeksi selanjutnya melalui pipa injeksi bahan bakar dialirkan ke injektor untuk diinjeksikan ke ruang bakar.

1) Fungsi Sistem Injeksi Bahan Bakar Mesin Diesel

- a) Menyimpan bahan bakar.
- b) Menyaring bahan bakar.
- c) Memompa atau menginjeksi bahan bakar ke dalam ruang bakar silinder mesin.
- d) Mengabutkan bahan bakar ke dalam ruang bakar silinder mesin.
- e) Memajukan saat penginjeksian bahan bakar.
- f) Mengatur kecepatan mesin sesuai dengan bebannya melalui pengaturan penyaluran bahan bakar.
- g) Mengembalikan kelebihan bahan bakar ke dalam tangki bahan bakar.

2) Syarat Sistem Injeksi Bahan Bakar Mesin Diesel

- a) Memberikan sejumlah tertentu bahan bakar. Sistem injeksi bahan bakar harus setiap saat tertentu memberikan sejumlah tertentu bahan bakar ke tiap-tiap silinder mesin diesel.
- b) Menepatan saat penginjeksian bahan bakar. Bahan bakar harus diinjeksikan ke dalam silinder tepat pada saat kemungkinan mesin diesel mampu menghasilkan tenaga yang maksimum.

Bahan bakar yang diinjeksikan terlalu cepat atau terlalu lambat selama langkah usaha menyebabkan terjadinya kerugian tenaga.

- c) Mengendalikan kecepatan pengiriman bahan bakar. Kerja mesin diesel yang halus pada tiap-tiap silinder tergantung pada lama waktu yang diperlukan untuk menginjeksikan bahan bakar. Kecepatan mesin yang lebih tinggi harus dicapai dengan pemasukan bahan bakar yang lebih cepat pula.
- d) Mengabutkan bahan bakar. Bahan bakar harus sepenuhnya tercampur dengan udara untuk pembakaran sempurna. Dalam hal ini bahan bakar harus dikabutkan menjadi partikel-partikel yang halus. Dengan demikian penginjeksian bahan bakar ke dalam silinder mesin diesel harus pada saat yang tepat dan jumlah yang tepat pula sesuai dengan jumlah yang diperlukan.

#### d. Proses Pembakaran Mesin Diesel

##### a) Pengertian

Menurut maanen, (1997: 1.1), motor diesel juga disebut motor (kompresi udara) atau motor (penyemprotan). Pembakaran bahan bakar diesel merupakan proses kimia zat C-H yang berada dalam bahan bakar mengikat diri dengan zat asam dengan membentuk produk pembakaran, Ibid (1997: 2.10). Minyak bakar yang disemprotkan kedalam silinder berbentuk butir-butir cairan yang halus. Oleh karena udara di dalam silinder saat tersebut sudah bertemperatur dan bertekanan tinggi maka butiran-butiran tersebut

akan menguap. Uap bahan bakar yang terjadi itu selanjutnya bercampur dengan udara yang ada di sekitarnya Arismunandar (1981: 12).

Berdasarkan kutipan diatas penulis menyimpulkan bahwa proses pembakaran yaitu bahan bakar bercampur oksigen di dalam udara yang suhunya tinggi dan kemudian terjadi pembakaran di dalam silinder. Suhu udara pembakaran yang tinggi diperoleh dari adanya proses kompresi udara oleh torak. Udara yang dikompresi berasal dari udara luar yang dimasukkan kedalam silinder. Proses kompresi ini sekaligus menghasilkan tekanan di dalam ruang bakar yang bersuhu tinggi.

Perbandingan udara dan bahan bakar saat proses pembakaran harus seimbang untuk mendapatkan hasil pembakaran yang sempurna dan hasil pembakaran menjadi optimal. Jumlah udara yang tidak tepat dapat mengakibatkan pembakaran yang terjadi di dalam silinder tidak sempurna dan mengakibatkan pembakaran kurang maksimal dan hasil pembakaran kurang.

Tabel 2.1 Reaksi Kimia Pembakaran

<i>Nature of Reaction</i>	<i>Thermo-chemical equation</i>
<i>Carbon burned to Carbon Dioxide</i>	$C + O_2 = CO_2$
<i>Carbon Burned to Carbon Monoxide</i>	$2C + O_2 = 2(CO)$
<i>Carbon Monoxide Burned to Carbon Dioxide</i>	$2(CO) + O_2 = 2 (CO_2)$

<i>Hydrogen Oxidised to Steam</i>	$2\text{H}_2 + \text{O}_2 = 2 (\text{H}_2\text{O})$
<i>Sulphur Burned to Sulphur Dioxide</i>	$\text{S}_2 + 2\text{O}_2 = 2 (\text{SO}_2)$

Sumber : Min Zartar (2004)

## b) Proses Pembakaran Motor Diesel 4 Tak

### 1) Proses Isap

Pernyataan tersebut telah menjelaskan bagaimana mekanisme proses isap di dalam silinder dimana torak yang berherak kebawah oleh poros engkol.

Pada saat torak bergerak kebawah oleh poros engkol akan terjadi penurunan tekanan akibat penambahan volume di atas torak. Melalui katup masuk udara dihisap dari atmosfer sekelilingnya. Tekanan didalam silinder akan lebih rendah sekitar 0,05 bar dari tekanan atmosfer, Maanen (1997: 1.9). Pernyataan tersebut telah menjelaskan bagaimana mekanisme proses isap di dalam silinder dimana torak yang berherak kebawah oleh poros engkol.

### 2) Proses Kompresi

Pada saat torak sampai pada titik mati bawah arah gerakan torak akan berbalik, kemudian katup masuk tertutup dan udara dalam silinder akan dikompresikan oleh langkah torak. Tekanan udara dalam silinder akan meningkat hingga 35-40 bar, sedangkan temperatur akan meningkat hingga 550-600°C. Pada akhir langkah kompresi bahan bakar dalam bentuk kabut

disemprotkan kedalam udara panas, campuran bahan bakar akan menghasilkan ledakan dengan segera, Ibid (1997: 1.10).

### 3) Proses Usaha

Setelah torak mencapai TMA lagi dan mulai langkah kebawah, tekanan gas didalam silinder masih meningkat hingga 45-50 bar, sedangkan suhu meningkat hingga 1500-1600°C. Setelah pembakaran berakhir gas pembakaran atau gas sisa pembakaran akan berekspansi sebagai akibat volume yang meningkat diatas torak. Tekanan dan suhu kemudian akan menurun dengan cepat.

Menjelang akhir langkah kerja atau usaha, katup buang akan terbuka dan gas pembakaran akan mengalir ke luar silinder dengan kecepatan tinggi kesaluran gas buang (*exhaust manifold*). Pada akhir langkah ekspansi, suhu gas masih berkisar 600-700°C dan tekanan gas 3-4 bar, Ibid (1997: 1.10).

### 4) Proses Pembuangan Gas Sisa Pembakaran

Selama langkah berikut, gas pembakaran yang masih tertinggal didalam silinder didesak keluar dari silinder melalui katup buang yang terbuka. Tekanan gas lebih besar sedikit dari tekanan atmosfer. Sebelum langkah buang berakhir katup masuk sudah terbuka dan setelah mencapai TMA proses dimulai lagi, Ibid (1997: 1.11).

#### a) Hasil Pembakaran

Menurut Sears (1994: 371), panas pembakaran adalah jumlah kalor yang dibebaskan per satuan massa atau persatuan volume, jika bahan bakar terbakar sempurna. Pada proses pembakaran juga terdapat unsur karbon (C) dan oksigen ( $\text{CO}_2$ ), kedua unsur ini akan menghasilkan karbon dioksida ( $\text{CO}_2$ ) jika terjadi pembakaran yang sempurna.

Meningkatnya suhu pembakaran didalam ruang bakar ini terjadi jika salah satu unsur terjadinya pembakaran tidak terpenuhi dengan tepat, atau perbandingan kompresi unsur-unsur pembakaran tidak sesuai yang mengakibatkan pembakaran tidak sempurna dan usaha atau tenaga juga tidak optimal. Misalnya jika terjadi kebocoran kompresi, akibatnya tekanan dan suhu udara yang dibutuhkan untuk mendapatkan pembakaran atau tenaga juga akan berkurang yang berdampak pada hasil pembakaran.

## 2. Pompa Injeksi Bahan Bakar Diesel

Pompa injeksi bahan bakar (Fuel Injection Pump) berfungsi untuk mensuplai bahan bakar ke ruang bakar melalui nozzle dengan tekanan tinggi (max  $300 \text{ kg/cm}^2$ ). Bahan bakar yang diinjeksikan dengan tekanan tinggi tersebut akan membentuk kabut dengan partikel-partikel bahan bakar yang sangat halus sehingga mudah bercampur dengan udara.

Pompa bahan bakar yang umum digunakan pada diesel engine putaran tinggi untuk automobile dan mesin-mesin konstruksi adalah tipe

*jerk pump system*. Jerk berarti bergerak ke atas. Hal ini dikarenakan pompa ini menggunakan plunger yang bergerak ke atas pada saat memompa bahan bakar ke ruang bakar engine dalam hal ini pompa injeksi bahan bakar di golongkan menjadi dua tipe pompa yaitu pompa injeksi bahan bakar tipe *central* dan pompa bahan bakar tipe *separate*.

a. pompa injeksi bahan bakar tipe *central*

Pompa injeksi bahan bakar tipe *central* diklasifikasikan ke dalam empat tipe, yaitu: tipe *in-line*, *distributor*, *V*, dan *parallel*. Tipe *in-line* digunakan pada diesel engine kelas menengah dan besar, dimana plunger-nya disusun segaris dengan jumlah sesuai dengan banyaknya silinder. Tipe *distributor* kadang digunakan pada diesel engine ukuran kecil, dimana pada tipe ini, bahan bakar disuplai oleh satu buah plunger yang melayani semua silinder. Pada tipe *V*, plunger-nya disusun dengan bentuk *V*. Pada tipe *parallel*, dua buah *in-line pump* disusun secara *parallel*.

b. Pompa injeksi bahan bakar tipe *separate*

Pompa injeksi bahan bakar tipe *separate* diklasifikasikan ke dalam dua tipe, yaitu: tipe *single* dan tipe *unit injector*. Pada tipe *single*, *camshaft*-nya digunakan untuk memompa bahan bakar. Sedangkan pada tipe *unit injector*, antara *injection pump* dan *injection nozzle*-nya dijadikan satu.

Pada umumnya tipe pompa yang sering digunakan adalah *In-line injection pump* merupakan salah satu tipe pompa injeksi bahan bakar yang paling luas digunakan pada diesel engine putaran tinggi.

Sebagian besar model-model pompa injeksi bahan bakar dibuat di Jepang, dimana rancangan dasarnya berasal dari Robert Bosch Co. (Jerman). Pompa bahan bakar tersebut dibuat oleh ZEXEL dan Nippondenso Co. Di samping ditunjukkan gambar potongan sebuah pompa injeksi bahan bakar. Cara kerja dari pompa injeksi bahan bakar dapat dijelaskan secara singkat sebagai berikut. Bahan bakar yang telah dikirim oleh feed pump diinjeksikan ke dalam ruang bakar oleh pompa injeksi dan nozzle dengan cara ditekan oleh plunger yang bergerak ke atas. Pergerakan naik turunnya plunger tersebut diatur oleh camshaft (cam FIP). Camshaft yang terdapat pada pompa injeksi bahan bakar dihubungkan ke timing gear, sehingga penyemprotan bahan bakarnya dapat diatur waktunya. Control rack yang dihubungkan dengan governor berfungsi untuk memutar plunger guna mengatur jumlah bahan bakar yang diinjeksikan.

### 3. *Timing* pengbutan bahan bakar (*fuel injection pump*)

Fuel injection timing adalah menentukan waktu (timing) untuk mendapatkan pembakaran ideal dari sifat-sifat fakta mesin, dengan pertimbangan penundaan pembakaran (ignition delay) normal. Jika injection timing tidak tepat maka ignition timing (waktu pembakaran) juga tidak tepat, terutama akan terjadi masalah seperti diesel knocking dan tenaga mesin kurang. Lebih dari itu, akan berpengaruh pada pembakaran dan menghasilkan emisi yang mungkin mencemari lingkungan.

Meskipun fuel injection timing distel pada saat memasang injection

pump, timing mungkin terlepas jika baut pump coupling kendur karena getaran oleh kerja mesin atau karena perubahan bentuk pada coupling atau keausan timing gear. Injection timing harus selalu diperiksa dan distel dengan dasar yang tetap.

## B. Kerangka Pikir Penelitian



**Gambar 2.1 Kerangka Pikir**

Sumber : Data Pribadi (2018)

Berdasarkan kerangka pikir diatas, dapat dijelaskan dari topik yang dibahas yaitu pengaruh pengaturan timing pengabutan bahan bakar terhadap kinerja mesin diesel generator, yang mana dari topik tersebut akan

menghasilkan faktor penyebab dari topik masalah dan penulis ingin mengetahui faktor penyebab tersebut, dampak serta upaya ataupun usaha yang dilakukan untuk mengatasi masalah yang ada. Setelah diketahui upaya apa yang dilakukan, selanjutnya membuat landasan teori dari permasalahan diatas untuk selanjutnya dilakukan analisa hasil penelitian melalui observasi, wawancara, dan studi pustaka yang dilakukan peneliti yang selanjutnya akan diketahui faktor-faktor apa dan kemungkinan masalah tersebut dapat berkembang melalui analisa gabungan dari *Fishbone* dan *Fault Tree Analysis*, dari faktor-faktor yang akan dibahas maka akan menghasilkan simpulan dan saran dari penulis untuk dapat mencegah timbulnya faktor-faktor penyebab kesalahan *timing* pengabutan bahan bakar terhadap kinerja mesin diesel generator.

### C. Glosaria

1. Mesin diesel adalah motor bakar pembakaran dalam yang menggunakan panas kompresi untuk menciptakan penyalaan dan membakar bahan bakar yang telah diinjeksikan ke dalam ruang bakar.
2. Silinder mesin diesel adalah tempat bahan bakar di bakar dan daya di timbulkan.
3. Kepala silinder mesin diesel adalah penutup satu ujung silinder dan sering berisikan katup tempat udara dan bahan bakar diisikan dan gas buang dikeluarkan.
4. Torak batang engkol mesin diesel adalah ujung lain dari ruang kerja silinder ditutup oleh torak yang meneruskan kepada poros daya yang ditimbulkanoleh pembakaran bahan bakar.

5. Poros engkol mesin diesel adalah bagian yang berputar dibawah aksi torak melalui batang engkol dan pena engkol yang terletak diantara pipi engkol, dan meneruskan daya dari torak kepada poros yang digerakkan.
6. Roda gila mesin diesel adalah sebuah roda yang dipergunakan untuk meredam perubahan kecepatan putaran dengan cara memanfaatkan kelembaman putaran
7. Poros nok mesin diesel adalah sebuah alat yang digunakan dalam mesin torak untuk menjalankan katup isap dan buang.
8. Karter mesin diesel adalah bagian yang berfungsi menyatukan silinder, torak dan poros engkol, melindungi semua bagian yang bergerak dan bantalanya dan merupakan *reservoir* bagi minyak pelumas.
9. *Timing injection pump* adalah menentukan waktu (*timing*) untuk mendapatkan pembakaran ideal dari sifat-sifat fakta mesin, dengan pertimbangan penundaan pembakaran (*ignition delay*) normal. Jika *injection timing* tidak tepat maka *ignition timing* (waktu pembakaran) juga tidak tepat, terutama akan terjadi masalah seperti *diesel knocking* dan tenaga mesin kurang.
10. Pompa injeksi bahan bakar (*Fuel Injection Pump*) berfungsi untuk mensuplai bahan bakar ke ruang bakar melalui nozzle dengan tekanan tinggi