

## **BAB II**

### **TINJAUAN PUSTAKA**

#### **2.1 Katup Gas Buang**

##### 1. Pengertian

Menurut *Lewis dan Dwyer-joyce (2002: 1)* “Katup adalah digunakan untuk mengatur aliran gas dari dalam silinder didalam *auotomotive* mesin pembakar dalam“. Katup gas buang adalah salah satu katup yang terdapat pada mesin diesel baik itu mesin diesel dua langkah atau mesin diesel empat langkah katup ini berfungsi sebagai pintu keluarnya gas hasil pembakaran di dalam silinder dapat keluar secara optimal. Katup ini memiliki kondisi kerja yang terstruktur secara mekanis yang tahan terhadap suhu gas buang yang tinggi dan benturan metal dengan metal.

Katup sendiri terdiri dari sebuah piringan kepala yang memiliki batang memanjang dari tengah piringan kepala disatu sisinya. Sisi pinggiran kepala katup yang berdekatan dengan batang katup tergerinda dengan cermat biasanya pada sudut  $45^\circ$ , tetapi juga biasanya  $30^\circ$ , untuk membentuk permukaan dudukan.

#### **2.2 Bagian-bagian Katup Gas Buang**

Di dalam *instruction manual book diesel main engine 6EL38*. Diperlihatkan bahwa katup gas buang mempunyai bagian-bagian yang dapat diuraikan menjadi beberapa komponen, yaitu :

##### 1. Batang Katup (*valve spindle*)

Bagian atas batang katup terdapat celah pengunci (*valve locks*), batang katup berguna sebagai tempat dudukan pegas, kunci penahan pegas serta mendapat tekanan untuk pembukaan dari katup.



Gambar 1. Batang Katup

Sumber: <http://mirmarine.net>

## 2. Penghantar Katup (*valve guide*)

Berupa lubang pada kepala silinder yang fungsinya untuk memegang atau menjaga jalanya katupb ketika naik-turun. Bantalan ini juga sebagai media bagi katup untuk menyalurkan panas.



Gambar.2 Penghantar Katup

Sumber: <https://cbperformance.com>

### 3. Pegas Katup (*valve spring*)

Batang katup berguna untuk mengembalikan kedudukan katup pada posisi tertutup.



Gambar.3 Pegas Katup

Sumber: <https://turnerengineering.com>

### 4. Pengunci Katup (*valve locks*)

Bagian ini berbentuk seperti silinder namun terbagi menjadi dua bagian, nama lain dari pengunci katup ini yaitu (*conical ring*) cincin yang berbentuk kerucut. Pengunci katup berfungsi sebagai pengunci penahan pegas katup (*valve retainer*) penahan pegas katup (*valve retainer*). Penahan pegas katup berbentuk seperti piring namun bagian tengahnya terdapat lubang untuk bagian atas katup dan pengunci katup.



Gambar.4 Pengunci Katup

Sumber: <https://hptautosport.com>

5. Rumah Katup (*valve housing*)

Didalam rumah katup terdapat lubang untuk batang katup yang disediakan dengan tempat penghantar batang katup yang dapat di ganti.



Gambar.5 Rumah Katup

Sumber: <https://all-wall.com>

6. Dudukan Katup (*valve seat*)

Dudukan katup berfungsi sebagai dudukan kepala katup yang terbuat dari baja dan berbentuk sudut kerucut pada dudukanya dikepala silinder.

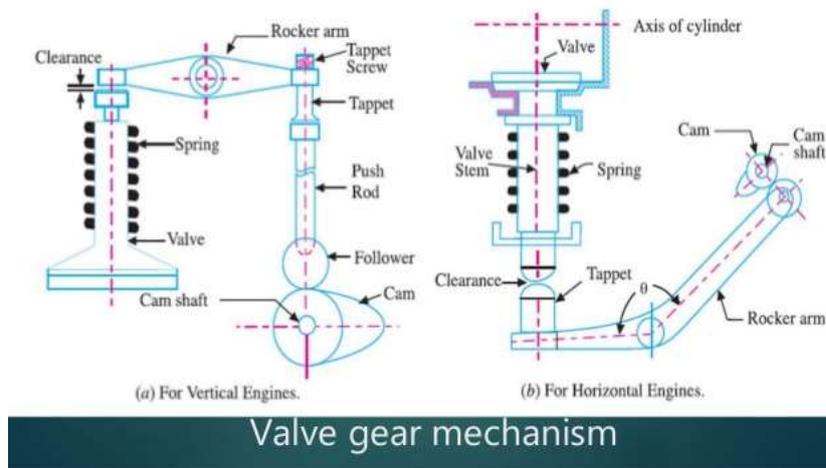


Gambar.6 Dudukan Katup

Sumber: <http://radiatorgenset.com>

7. Penggerak Transmisi Katup (*valve operating gear*)

Bagian ini berfungsi sebagai penggerak katup yang di transmisikan dari poros nok dan diterima oleh *roller guides* kemudian diteruskan melalui batang penekan (*push road*) kepelatuk katup (*rocker arm*), lalu ke batang katup.



Gambar.7 Penggerak Transmisi Katup

Sumber: <https://slideshare.net>

a. Prinsip Kerja

Menurut Wiranto Arismunandar (1981: 67) “ Katup dibuka oleh tuas yang menekan katup, yang digerakan oleh poros kam dengan perantara tappet dan batang penekan. Tuas merupakan alat pengubah arah gerakan. Tuas tersebut dpat berayun pada batang tuas. Poros kam digerakan oleh poros engkol dengan perantara transmisi roda gigi atau rantai”.

Kecepatan putar poros kam adalah setengah kecepatan putar poros engkol.

b. Pendinginan Katup Buang

Ketika pembakaran minyak berat yang mengandung vanadium dan gabungan isodium, temperature katup harus dijaga dibawah  $530^{\circ}\text{C}$  untuk menghindari pengamatan panas dan endapan. Pendinginan katup gas buang akan memperpanjang masa penggunaan dari katup, dududkan dan ringnya. Selain untuk memperpanjang masa penggunaan dari katup, pendinginan juga akan mencegah terbakar dan ausnya katup.

c. Perawatan dan Pemeriksaan

Sesuai dengan *instruction manual book* diesel main engine 6EL38. Maka pemeriksaan katup gas buang harus dilakukan secara berkala agar kinerja katup selalu optimal, tiap 1000 jam kerja dilakukan pemeriksaan, pengaturan dan perbaikan pada katup. Akan tetapi pada kondisi tertentu pemeriksaan dapat dilakukan tidak sesuai waktu yang disarankan dalam *instruction manual book*, tetapi berdasarkan kondisi dari motor diesel. Pemeriksaan yang dilakukan meliputi :

1) Pengaturan Celah Katup (*valve clearance*)

Katup yang terbakar dan berlubang-lubang, disebabkan katupnya macet pada bagian penghantar katup. Hal ini disebabkan kekurangan celah bebas, pegas katup sudah lemah pendinginan katup tidak sempurna, batang katup kasar, *timing* katup dan *timing* motor tidak tepat.

Berdasarkan kutipan diatas pengaturan celah katup yang tidak tepat akan berdampak terhadap terjadinya kerusakan pada katup, maka *maker* membuat standar pengaturan katup.

Standar pengaturan celah katup yang normal sesuai dengan *instruction manual book* untuk katup gas buang adalah 0,35 mm npada suhu mesin 300-500°C dan untuk katup udara masuk adalah 0,30 mm pada suhu yang sama untuk pengaturan katup gas buang yaitu 300-500°C *instruction manual book* diesel main engine 6EL38.

2) Suhu Gas Buang

Pemeriksaan suhu gas buang dapat dilihat melalui monitor di ruang control kamar mesin atau langsung pada *thermometer* yang terdapat pada saluran gas buang yang menuju penampungan gas buang (*exhaust gas manifold*), suhu normal gas buang motor diesel yaitu 350-400°C saat beban penuh. Pemeriksaan ini dapat digunakan sebagaisalah satu cara untuk mengetahui kondisi dari

katup gas buang, karena naiknya suhu gas buang biasanya dipengaruhi oleh rusaknya katup gas buang.

3) Suara Katup

Suara berisik dari katup gas buang adalah salah satu tanda ketidak sempurnaan kinerja dari katup, misalnya celah katup yang berubah dan pelumasan yang kurang, maka hal ini harus segera ditindak lanjut untuk menghindari kerusakan yang tidak diinginkan.

4) Tekanan Air Pendingin

Tekanan air pendingin dapat diperiksa dengan menggunakan manometer air tawar pendingin yang terdapat pada blok manometer dibagian depan mesin atau melalui monitor pengontrol yang berada di ruang kontrol kamar mesin. Hal ini untuk mengetahui kelancaran system pendinginan katup buang.

5) Suhu Air Pendingin

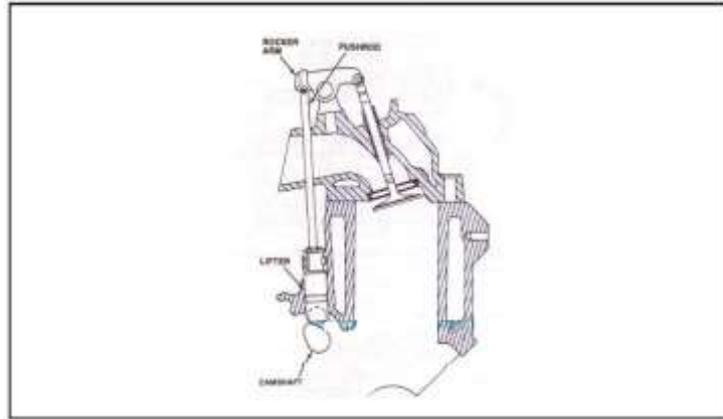
Suhu air tawar pendingin dapat dilihat pada *thermometer* yang terdapat pada bagian saluran masuk air tawar pendingin ke dalam katup buang. Hal ini dimaksudkan untuk mengetahui suhu air yang masuk ke dalam kepala silinder yang berfungsi untuk mendinginkan katup gas buang dapat berlangsung dengan baik sesuai dengan fungsinya.

### **2.3 Macam-macam Katup Buang**

Mesin 4 langkah mempunyai satu atau dua katup masuk dan katup buang pada setiap ruang bakarnya. Campuran udara dan bahan bakar masuk ke silinder melalui katup masuk dan gas bekas keluar dari dalam silinder melalui katup buang. Mekanisme membuka dan menutup katup-katup ini disebut mekanisme katup. Berikut ini akan diuraikan tipe mekanisme katup yang banyak digunakan:

a. Tipe Over Head Valve (OHV)

Pada tipe ini penempatan camshaft-nya pada blok silinder, dibantu dengan valve lifter dan push rod antara rocker arm. Mekanisme katup ini sederhana dan high reability.

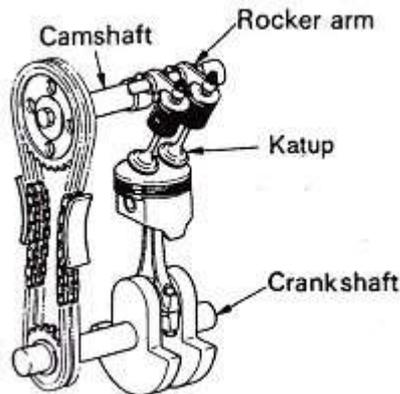


Gambar.8 Mekanisme Katup Tipe OHV

Sumber: <https://teknik-otomotif.com>

b. Tipe Over Head Camshaft (OHC)

Tipe ini sedikit lebih rumit dibandingkan dengan tipe OHV. Namun tipe ini tidak menggunakan lifter dan push rod sehingga berat bagian yang bergerak menjadi berkurang. Kemampuan pada kecepatan tinggi cukup baik, karena katup-katup membuka dan menutup lebih cepat pada kecepatan tinggi. Pada tipe ini camshaft ditempatkan diatas kepala silinder dan cam langsung menggerakkan rocker arm tanpa melalui lifter dan push rod. Camshaft digerakan oleh poros engkol melalui rantai atau tali penggerak.

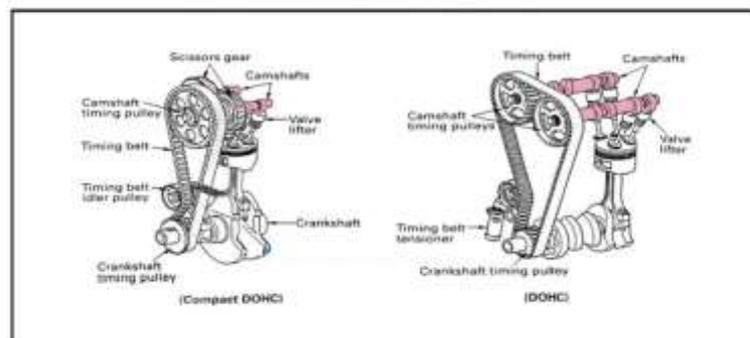


Gambar.9 Mekanisme Katup OHC

Sumber: <https://teknik-otomotif.com>

c. Tipe Double Over Head Camshaft (DOHC)

Pada tipe ini, dua camshaft digerakan langsung dengan sebuah sabuk dan intake camshaft digerakan oleh exhaust camshaft melalui sebuah roda gigi seperti pada gambar berikut:



Gambar.10 Mekanisme Katup DOHC

Sumber: <https://teknik-otomotif.com>

Tipe ini menggunakan dua camshaft yang ditempatkan diatas kepala silinder satu untuk menggerakan katup masuk dan yang lainnya untuk menggerakan katup buang. Camshaft secara langsung membuka dan menutup katup-katup tanpa melalui rocker arm. Berat konstruksi menjadi berkurang, membuka dan menutup katup menjadi lebih presisi pada putaran tinggi. Konstruksi tipe ini sangat rumit,

namun mempunyai kemampuan yang sangat tinggi jika dibandingkan dengan tipe lain.

#### 2.4 Fungsi Katup

Secara umum fungsi katup pada motor 4 langkah adalah untuk mengatur campuran bahan bakar dan udara dan mengatur keluarnya gas. Pada motor diesel 4 langkah terdiri dari dua macam katup yaitu :

Katup masuk yang berfungsi untuk mengatur masuknya campuran bahan bakar dan udara pada saat langkah hisap. Katup buang yang berfungsi untuk mengatur keluarnya gas sisa pembakaran pada saat langkah buang.



Gambar 11. *Katup Buang*

Sumber: <https://indonesia.alibaba.com/product-detail>