

## **BAB 2**

### **TINJAUAN PUSTAKA**

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

Katup adalah komponen penting dalam proses pembakaran bahan bakar di dalam silinder. Katup buang berfungsi sebagai pintu pembuangan gas sisa pembakaran, yang mana waktu pembukaan dan penutupan katup diatur sesuai dengan mekanisme katup (Naresh, 2012), fungsi lain katup buang adalah mentransfer panas dari ruang bakar ke saluran pembuangan. Ketika mesin bekerja, temperatur katup buang mencapai 650°C, sedangkan temperatur katup masuk 250°C (Pulkrabek, 2003).

Katup (*valve*) mempunyai susunan dan bentuk tertentu, katup buang mesin induk 4 Tak dan 2 Tak mempunyai parameter-parameter sebagai berikut:

1. *Pressure-temperature ratings* (nilai tekanan temperatur)
2. *Corrosion resistance requirements* (syarat ketahanan korosi)
3. *Thermal shock* (pemanasan secara cepat)
4. *Physical shock* (perubahan fisik)
5. *Line stresses* (tegangan garis)
6. *Fire hazards* (bahaya terbakar)

#### **2.2 Fungsi Katup Gas Buang**

Fungsi katup sebenarnya untuk membuka dan menutup pintu ruang silinder di atas piston dengan udara luar pada saat yang dibutuhkan. Karena proses pembakaran gas dalam silinder mesin harus berlangsung dalam ruang bakar yang tertutup rapat. Jika sampai terjadi kebocoran gas meski sedikit, maka proses pembakaran akan terganggu. Oleh karenanya katup-katup harus tertutup rapat pada saat pembakaran gas berlangsung. Supaya proses pembakaran di ruang bakar dapat berjalan dengan lancar, tidak ada gangguan-gangguan yang menghambat.

### 2.3 Bagian-Bagian Katup Gas Buang

Di dalam *instruction manual book* diesel main engine YANMAR S 185 A ST. 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 kedudukan pegas, kunci penahan pegas serta mendapat tekanan untuk pembukaan dari katup.



**Gambar 1** Batang Katup

(Anonym. (2015). Fungsi Bagian Katup <http://teknisiotomotif.com/2015/05/fungsi-bagian-dan-cara-penyetelan-katup-klep-valve-serta-permasalahannya.html>)

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

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

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

Pegas katup berguna untuk mengembalikan kedudukan katup pada posisi tertutup.



**Gambar 2** Pegas Katup

(Anonym. (2015). Kerusakan Pada Katup. <http://teknisiotomotif.com/2015/05/kerusakan-pada-klep-katup-dan-cara-memperbaiki.html>)

#### 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 piringan namun bagian tengahnya terdapat lubang untuk bagaian atas katup dan pengunci katup.



**Gambar 3** Pengunci katup

(Anonym. (2012). Retainer Valve. <http://www.kowlooncn.com/id/valve-retainer-colletcf33-diesel-engine-parts/>)

#### 5. Rumah Katup (*valve housing*)

Di dalam rumah katup terdapat lubang untuk batang katup yang disediakan dengan tempat pengahantar batang katup yang dapat diganti.



**Gambar 4** Rumah Katup

#### 6. Dudukan Katup (*valveseat*)

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



**Gambar 5** Dudukan Katup

(Laksus. (2012). Fungsi Katup. <http://www.laskar-suzuki.com/2012/04/fungsiklepkatupvalve-dan.html>)

### 7. Sil katup (*Seal Valve*)

Sil katup berfungsi untuk mencegah pelumas mengalir ke saluran masuk atau buang ruang bakar. Apabila sil klep rusak atau robek dapat mengakibatkan berasap, karena pelumas ikut terbakar di ruang bakar atau jika sil katup buang yang robek pelumas akan terbakar karena panas di *exhaust manipol*.

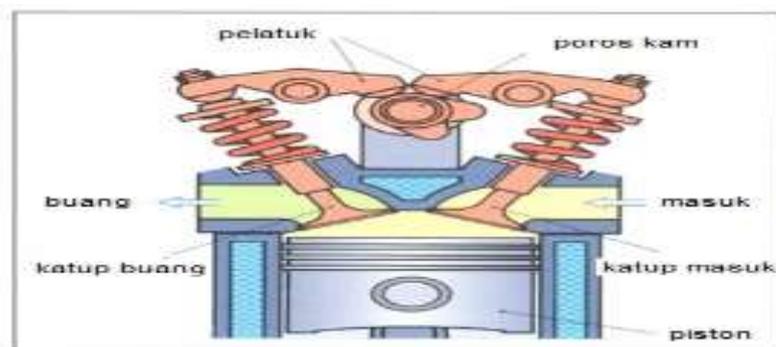


**Gambar 6** Sil Katup

(Laksus. (2012). Fungsi Katup. <http://www.laskar-suzuki.com/2012/04/fungsi-klepkatupvalve-dan.html>)

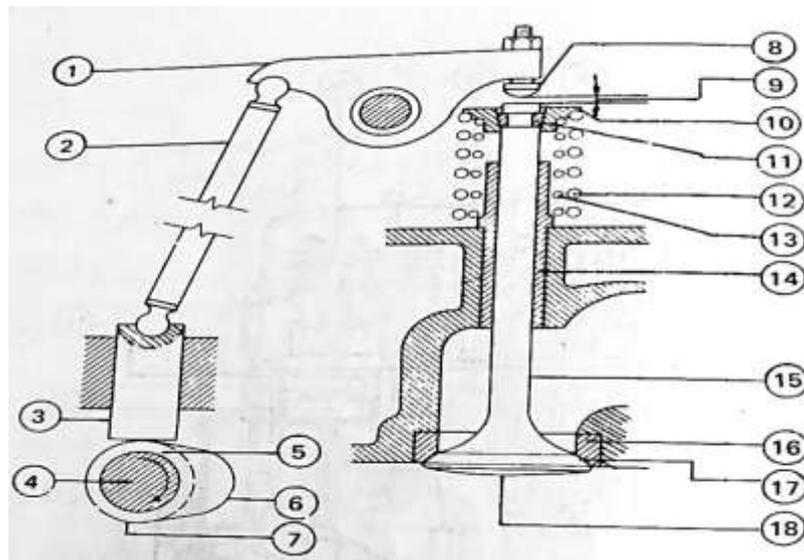
### 8. Penggerak Transmisi Katup (*Valve Operating Gear*)

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



**Gambar 7** Katup Buang dan Isap Motor Diesel 4 Tak

(Sukma Tjatur W. (2014). Katup Dekompresi. <http://www.vedcmalang.com/ppptkboemlg/index.php/menuutama/otomotif/1099-katup-dekompresi-pada-mesin-motor-4-takt>)



**Gambar 8** Komponen Katup Buang  
(Arismunandar 1994 Motor Bakar Torak, ITB : Bandung)

**Tabel 1**  
**Tabel Nama Komponen**

No.	Nama Komponen	No.	Nama Komponen
1	Tuas	10	Penahan Pegas
2	Batang Penekan	11	Pemegang
3	Pengikut Kam	12	Pegas Luar
4	Poros Kam	13	Pegas Dalam
5	Kam	14	Jalan Katup
6	Ujung Kam	15	Batang Katup
7	Lingkaran Dasar Kam	16	Dudukan Katup
8	Batang Penekan	17	Bidang Rapat Katup
9	Jarak Bebas Katup	18	Kepala Katup

#### 2.4 Prinsip Kerja Katup Gas Buang

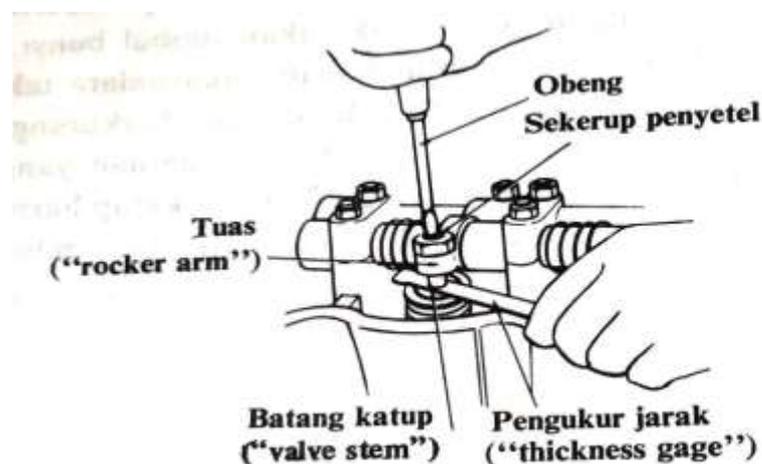
Katup dibuka oleh tuas yang menekan katup, yang digerakkan oleh poros kam dengan perantara tappet dan batang penekan. Tuas merupakan alat pengubah arah gerakan. Tuas tersebut dapat berayun pada batang tuas. Poros kam digerakkan oleh poros engkol dengan perantara transmisi roda gigi atau

rantai. Kecepatan putar poros kam adalah setengah kecepatan putar poros engkol.

Ketika pembakaran minyak berat yang mengandung vanadium dan gabungan sodium, temperature katup harus dijaga di bawah 530°C untuk menghindari pengaratn panas dan endapan. Pendinginan katup gas buang akan memperpanjang masa penggunaan dari katup, dudukan dan ringnya. Selain untuk memperpanjang masa penggunaan dari katup, pendinginan juga akan mencegah terbakar dan ausnya katup.

Sesuai dengan instruction manual book diesel main engine S 185 A ST. Maka pemeriksaan katup gas buang harus dilakukan secara berkala agar kinerja katup selalu optimal, setiap 1000 jam kerja dilakukan pemeriksaan, pengaturan dan perbaikan pada katup. Akan tetapi pada kondisi tertentu pemeriksaan dapat dilakuakan tidak sesuai waktu yang disarankan dalam *instruction manual book*, tetapi berdasarkan kondisi dari motor diesel. Pemeriksaan yang dilakukan meliputi:

#### 1. Pengaturan Celah Katup



**Gambar 9** Penyetelan Celah Katup

(Arismunandar 2010 Pedoman Untuk Mencari Sumber Kerusakan Merawat dan Menjalankan Kendaraan Bermotor, Pradnya Paramita : Jakarta)

Katup yang terbakar dan berlubang-lubang, disebabkan katupnya macet pada bagian pengahantar 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 di atas pengaturan celah katup yang tidak tepat akan berdampak terhadap terjadinya kerusakan pada katup, oleh karena itu pada *main engine*, untuk menghindari terjadinya kerusakan akibat dari pengaturan celah 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 pada suhu mesin 300-500°C dan untuk katup udara masuk adalah 0,30 mm pada suhu mesin yang sama untuk pengaturan katup gas buang yaitu 300-500°C *instruction manual book diesel main engine*. Hal ini dapat di ukur menggunakan alat di bawah ini :



**Gambar 10** Alat Pengukur Celah Katup

## 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 ke penampungan gas buang (*exhaust gas manifold*), suhu normal gas buang motor diesel yaitu: 350-400°C saat beban penuh. Pemeriksaan ini dapat digunakan sebagai salah satu cara untuk mengetahui kondisi dari katup gas buang, karena naiknya suhu gas buang yang tidak normal 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 di tindak 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 di bagian depan mesin atau melalui monitor pengontrol yang berada di ruang control kamar mesin. Hal ini untuk mengetahui kelancaran sistem pendinginan katup buang.

### 5. Suhu Air Pendingin

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

## 2.5 Kerusakan Pada Katup Gas Buang

Contoh kejadian kerusakan pada *main engine* salah satunya diakibatkan oleh exhaust valve. Menurut bass Muji selaku masinis 2 di atas kapal KM. Rajawali. Dimana kerusakan ini dapat mengakibatkan kefatalan proses kerja mesin yang sedang berlangsung, kerusakan ini terjadi pada bagian-bagian komponen katup yang disebabkan oleh kurangnya perawatan sehingga menyebabkan kerusakan dan tenaga mesin akan dapat berkurang dan tidak koefisien. Salah satu kerusakan yang sering terjadi yaitu katup bengkok atau patah, dudukan katup keropos atau berlubang, pegas rentan atau kendor, kebocoran pada sil katup. Pada kejadian tersebut yang mengakibatkan mesin tidak stabil dan akan mengakibatkan mesin mengalami kemacetan akibat kerusakan tersebut. Contoh kerusakan katup antara lain :

### 1. Kerusakan pada batang katup

Kerusakan pada batang katup sering kali terjadi karena disebabkan oleh pengaturan celah katup sehingga katup dapat mengalami kebengkokan atau patah akibat tabrakan dengan piston. Katup juga bisa mengalami kebocoran akibat ausnya permukaan katup sehingga bahan bakar ketika kompresi mengalami kebocoran dan mengakibatkan tenaga mesin tersebut berkurang



**Gambar 11** Kerusakan Katup

(Anonym. (2015). Kurasakan Katup. <http://teknisiotomotif.com/2015/05/kerusakan-pada-klep-katup-dan-cara-memperbaiki.html>)

### 2. Kerusakan pada dudukan katup

Kerusakan yang menyebabkan kebocoran pada katup juga bisa terjadi pada dudukan katup yang tidak tepat. Dudukan katup yang sudah lama tidak di ganti bisa terjadi keropos atau berlubang yang menyebabkan kebocoran bahan bakar sehingga kompresi tidak sempurna. Untuk pemasangan dudukan katup harus pres sisi agar tidak ada kebocoran pada dudukan katup dan pada saat katup sedang keadaan bekerja dudukan katup tidak boleh bergeser atau lepas dari tempat dudukan supaya katup bisa pas dengan dudukan katup tersebut.



**Gambar 12** Sitting Katup

(Anonym. (2015). Kurasakan Katup. <http://teknisiotomotif.com/2015/05/kerusakan-pada-klep-katup-dan-cara-memperbaiki.html>)

### 3. Kerusakan pada pegas katup

Kerusakan pada pegas katup biasanya sering terjadi kerentanan atau kemungkinan bisa terjadi patah. Hal ini disebabkan karena penyetelan katup juga tidak tepat sehingga pegas tidak bekerja sesuai dengan kinerja yang di tetapkan.



**Gambar 13** Kerusakan Pegas Katup

(Anonym. (2015). Kurasakan Katup. <http://teknisiotomotif.com/2015/05/kerusakan-pada-klep-katup-dan-cara-memperbaiki.html>)