

## **BAB 2**

### **TINJAUAN PUSTAKA**

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

Katup buang berfungsi mengeluarkan gas pembakaran dari dalam silinder ke *manifold* buang sebagaimana katup masuk, katup buang juga dikendalikan oleh mekanisme bubungan tekanan diferensial yang melintasi katup masuk umumnya lebih kecil dari satu atmosfer, sedangkan tekanan diferensial yang melintasi katup buang selama *blowdown* dapat tiga atau empat atmosfer. Sebagai tambahan, jika dan ketika cekikan aliran terjadi, kecepatan suara melalui katup buang lebih tinggi daripada yang melalui katup masuk. (Kristanto, 2015).

Katup buang adalah suatu alat dinamis yang terpasang pada kepala silinder, dimana gunanya untuk membuka dan menutup pintu saluran masuk gas baru ke ruang bakar dan silinder (ini adalah tugasnya klep IN). Dan juga pintu saluran gas buang (ini adalah tugasnya klep EX). (Teiseran, 1999).

Katup atau *engine valve* merupakan komponen penting dalam sebuah kendaraan. *Engine valve* berada pada kepala silinder pada setiap kendaraan yang berbentuk seperti payung. *Engine valve* terbagi menjadi dua kerja. Pertama katup hisap (*inlet valve*) berfungsi untuk membuka saluran bahan bakar yang akan masuk pada ruang bakar, katup hisap ini bekerja atau membuka pada saat piston akhir langkah buang sampai pada saat piston awal langkah kompresi. Kedua katup buang (*exhaust valve*) berfungsi untuk membuka saluran buang yang akan membuang sisa-sisa pembakaran, katup buang ini bekerja atau membuka pada saat piston akhir langkah kerja sampai pada saat piston awal langkah hisap. (Hetharia, 2012).

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

Klep memiliki beberapa bagian yang saling mendukung dan sangat berperan penting membantu kinerja klep itu sendiri,

berikut ini bagian-bagian komponen yang terdapat pada klep mesin diesel tersebut :

a. Per klep ( *spring valve* )

Per klep ini berfungsi untuk mengembalikan klep ke posisi semula serta menahan klep pada saat posisi membuka. penggunaan per klep ini harus sesuai dengan ukuran jenis mesin diesel tersebut atau sesuai standar yang di rekomendasikan oleh pabrik. sebab apabila per klep mesin ini terlalu kuat maka akan mengakibatkan keausan pada penggerak klep seperti noken as dan tuas klep (*rocker arm*). sedangkan apabila per klep terlalu lemah maka akan mengakibatkan klep bergetar terlalu kuat sehingga nantinya pada saat putaran tinggi, klep ini tidak akan menutup sempurna sehingga menimbulkan kebocoran yang akan mengakibatkan mesin tidak bertenaga.



**Gambar 1** *Spring Valve Main Engine antai Kapal KM Derajat*

b. Seal klep ( *seal valve* )

Alat ini berfungsi mencegah pelumas agar tidak masuk ke saluran ruang bakar. apabila seal klep ini ada yang rusak atau sobek maka oli bisa masuk ke ruang bakar dan akan menimbulkan asap putih yang keluar dari knalpot karena oli tersebut ikut terbakar di ruang bakar.



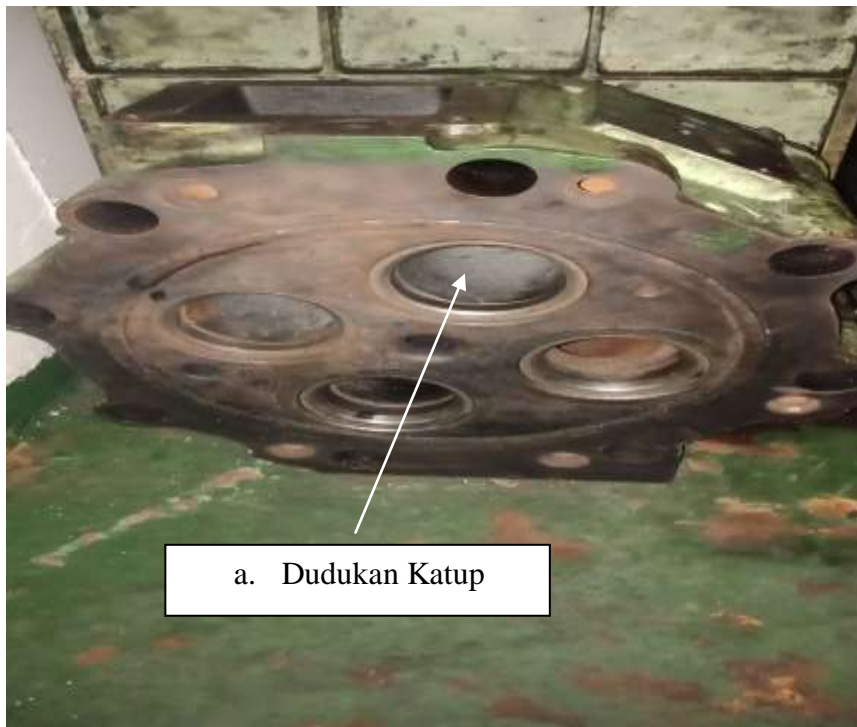
**Gambar 2** *Seal Valve Main Engine* Kapal KM Derajat

c. Dudukan katup

Katup-katup terpasang pada dudukan-nya yang terdapat pada kepala silinder atau pun pada blok motor, dudukan katup dapat juga disebut klep setel dan dibedakan dalam dua macam sesuai konstruksi-nya, yaitu:

1. Disenyawakan pada kepala silinder,
2. Tidak disenyawakan dengan kepala silinder.

Kebaikan dari dudukan katup yang tidak disenyawakan dengan kepala silinder adalah bila rusak bidang perapat dapat diganti dengan mudah dengan dudukan yang baru. Dengan penggantian yang baru berarti katup-katup dapat terus dipelihara dan tidak perlu sering mengganti yang baru.



**Gambar 3 a,** Dudukan Katup Kapal KM Derajat

- d. Pengangkat katup ( *valve lifter* ) adalah komponen yang bertumpu pada setiap lobe. Fungsinya sebagai tumpuan bagi lobe untuk menekan push rod.



**Gambar 4 a.** Pengangkat Katup Kepala KM Derajat

a. Pelatuk Katup ( rocker arm )

Berfungsi sebagai penghantar tekanan dari batang penumbuk katup dan meneruskan kepada ujung batang katup.



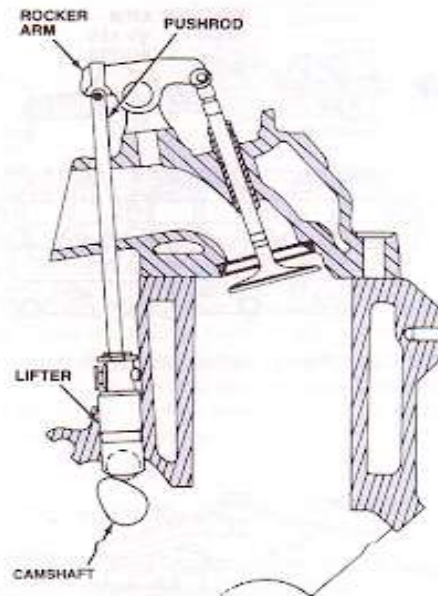
**Gambar 5** *Rocker Arm* Kapal KM Derajat

### **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 reliability.



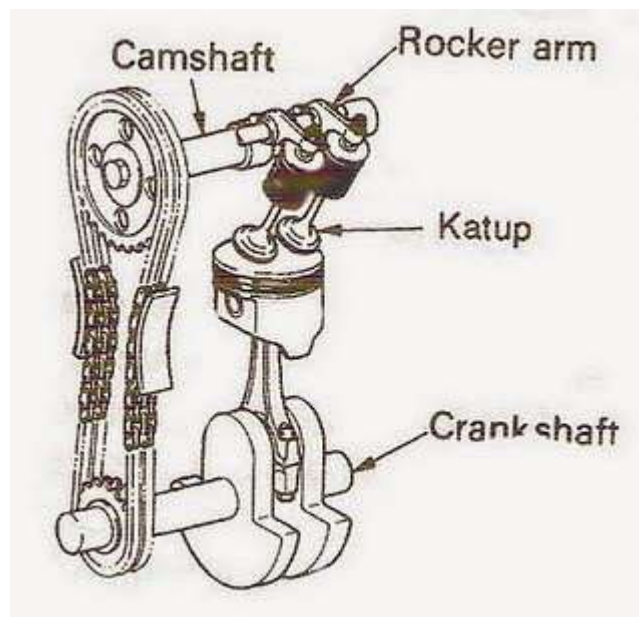
**Gambar 6** Mekanisme Katup Tipe OHV

( <http://www.viarohidinthea.com/2014/08>)

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 di atas kepala silinder dan cam langsung menggerakkan rocker arm tanpa melalui lifter dan push rod. Camshaft digerakkan oleh poros engkol melalui rantai atau tali penggerak.



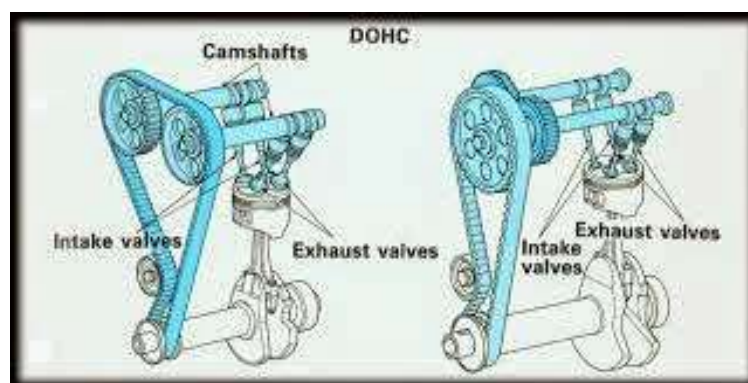


**Gambar 7** Mekanisme Katup OHC

(<http://www.viarohidinthea.com/2014/08>)

c. Tipe Double Over Head Camshaft (DOHC)

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



**Gambar 8** Mekanisme Katup DOHC

(<http://www.viarohidinthea.com/2014/08>)

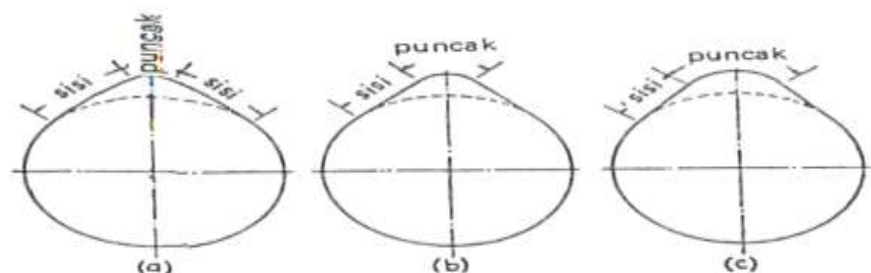
Tipe ini menggunakan dua camshaft yang ditempatkan di atas kepala silinder satu untuk menggerakkan katup masuk dan yang lainnya untuk menggerakkan katup buang. Camshaft secara langsung membuka dan menutup katup-katup tanpa melalui rocker arm. Berat konstruksi menjadi berkurang, membuka dan menutup katup menjadi lebih presisi pada putaran tinggi. Konstruksi tipe ini sangat rumit, namun mempunyai kemampuan yang sangat tinggi jika dibandingkan dengan tipe lain.

## 2.4 MEKANISME PENGGERAK KATUP

Menurut (Malleev,1991), istilah penggerak katup digunakan untuk menunjukkan kombinasi dari seluruh bagian yang mengendalikan pemasukan udara pengisian dan pengeluaran gas buang. Penggerak katup dari mesin diesel sangat bervariasi dalam konstruksinya, tergantung pada jenis, kecepatan dan ukuran mesin. Adapun mekanisme dari penggerak katup yaitu :

### 1. Nok

Yaitu sebuah alat yang digunakan dalam motor diesel untuk menjalankan katup yang terdiri dari batang silinder, NOK membuka katup dengan menekan penggerak katup yang selanjutnya diteruskan ke katup, atau dengan mekanisme bantuan lainnya ketika cam shaft berputar. Hubungan antara perputaran cam shaft dengan perputaran crank shaft sangat penting. Karena dalam beberapa rancangan Cam shaft juga menggerakkan putaran distributor minyak dan pompa bahan bakar.



Profil nok pemasukan dan pembuangan

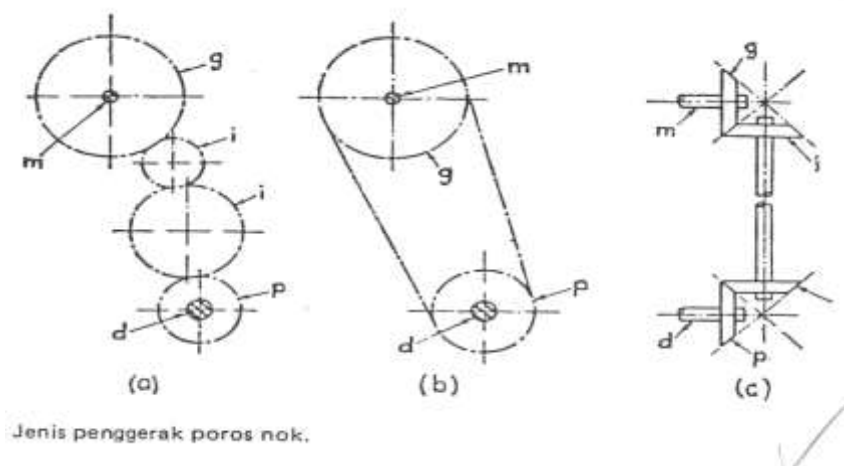
**Gambar 9** Profil Nok

(Malleev 1991 Operasi dan Pemeliharaan Mesin Diesel Erlangga : Jakarta)



## 2. Poros Nok

Poros nok digerakkan dari poros engkol mesin dengan cara digerakkan dengan sederet roda gigi lurus atau roda gigi heliks lurus, penggerak rantai, penggerak dengan dua panjang roda gigi payung dan poros vertical perantara. Dalam mesin dan langkah poros nok berputar pada kecepatan yang sama seperti poros engkol, sedangkan mesin 4 langkah poros nok berputar dengan kecepatan setengah dari poros engkol.



**Gambar 10** Jenis Penggerak Nok

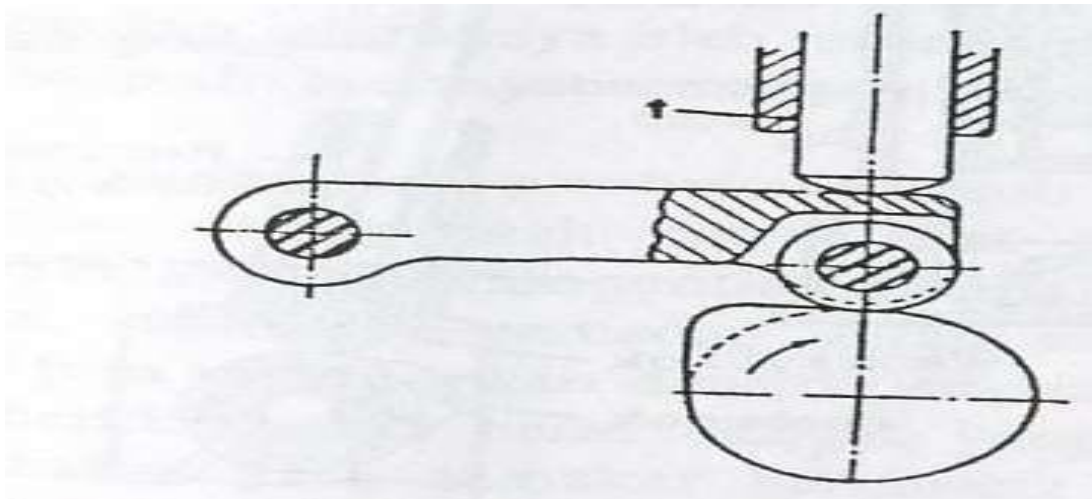
(Mallev 1991 Operasi dan Pemeliharaan Mesin Diesel Erlangga : Jakarta)

## 3. Pengikut Nok

Pengikut nok adalah bagian mesin yang menggunakan dengan nok dan meneruskan aksi dari nok ke batang dorong. Pada motor diesel modern menggunakan beberapa jenis pengikut nok.

- Pengikut jenis rol, yang digunakan dalam mesin ukuran sedang dan besar dalam kombinasi dengan nok tangensial atau nok cembung
- Pengikut datar atau jamur, yang digunakan dalam mesin kecepatan tinggi dan mesin kecil dan dioperasikan oleh nok cembung
- Pengikut berengsel yang dapat digunakan dengan nok dari berbagai bentuk
- Pengikut berengsel yang dikombinasikan dengan rol. Pengikut berengsel, gerakannya menyerupai pengikut rol. Keuntungan utamanya

adalah bahwa sisi dorong nok yang diambil oleh engsel dari lengan tuas hanya meninggalkan dorongan kecil yang bekerja pada pengikut luncur yang disebabkan jejak lengkungan dari ujungnya



**Gambar 11** Pengikut Nok Berengsel Dengan Rol

(Mallev 1991 Operasi dan Pemeliharaan Mesin Diesel Erlangga : Jakarta)

#### 4. Pegas Katup

Pegas katup bertugas untuk menutup katup. Pegas katup yang digunakan pada motor diesel terbuat dari kawat baja. Pegas pada katup mempunyai satu gaya yang berbanding langsung dengan besarnya penekanan pegas. Hanya sebagian kecil dari daya pegas katup maksimum yang diperlukan untuk mempertahankan katup tetap padaudukannya. Tugas pokok dari katup pegas seperti telah disebutkan adalah memberikan gaya yang cukup selama proses pengangkatan katup untuk mengatasi inersia dari penggerak katup dan memelihara persinggungan nok

Dalam beberapa hal dipakai dua pegas katup yaitu pegas luar memikul sebagian besar dari bebannya. Beban pada pegas katup pada waktu katup ada pada posisi menutup dinamai “beban katup tertutup”, besarnya kira-kira antara 60 sampai 70% dari beban maksimum yang diterima pada waktu katup ada dalam posisi membuka penuh. Tegangan kulit dari pegas

katup adalah besar dan berubah-ubah sesuai dengan kerja katup. Oleh karena itu, ada kemungkinan pegas katup patah karena kelelahan, terutama dalam keadaan dimana katup itu sendiri bergetar. (Arismunandar, 1997)

Poros bubungan adalah sebuah poros yang memiliki sejumlah bubungan. Bubungan disusun sedemikian rupa pada porosnya yang berfungsi untuk mengatur pembukaan dan penutupan katup sesuai urutan (*firing order*) yang telah ditentukan. Selain itu poros bubungan juga berfungsi untuk menggerakkan distributor pengapian dan pompa bahan bakar mekanik.

Untuk mengaktifkan katup yang bergerak naik turun, digunakan mekanisme yang disebut bubungan. Bila ditinjau dari sisi penampangnya, bubungan berbentuk bulat dengan bagian tertentu menonjol, mencuat atau membentuk cuping. Bagian yang mencuat ini sangat penting, bentuk atau profil dari bubungan sangat menentukan tinggi angkat katup dan lamanya bukaan katup. (Kristanto, 2015)