

## **BAB II**

### **LANDASAN TEORI**

#### **2.1. PENGERTIAN MODIFIKASI MESIN HONDA GRAND**

Modifikasi mesin honda grand adalah modifikasi mesin yang di gunakan untuk motor *grasstrack* yang di rancang sekarang, dengan menambah cc dari 100cc menjadi 125cc agar kekuatan *engine* bertambah dan kuat saat melewati medan sulit dan berlumpur

Modifikasi dibidang otomotif akhir - akhir ini mengalami perkembangan yang sangat pesat dan beragam, hampir semua sistem dalam teknologi otomotif sepeda motor mengalami sentuhan modifikasi. Modifikasi bidang otomotif yang dilakukan bertujuan untuk mendapatkan unjuk kerja yang lebih baik dari sebuah sistem kerja otomotif. Dilakukan dengan sistem kerja yang standar, merubah spesifikasi komponen ataupun dengan cara memberi komponen tambahan. Modifikasi bidang otomotif merupakan peluang bisnis yang sangat menjanjikan sekaligus penuh tantangan, maka terjun kedalam bidang modifikasi otomotif dibutuhkan pengetahuan dasar tentang sistem kerja yang mendalam dan kreatifitas yang tinggi.

Memodifikasi kapasitas mesinnya dengan mengganti komponen milik motor honda grand lainnya atau menyatukan dengan alat yang bermerek lain. Untuk menaikkan volume silinder biasanya dilakukan perubahan pada diameter piston dan langkah piston dengan menaikkan volume silinder (cc) sepeda motor berkapasitas 100 cc menjadi 125 cc yaitu dengan cara menaikkan diameter piston standar 49,5 mm menjadi 52,4 mm, dan menaikkan *stroke* / langkah piston standar 50 mm menjadi 57,9 mm.

### **2.1.1 Spesifikasi**

Spesifikasi modifikasi motor *grasstrack* basic honda grand adalah sebagai berikut :

1. Sepeda motor sebagai media modifikasi motor *grasstrack*.
2. Rem tromol dan rem cakram sebagai sistem pengereman depan dan belakang depan di gunakan rem cakram dan rem belakang menggunakan rem tromol.
3. Karburator digunakan untuk tempat tercampurnya udara dan bahan bakar.

### **2.1.2 Fungsi Modifikasi Motor *Grasstrack* Basic Honda Grand**

Modifikasi motor *grasstrack* berbasis honda grand gunakan untuk medan-medan sulit dan bisa digunakan dalam kehidupan sehari-hari juga bisa digunakan untuk mengikuti kontes sepeda motor atau pun juga digunakan untuk mengikuti *event-event* balap *motorcross*

Fungsi utama motor *grasstrack* adalah untuk membantu masyarakat yang bertani atau bekerja di tempat yang sulit di jangkau atau medan-medan sulit dengan adanya sepeda motor *grasstrack* masyarakat akan terbantu untuk bekerja dalam kehidupan sehari-hari.

## **2.2. Pengertian *Engine* Sepeda Motor**

*Engine* atau mesin pada sepeda motor adalah mengatur proses untuk mengubah energi yang terkandung dalam bahan bakar menjadi tenaga, semua sepeda motor menggunakan sistem pembakaran didalam silinder artinya bahan bakar terjadi dalam silinder. Dan karena itu mesin ini dikatakan mesin pembakaran didalam ( *internal combustion engine* ).

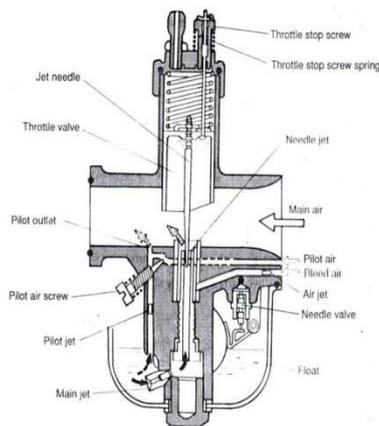
## **2.3 Klasifikasi *Engine***

Maka penggolongan yang pertama dilakukan adalah membagi *engine* berdasarkan tempat terjadinya proses pembakaran dan tempat perubahan energi panas menjadi energi gerak. Apabila kedua peristiwa tadi terjadi dalam ruang yang sama maka *engine* tersebut dikategorikan sebagai engine

dengan jenis *internal combustion*. Sedangkan apabila ruang tersebut terpisah maka *engine* tersebut dikategorikan sebagai *engine eksternal combustion*.

*Eksternal combustion engine* selanjutnya dapat dibagi menjadi dua golongan, yaitu: turbine dan piston. Pada *engine* jenis *internal combustion* penggolongan *engine* selanjutnya terdiri dari: *engine* piston, *turbine* dan *wenkel* atau *rotary*. Berdasarkan perlu tidaknya percikan bunga api untuk proses pembakaran maka *engine* piston dibagi menjadi dua jenis, yaitu: *engine* diesel dan *engine spark ignited*. Merujuk pada banyaknya langkah yang diperlukan untuk mendapat satu langkah *power* maka diesel *engine* dibagi menjadi *engine* diesel dua langkah (*two stroke*) dan empat langkah (*four stroke*). Selanjutnya *engine* diesel empat langkah digolongkan lagi berdasarkan cara pemasukan bahan bakar ke dalam ruang bakar menjadi dua tipe yaitu: *engine* dengan system *pre-combustion chamber* dan *direct injection*. Pada *spark ignited engine* penggolongan pertama didasarkan pada jenis bahan bakar yang digunakan, yaitu: *engine* berbahan bakar gas dan bensin.

#### 2.4. Sistem karburator pada *engine*



Gambar 2.1 sistem karburator

( Sumber : Wilicard, 1978 )

### **2.4.1. Pengertian Karburator**

Untuk merubah bahan bakar cair menjadi gas atau kabut, karburator juga harus dapat menyediakan campuran udara dengan bahan bakar tepat pada segala kondisi kerja mesin.

### **2.4.2. Fungsi Karburator**

Karburator berfungsi mencampur bahan bakar dengan udara dalam ukuran yang tepat (sesuai kebutuhan) untuk kemudian disalurkan ke dalam ruang pembakaran (silinder) dalam bentuk kabut.

### **2.4.3. Prinsip Kerja Karburator.**

Prinsip kerja karburator berdasarkan prinsip perbedaan tekanan, antara lain tekanan atmosfer, kevacuman dan prinsip kerja venturi :

a. Tekanan Atmosfer

Adalah tekanan udara yang berada di sekitar kita.

b. *Vacum*

Pengertian *vacum* yang sebenarnya adalah hampa, yaitu tidak ada udara sama sekali dalam satu ruangan tertutup.

c. Venturi

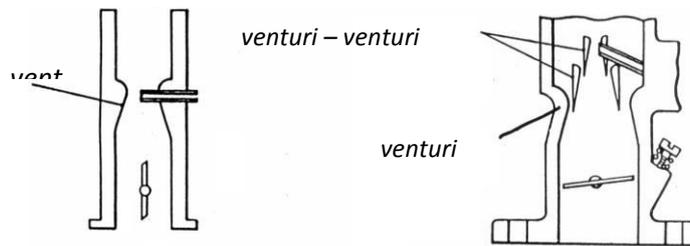
Pengertian venturi yang sebenarnya adalah penyempitan ruangan. Semakin cepat udara bergerak (mengalir) pada saluran venturi, maka akan semakin rendah. Inilah yang digunakan untuk “menghisap” bahan bakar.

#### **Jenis – jenis venturi :**

1. venturi tetap

a) Satu venturi

b) Satu venturi dengan venturi – venturi sekunder

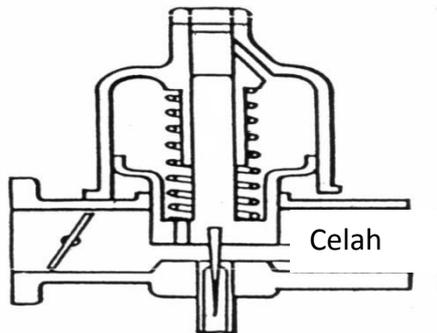


Gambar 2.2 Venturi Tetap

(Sumber : willicard 1978)

Kecepatan udara pada venturi tergantung besarnya aliran udara  
 Venturi – venturi sekunder dapat memperbaiki kualitas pengabutan  
 ( homogenitas campuran )

## 2. Venturi variabel



Gambar 2.3 Venturi variabel

( sumber : willicar 1978)

## 2.5 Pengertian Blok Silinder

Blok silinder merupakan tempat bergerak piston. Tempat piston berada tepat di tengah blok silinder. Silinder liner piston ini dilapisi bahan khusus agar tidak cepat aus akibat gesekan. Meskipun telah mendapat pelumasan yang mencukupi tetapi keausan lubang silinder tetap tak dapat dihindari. Karenanya dalam jangka waktu yang lama keausan tersebut pasti terjadi. Keausan lubang silinder bisa saja terjadi secara tidak merata sehingga dapat

berupa ketirusan. Masing-masing kerusakan tersebut harus diketahui untuk menentukan langkah perbaikannya.

### **2.5.1 Fungsi Blok Silinder**

Fungsi blok silinder ialah sebagai berikut :

1. Tempat kedudukannya beberapa komponen antara lain : *Liner, Cylinder Head, CrankShaft, CamShaft, Water Pump, Oil Pump, Fuel Pump, Timing Gear, dan Oil Pan.*
2. Dilengkapi atau tidak dilengkapi dengan liner, menjadi tempat pergerakan naik turunnya piston.

### **2.5.2 Komponen Blok Silinder**

- a. *Guide* fungsi untuk memutar dan menghubungkan putaran *crankshaft* dan *camshaft*
- b. *Dowel pin* fungsi untuk menyetabilkan kekencangan rantai *camshaft*
- c. *O – ring* fungsi untuk perapat dan mencegah kebocoran
- d. Gasket kepala silinder fungsi untuk mencegah timbulnya kebocoran
- e. Clip pena torak fungsi untuk mencegah lepasnya pena torak
- f. Pena torak fungsi untuk menghubungkan torak dan batang torak

### **2.5.3 Langkah-langkah Mengukur Keausan Silinder :**

1. Lepaskan blok silinder
2. Lepaskan piston
3. Ukur diameter lubang silinder dengan ”*dial indikator*” bagian yang diukur bagian atas, tengah dan bawah dari lubang silinder. Pengukuran dilakukan dua kali pada posisi menyilang.
4. Hitung besarnya ketirusan. Bandingkan dengan ketentuan pada buku manual servisnya. Jika besarnya keovalan dan ketirusan melebihi batas-batas yang diijinkan lubang silinder harus *diover size*. Tahapan *over size* adalah 0,25 mm, 0,50 mm, 0,75 mm dan 1,00 mm. *Over size* pertama seharusnya 0,25 mm dengan keausan di bawah 0,25 mm dan seterusnya. Jika silinder sudah tidak

mungkin di *over size* maka penyelesaiannya adalah dengan diganti pelapis silindernya.

## **2.6 Komponen Utama Mesin**

### **2.6.1 Kepala Silinder (*Cylinder Head*)**

Kepala silinder (*cylinder head*) terletak dibagian atas dari konstruksi mesin, di atas kepala blok silinder (*cylinder block*). Kepala silinder harus tahan terhadap temperatur dan tekanan tinggi selama masih bekerja, oleh sebab itu umumnya kepala silinder terbuat dari besi tuang.

Kepala silinder berfungsi sebagai :

1. Tutup silinder dan menjadi tempat kedudukan katup masuk dan katup buang.
2. Tempat dudukan busi.
3. Tempat saluran gas masuk dan gas buang pada motor 4 langkah.

Kepala silinder bertumpu pada bagian atas blok silinder yang diperkuat oleh baut kepala silinder. Diantara blok silinder dan kepala dipasang perapat berupa packing atau gasket agar komprei mesin atau gas pembakaran tidak mengalami kebocoran. Selain untuk merapatkan kedua bagian tersebut, gasket juga berfungsi mempermudah pelepasan kepala silinder ketika hendak diservice.

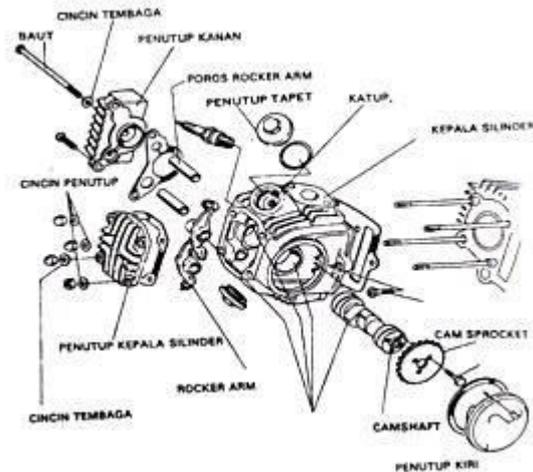
Ada perbedaan mencolok antara kepala silinder motor 2 langkah dengan motor 4 langkah, dimana kepala silinder motor 4 langkah memiliki konstruksi yang lebih rumit bila dibandingkan dengan konstruksi kepala silinder 2 langkah.

### **2.6.2. Kepala Silinder Motor 4 Langkah**

Kepala silinder motor 4 langkah memiliki ukuran lebih besar dari motor 2 langkah karena terdapat komponen-komponen berikut :

1. Tutup Katup
2. Tuas Katup
3. Poros Tuas
4. Roda Gigi Poros *camshaft*

5. *Camshaft* (noken as)
6. Pegas Katup
7. Pengantar Katup
8. Katup
9. Rantai Penggerak *camshaft*



Gambar 2.4 Komponen kepala silinder  
(sumber: Benni Hidayat 2008)

### 2.6.3. Kepala Silinder Motor 2 Langkah

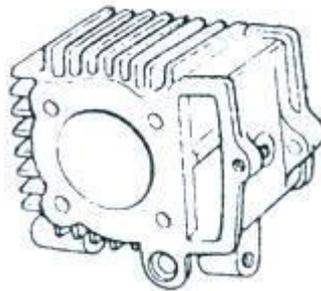
Motor 2 langkah memiliki konstruksi kepala silinder yang lebih sederhana dari motor 4 langkah. Pada kepala silinder motor 2 langkah hanya terdapat ruang bakar,udukan busi, dan sirip pendingin.

### 2.6.4. Blok Silinder (*Cylinder Block*) dan Silinder (*Cylinder*)

#### a) Block Silinder (*Cylinder Block*)

Blok silinder ditempatkan kepala silinder dengan bak engkol yang diperkuat oleh baut kepala silinder. Blok silinder adalah bagian mesin yang terbuat dari besi tuang halus dan ada kalanya besi tuang halus tersebut dicampur dengan krom (Cr). Krom atau kromium adalah unsur logam yang bersifat campuran besi dalam pekerjaan penyapuhan.

Blok silinder motor 4 langkah memiliki konstruksi yang lebih sederhana. Pada bagian tengah blok silinder, baik motor 2 langkah maupun motor 4 langkah, terdapat lubang silinder yang dilapisi silinder yang tahan terhadap panas dan gesekan, tempat torak melaksanakan kerja. Pada blok silinder 4 langkah hanya terdapat lubang silinder, sirip pendingin, dan lubang saluran cairan pelumas dan pendingin serta ruang tambahan untuk rantai yang menghubungkan *camshaft* dengan *crankshaft* motor dengan sistem *Over Haed Camshaft* (OHC). Untuk mesin dengan sistem OHV (*Over Haed Valve*) terdapat lubang untuk batang penumbuk (*push rod*).



Gambar 2.5 Blok silinder  
(sumber:Benni Hidayat:2008)

#### b) Silinder (*Cylinder*)

Silinder yang di tempatkan pada blok silinder berfungsi sebagai tempat kompresi gas, ruang bakar, dan tempat Bergeraknya torak secara translasi untuk melakukan langkah isap, kompresi, kerja, dan buang. Karena disebabkan selalu adanya pembakaran bahan bakar di dalam silinder secara terus-menerus dalam selang waktu yang singkat, maka dalam silinder akan terjadi pemanasan yang sangat tinggi.

## A. Silinder Motor 2 Langkah

Konstruksi silinder motor 2 langkah memiliki bagian-bagian :

### a) Lubang bilas (*transfer port*)

Lubang bilas adalah lubang tempat mengalirnya bahan bakar dari bak engkol menuju ruang silinder di bagian atas torak. Biasanya lubang bilas ini di tempatkan disamping kiri dan kanan blok silinder yang jumlahnya 2 atau 3 lubang.

### b) Lubang buang (*exhaust port*)

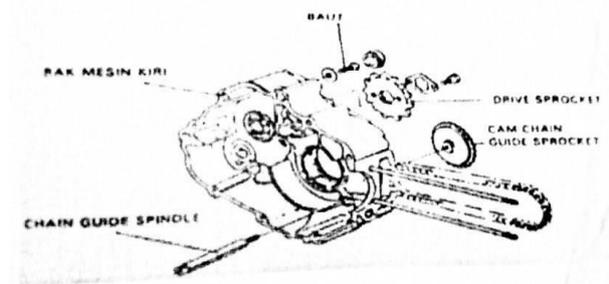
Lubang buang dalah lubang tempat mengalirnya gas sisa pembakaran dari ruang silinder sebelah atas torak menuju ruang knalpot. Baik lubang bilas maupun lubang buang, membuka dan menutupnya dikendalikan oleh badan torak itu sendiri

## B. Silinder Motor 4 Langkah

Konstruksi silinder motor 4 langkah memiliki bentuk yang sangat sederhana, murni berbentuk silinder tanpa adanya lubang di samping kanan atau kiri silinder.

### a) Bak Engkol (*Crank Carse*)

Bagian bawah dari blok silinder disebut bak engkol (*crank case*). Bak oli dibuat pada bak engkol dengan diberi packing seal ataiu gasket. Bak oli dibuat dari baja yang dicetak dan dilengkapi penyekat (*separator*) untuk mejaga agar permukaan oli tetap rata ketika kendaraan pada posisi miring.



Gambar 2.6. Bak Engkol (*Crank Carse*)

(Sumber: Benni Hidayat. Teknik Perawatan,2008)

#### b) Poros Engkol (*Crank Shaft*)

Poros engkol (*crank shaft*) berfungsi mengubah gerak translasi torak menjadi gerak rotasi yang akhirnya digunakan untuk memutar roda melalui transmisi. Tenaga yang digunakan untuk menggerakkan roda kendaraan dihasilkan oleh gerak putaran pada poros engkol. Poros engkol menerima beban yang sangat besar dari piston dan batang piston serta berputar pada kecepatan tinggi. Dengan alasan tersebut poros engkol umumnya terbuat dari baja karbon dengan tingkatan serta daya tahan yang tinggi.

Pada kedua ujung poros engkol dipasang bantalan peluru yang berfungsi untuk memperlancar putaran poros engkol. Selama poros engkol berputar, bantalan peluru tersebut harus mendapatkan pelumasan yang cukup. Pelumasan bantalan pada motor 2 langkah langsung dari campuran bahan bakar sedangkan pada motor 4 langkah menggunakan sistem tekan menggunakan pompa atau sistem percik oleh poros engkol.



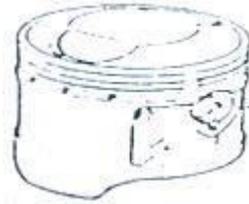
Gambar 2.7 Poros engkol

(sumber : Marsudi 2010)

#### c) Torak (*Piston*)

Piston bergerak naik turun didalam silinder untuk melakukan langkah isap, kompresi, pembakaran, usaha, dan pembuangan. Fungsi utama piston untuk menerima tenaga pembakaran dan diteruskan ke poros engkol dengan melalui batang torak. Selain itu, torak juga berfungsi untuk menghisap dan memampatkan

campuran gas, dan menjadi tempat kedudukan cincin torak. Pada motor 2 langkah torak juga berfungsi sebagai katup isap dan katup buang.



Gambar 2.8 Piston

(sumber:Benni Hidayat:2008)

Kompleksnya tugas torak menyebabkan torak harus dibuat dari bahan yang ringan, kuat, dan tahan panas. Bahan untuk piston yang digunakan adalah *aluminium alloy*, sebagai berikut :

Paduan *aluminium* Si-Cu-Ni

Dimana :

Silikon (Si) ; makin tinggi kadar Si, makin kecil muai panas dan gesekan tetapi makin sulit pengerjaan atau pembuatannya.

Tembaga (Cu) ; tahan terhadap karat dan mampu memindahkan panas dengan baik.

Nikel (Ni) ; memiliki kekenyalan yang tinggi, tahan terhadap *temperature* yang tinggi, muai panas kecil, dan tahan terhadap karat.

Panas pembakaran pada motor bensin mampu mencapai  $1800^{\circ}\text{C}$  dan juga, torak bergerak dengan kecepatan yang sangat tinggi yaitu rata-rata mencapai 14-18 m/s.

Umumnya tinggi torak dibuat kira-kira 0,9 sampai 2 kali diameternya, karena selama motor berputar torak mengalami gaya melintang (momen putar).

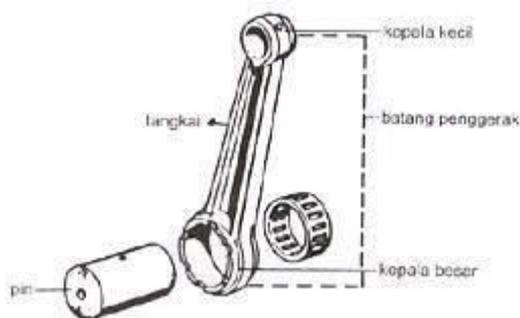
Bila batang torak (*connecting rod*) pada posisi miring, gaya yang terjadi pada torak dapat dibagi menjadi 2 yaitu, gaya Z sejajar batang torak dan gaya L yang arahnya tegak lurus dinding silinder.

Antara torak dengan dinding silinder terdapat kelonggaran yang disebut celah torak. Secara umum celah tersebut berkisar antara 0,03 mm sampai 0,05 mm. Jika celah torak ini terlalu kecil maka gerak torak akan terhambat mengingat torak akan memuai jika terjadi pemanasan. Bila celah torak terlalu besar maka akan terjadi kebocoran kompresi karena cincin torak tidak mampu menjaga kerapatan sehingga tenaga motor berkurang.

#### d) Batang Torak (*Connecting Rod*)

Batang torak menghubungkan torak ke poros engkol selanjutnya meneruskan tenaga yang dihasilkan oleh piston ke poros engkol. Bagian ujung batang piston yang berhubungan dengan pena piston disebut *small land*, sedangkan yang terhubung dengan poros engkol disebut *big land*. Bahan yang digunakan pada *connecting rod* adalah baja karbon.

Bentuk penampang dari batang torak berbentuk huruf H, jadi dengan demikian batang torak akan menjadi ringan dan sangat kuat untuk menerima tekanan dari bahan bakar gas di dalam silinder.

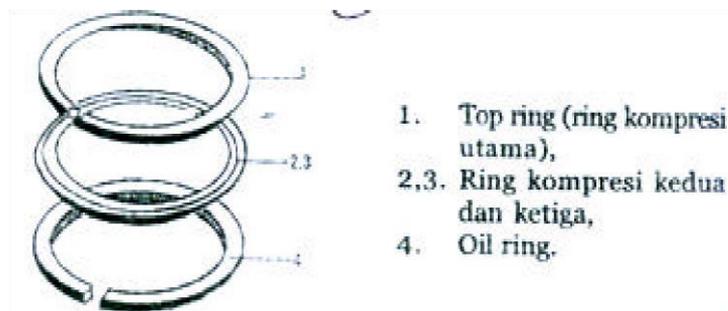


Gambar 2.9 batang piston

(sumber:M.arsudi.2010.)

e) Cincin Torak (*Ring Piston*)

Cincin torak (*ring piston*) ini berfungsi untuk merapatkan piston dengan dinding silinder sehingga gas yang terdapat diatas piston tidak sampai masuk ke blok engkol. Cincin torak (*ring piston*) terpasang pada celahcelah alur di sekeliling torak, pada bagian atas dan bawah. Cincin torak tersebut di buat dari bahan besi tuang halus yang bermutu tinggi dan ada kalanya dibuat dari bahan baja.



Gambar 2.10 Ring piston

(sumber:Benni Hidayat:2008)

Cincin torak atau *ring piston* berguna untuk :

1. Membentuk perapat yang kedap terhadap kebocoran gas antara celah torak dengan silinder
2. Mengatur pelumasan antara torak dan dinding silinder, serta
3. Membantu mendinginkan torak dengan cara menyalurkan sejumlah panas dari torak ke dinding silinder.

Menurut kegunaannya,cincin torak dapat kita bedakan menjadi dua macam, yaitu :

1. Cincin Kompresi

Cincin kompresi di tempatkan oleh alur-alur torak bagian atas, cincin atau *ring* ini biasanya di pasang 2 buah.

Cincin kompresi berguna untuk merapatkan permukaan dinding silinder dan torak, agar bahan bakar gas yang sedang dipadatkan atau bahan bakar yang sedang memuai ketika sedang dipanaskan yang bersamaan dengan itu terjadi gerakan maju, tidak dapat melalui celah-celah antara dinding silinder dan torak.

Dengan demikian dapat disimpulkan, bahwa fungsi utama cincin torak ini adalah untuk menjaga agar tekanan kompresi tidak bocor.

## 2. Cincin Pelumas (oli)

Cincin pelumas ini ditempatkan pada alur cincin yang ada pada torak. Guna dari cincin pelumas ini adalah untuk menyapukan minyak pelumas atau oli ke dinding silinder, sehingga ketebalan lapisan pelumas tidak terlalu tipis dan tidak terlalu tebal.

Kondisi cincin torak atau *ring piston* sangat mempengaruhi performa (*performance*) mesin, mempercepat pegotoran di dalam silinder (*combustion chamber*) atau oli mesin naik dan pemborosan pemakaian bahan bakar. Jika keadaan *ring piston* sudah aus ganti *ring piston* dengan yang baru.

## 3. Pena Torak (*Pin Piston*)

Pena torak adalah bagian mesin yang berfungsi menghubungkan torak dengan badan torak. Pena torak dipasang pada dua buah lubang di torak yang disebut lubang pena torak dengan dipasang cincin pengunci pada kedua ujungnya.

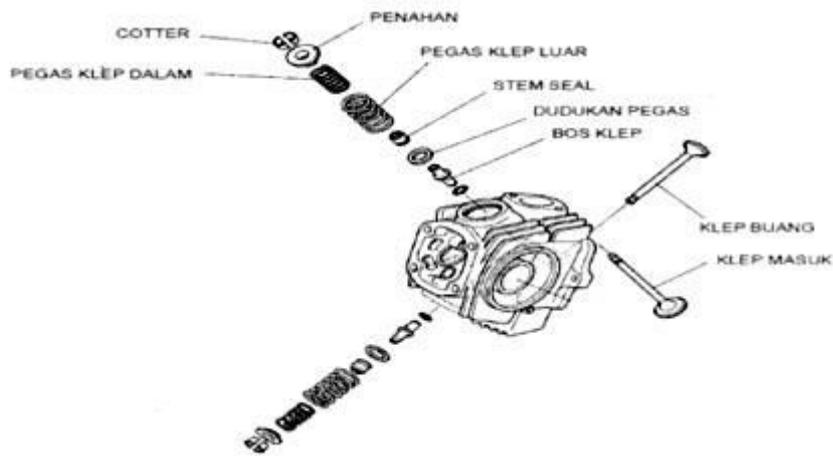


Gambar 2.11 Pena piston  
(sumber:Benni Hidayat.2008)

#### 4. Mekanisme Katup

Mekanisme katup adalah suatu mekanisme pada motor 4 langkah yang berfungsi untuk mengatur, membuka dan menutup katup-katup.

Pada tiap-tiap silinder mesin terdapat dua buah katup masing-masing katup isap dan katup buang. Mekanisme katup ini dirancang sedemikian rupa sehingga sumbu naik (*cam shaft*) berputar satu kali untuk menggerakkan katup isap dan katup buang setiap dua kali berputarnya poros engkol.



Gambar 2.12 Komponen katup

(sumber:Anonim:2002)

## 2.7. Sistem-sistem Pada Sepeda Motor

### 2.7.1. Sistem Pelumasan

#### a) Tujuan Pelumasan

Maksud dan tujuan dari sistem pelumasan adalah :

1. Memperlancar kerja bagian-bagian mesin yang berputar dan saling bergesekan.
2. Menjaga agar gesekan-gesekan yang terjadi pada bagian-bagian yang bergerak diredam atau dibatasi hingga seminimal mungkin.

3. Memberi lapisan pelindung (*oil film*) antara komponen-komponen yang saling bergesekan sehingga keausan dapat diminimalisir.
4. Membantu memindahkan dan mendinginkan panas pada mesin.
5. Membersihkan mesin dari serpihan-serpihan mesin akibat gesekan sehingga tidak menghambat gerak komponen mesin.

#### b) Syarat-Syarat Minyak Pelumas

Adapun syarat-syarat minyak pelumas yang baik adalah sebagai berikut :

1. Memiliki daya lekat yang baik terhadap bagian-bagian mesin yang akan dilumasi dan dapat membuat lapisan oli yang merata.
2. Mempunyai kekentalan (*viscositas*) yang cukup, dan tidak mudah berubah-ubah.
3. Susunan atau kandungan kimia minyak pelumas tidak mudah berubah karena pengaruh suhu dan udara.
4. Memiliki titik bakar yang tinggi sehingga tidak mudah terbakar pada suhu mesin.
5. Tidak bersifat asam baik sebelum maupun setelah digunakan sehingga tidak menyebabkan korosi.

#### c) Jenis-jenis Minyak Pelumas

##### A. Menurut bahan pembuatannya

Menurut bahan pembuatannya, minyak pelumas pada dasarnya terdiri atas :

1. Minyak pelumas mineral, yaitu minyak pelumas yang diperoleh dari hasil penyulingan minyak bumi.
2. Minyak pelumas *sintetis* (buatan), yaitu minyak pelumas yang dihasilkan dengan bahan-bahan kimia sehingga mendapatkan campuran yang memiliki sifat-sifat minyak pelumas yang berkualitas tinggi.

3. Minyak pelumas hewan atau tumbuh-tumbuhan, yaitu minyak pelumas yang diperoleh dari lemak hewan atau tumbuh-tumbuhan.

#### B. Menurut penggunaannya

Menurut penggunaannya, minyak pelumas dapat dibedakan menjadi :

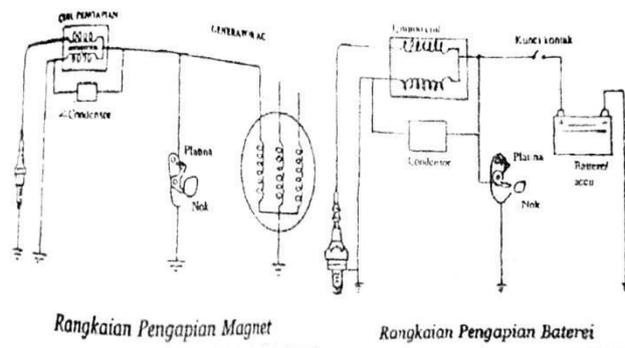
1. Minyak pelumas ringan.
2. Minyak pelumas berat
3. Minyak pelumas silinder

### 2.7.2. Sistem Pengapian

Sistem pengapian (*ignition sistem*) pada sepeda motor berfungsi untuk memberikan percikan bunga api listrik pada busi. Bunga api listrik ini dipergunakan untuk membakar campuran bahan bakar dan udara dalam silinder untuk menghasilkan langkah kerja motor.

Agar pada busi terjadi loncatan bunga api, diperlukan tegangan listrik yang sangat tinggi, untuk itu diperlukan komponen-komponen yang disusun dalam satu rangkaian listrik pembangkit tegangan.

Menurut teknologi yang digunakan, sistem pengapian dibagi menjadi 2 yaitu sistem pengapian konvensional dan sistem pengapian elektronik.



Gambar 2.13. Gambar Sistem Pengapian Konveksional  
(Sumber: Benni Hidayat. Teknik Perawatan, Pemeliharaan,  
dan Reparasi sepeda motor : 55)

## A. Sistem Pengapian Konveksional

Komponen-komponen sistem pengapian konveksional pada sepeda motor terdiri dari :

### 1. Baterai atau Generator

Pada sistem pengapian magnet, yang menjadi sumber listrik adalah generator AC yang dipasang seporos dengan poros engkol dan baterai hanya sebagai pembangkit medan magnet pada *ignition coil*.

### 2. Kunci Kontak

Kunci kontak berfungsi sebagai penghubung dan pemutus aliran listrik dari baterai ke *ignition coil*.

### 3. *Ignition Coil*

Pada sistem pengapian, *ignition coil* berfungsi sebagai alat untuk menaikkan atau meningkatkan tegangan listrik dari 6Volt pada baterai menjadi 15000 Volt pada busi.

### 4. Platina (*Contact Breker*)

Platina berfungsi sebagai pemutus dan penghubung arus listrik dari kumparan primer ke masa agar terjadi konduksi pada saat platina diputus (dibuka).

### 5. Kondensor

Kondensor berfungsi untuk mencegah terjadinya loncatan bunga api pada kontak platina. Pencegahan ini dilakukan kondensor dengan arus listrik secara sementara.

### 6. Nok

Nok berfungsi untuk mengungkit kontak platina agar dapat memutus dan menghubungkan arus listrik dari kumparan primer.

### 7. Kabel Tegangan Tinggi

Kabel tegangan tinggi (*high-tension cord*) harus mampu menghantarkan arus listrik tegangan tinggi yang dihasilkan di dalam *igniton coil* ke busi tanpa adanya kebocoran, oleh sebab itu penghantar (*core*) di bungkus dengan insulator

karet yang tebal untuk mencegah terjadinya kebocoran arus listrik tegangan tinggi. Kabel insulator (*rubber insulator*) kemudian di lapisi oleh pembungkus (*sheath*). Kabel *resistive* dari *fiber glass* yang dipadu (dicampur) dengan karbon dan karet *sintetis* yang digunakan sebagai cara untuk memberikan peregangan yang cukup untuk meredam bunyi pengapian (*ignition noise*).

#### 8. Busi

Busi pada sistem pengapian berfungsi sebagai alat untuk memercikan bunga api listrik guna membakar campuran gas bahan bakar. Percikan api listrik ini diperoleh dari tegangan tinggi yang dihasilkan oleh *ignition coil*.

### **B. Sistem Pengapian Elektronik**

Pada dasarnya sistem pengapian konvensional sama dengan sistem pengapian elektronik. Semua komponen pengapian pada kedua sistem ini adalah sama kecuali sistem kontak pemutus arusnya, yang ada pada sistem pengapian elektronik dikenal dengan sebutan CDI (*Capasitor Discharge Ignition*). CDI memiliki fungsi yang sama dengan platina yaitu menghasilkan tegangan listrik yang tinggi dan mengalirkan pada waktu yang tepat.

#### **2.7.3. Sistem Pendinginan**

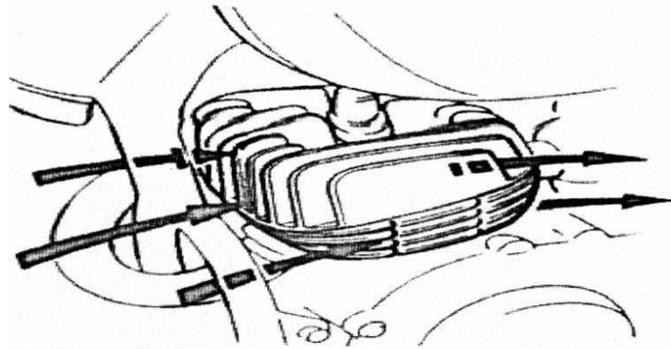
Pembakaran campuran bahan bakar dan udara di dalam mesin menghasilkan gas bersuhu tinggi. Panas yang dihasilkan sebagian digunakan sebagai tenaga penggerak, dan sebagian hilang terbawa gas buang dan sebagian lagi diserap oleh bagian-bagian mesin itu sendiri.

Panas yang diserap oleh bagian mesin ini harus segera di buang untuk menghindari panas yang berlebihan dan dapat pula mengakibatkan mesin jadi retak atau pecah.

Sistem pendinginan disamping untuk untuk mengatasi dan mencegah keadaan tersebut, diperlukan pendingin untuk mengukur dan mempertahankan suhu yang tetap dalam mesin selama mesin Sistem pendingin yang digunakan pada kendaraan dibagi (Tiga), yaitu :

a) Sistem Pendingin Udara

Pada sepeda motor dimana mesin ikut bergerak (dinamis) dan memiliki luasan sisi mesin yang luas serta berdekatan dengan silinder sehingga sudah cukup menggunakan pendingin udara.



Gambar 2.14.sistem pendingin udara

(Sumber : sudjarwo, pemeliharaan mesin sepeda motor 2011)

b) Sistem Pendinginan Air

Sekeliling silinder dan kepala silinder diberikan rongga-rongga berisi air yang disirkulasikan oleh pompa air (water pump). Air yang telah menyerap panas mesin dialirkan ke radiator untuk didinginkan melalui kisi-kisi radiator dan aliran udara yang melauai radiator.

Pada sistem pendingin air yang digunkan adalah air sebagai bahan pendinginnya. Komponen – komponen sistem pendingin air adalah sebagai berikut:

1. Radiator : Radiator berfungsi sebagai tempat menampung air sekaligus mendinginkan air yang berasal dan akan dialirkan ke mesin.

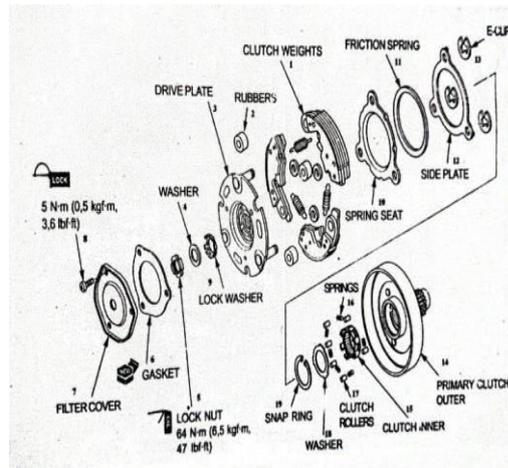
2. Water pump : berfungsi untuk mensirkulasikan air ke dalam sistem pendingin.
3. Tutup radiator : berfungsi mengatur tekanan dan suhu air pendingin di dalam radiator.
4. Water jacket : adalah ruang dalam blok mesin dan silinder blok yang menampung dan menghantarkan panas mesin ke air pendingin.
5. Thermostat : berfungsi untuk mengatur suhu kerja mesin dengan cara mengatur sirkulasi air pendingin.
6. Selang : adalah komponen untuk mensirkulasikan air pendingin dari radiator ke blok mesin atau sebaliknya.

c) Sistem Pendingin Oli

Suatu sistem baru yang digunakan untuk sepeda motor cc 125 keatas untuk kebutuhan kota ataupun jarak dekat. Sistem ini digunakan untuk mendinginkan oli yang ada di kalter oli atau panci oli, oli bisa naik ke atas oil cooler karena tekanan dari pompa oli yg sangat tinggi.

#### **2.7.4. Sistem Kopling dan Transmisi Sepeda Motor**

Kopling merupakan suatu sistem kelengkapan sepeda motor yang berfungsi memutus dan menghubungkan putaran mesin dengan sistem transmisi sehingga pengoperan gigi dapat dilakukan dengan lembut.



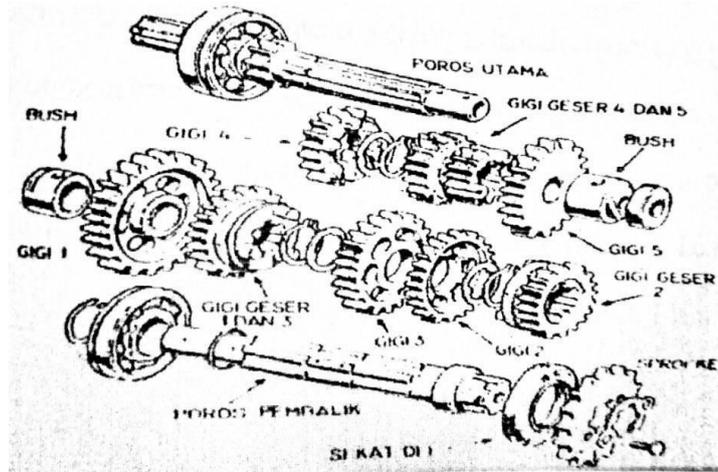
Gambar 2.15.Kopling Sepeda Motor

(Sumber: sudjarwo, pemeliharaan mesin sepeda motor, 2011)

Sistem kopling ganda (Sentrifugal) pada sepeda motor bertujuan untuk mengatasi hentakan pada saat sepeda motor start dengan gigi satu. Sedangkan sistem roda gigi (transmisi) merupakan suatu komponen peralatan sepeda motor yang berfungsi untuk menyalurkan tenaga mesin ke sisi input

Sistem rantai dengan perbandingan tertentu sehingga motor dapat bergerak dengan kecepatan bervariasi.

Pada sistem transmisi rotary, dimana saat sepeda motor berhenti pengendara dapat langsung memindahkan gigi terakhir kembali ke posisi netral. Untuk menghindari kecelakaan maka sistem rotary ini diberi pengaman sehingga tidak dapat dioperasikan pada saat kendaraan (roda) berjalan.



Gambar 2.16. Transmisi Sepeda Motor

(Sumber: sudjarwo, pemeliharaan mesin sepeda motor, hal 104)

## 2.8. Tune up sepeda motor

Setiap sepeda motor yang dioperasikan, pada akhirnya akan mengalami suatu keadaan dimana bagian-bagian dari sepeda motor tersebut (mesin, transmisi, rangka, dsb) mengalami kelelahan dan keausan sehingga mengurangi kinerjanya, diantaranya : tenaga mesin menurun, akselerasi lambat, bahan bakar boros, dan kemungkinan kerusakan berlanjut/merembet terhadap kerusakan komponen yang lainnya. Apabila kondisi tersebut tidak ditanggulangi melalui perawatan berkala kendaraan, maka kondisi tersebut akan meningkat ke arah kerusakan komponen yang bertambah parah dan membutuhkan dana yang cukup besar untuk mengembalikan sepeda motor pada kondisi semula.

### 2.8.1. Perawatan berkala pada sepeda motor.

Dimana kegiatan ini meliputi :

1. Memeriksa bagian-bagian sepeda motor untuk memastikan bagian tersebut masih berfungsi sebagaimana mestinya.
2. Membersihkan bagian yang kotor agar kotoran yang ada tidak merusak sistem.

3. Menyetel bagian yang berubah agar sesuai dengan spesifikasinya.
4. Memperbaiki/mengganti komponen yang rusak/aus.

Diharapkan dengan dilakukannya tune up berkala dengan baik, maka akan diperoleh :

1. Usia komponen/kendaraan lebih lama
2. Konsumsi bahan bakar lebih ekonomis
3. Tenaga mesin optimal
4. Kadar polusi/emisi gas buang kendaraan lebih rendah.

### **2.8.2. Prosedur Perawatan Sepeda Motor**

Uraian rangkaian kegiatan yang dilakukan setiap melaksanakan tune up sepeda motor adalah sebagai berikut

#### **A. Bagian Mesin**

1. Memeriksa dan mengganti oli pelumas mesin
2. Membersihkan saringan udara
3. Membersihkan saringan bahan bakar
4. Memeriksa dan menyetel busi
5. Membersihkan karburator
6. Menyetel katup
7. Menyetel campuran bahan bakar/putaran mesin
8. Menyetel kebebasan kopling

#### **B. Bagian Kelistrikan**

1. Memeriksa dan merawat baterai
2. Memeriksa fungsi kelistrikan (bel, lampu tanda belok, lampu kepala, lampu rem, lampu indikator)

#### **C. Bagian Chasis**

1. Memeriksa dan menyetel gerak bebas rem
2. Memeriksa, merawat dan menyetel gerak bebas rantai roda
3. Memeriksa kekocakan poros kemudi
4. Memeriksa kondisi ban dan menyetel tekanan angin ban

5. Memeriksa dan mengencangkan baut-baut pengikat (baut rangka, baut pengikat mesin, tuas starter, tuas transmisi, dsb)
6. Memeriksa sistem suspensi.

### **2.8.3. Uraian Pelaksanaan Perawatan Sepeda Motor**

#### **A. Bagian Mesin**

- a). Memeriksa dan mengganti oli pelumas mesin

Pemeriksaan jumlah oli pelumas mesin melalui stickoli, jumlah/tinggi permukaan oli harus berada di antara tanda batas atas dan batas bawah pada stickoli.

Oli pelumas harus diganti apabila :

1. Kekentalan/viskositas rendah/encer
2. Jumlah oli kurang
3. Warna oli berubah drastis/jarak tempuh sudah terpenuhi.

Oli pelumas mesin sepeda motor mempunyai SAE 20W/50 dengan API SE/SF. Jumlah oli 0,8 – 1,5 ltr, tergantung spesifikasi motornya. Saat melakukan pembongkaran ataupun turun mesin, jumlah oli yang diisikan ditambah 20% dari jumlah penggantian oli pada kondisi normal. Misalnya pada saat penggantian oli normal 0,8 ltr, maka saat turun mesin oli pelumas diisi kembali sebanyak 1 liter.

- b) Membersihkan saringan udara

Terdapat dua jenis saringan udara yang digunakan pada sepeda motor, yaitu : Saringan udara tipe kertas, dan Saringan udara tipe busa/spon.

1. Saringan udara tipe kertas

Saringan udara tipe kertas yang kotor cukup dibersihkan saja, namun apabila elemen saringan telah tersumbat makasaringan harus diganti. Cara pembersihan saringan udara tipe kertas adalah dengan menggunakan udara bertekanan, semprotkan udara

bertekanan dari arah berkebalikan dengan arah aliran udara kerja masuk ke silinder.

2. Saringan udara tipe busa (spon)

Saringan udara tipe spon dapat dibersihkan dengan cara dicuci menggunakan cairan pembersih yang tidak mudah terbakar, kemudian diperas dan dikeringkan (cara memeras tidak boleh dipuntir, cukup ditekan pada kedua telapak tangan atau di genggam/dikepal kencang, agar elemen saringan udara tidak sobek/rusak).

**2.8.4. Perencanaan sepeda motor *grasstrak***

Pada dasarnya honda grand standart pabrik mempunyai spesifikasi :

Diameter sillinder × Langkah

50 mm × 49,5 mm

Dengan isi sillinder 100 cc

Dengan mengganti diameter sillinder menjadi 52,4mm maka akan di peroleh isi sillinder menjadi 125 cc.

Dengan rumus:

• **Perhitungan mencari cc**

$$0,785 \times (D \times D) \times L \dots\dots\dots(\text{sumber : gridoto motor plus 2005})$$



Gambar 2.17.Piston ukuran 50 mm  
(sumber: dokumentasi sendiri)

Selain melakukan penggantian piston, pengapian juga di ganti yaitu pada coil di ganti dengan coil racing agar power motor meningkat.



Gambar 2.18. Coil Racing  
(sumber : dokumentasi sendiri)

Karburator yang semula ukuran 18 mm di ganti dengan karburator rx king ukuran 26 mm agar tarikan lebih ringan.



Gambar 2.19. Karburator RX KING Ukuran 26 mm  
(sumber:dokementasi sendiri)

## 2.9. Dasar Perhitungan *Engine* Motor

### 2.9.1. Piston

Dasar perhitungan piston meliputi :

#### A. Diameter sillinder (D)

$$D = \sqrt[3]{\frac{4 \times Va}{N \times j}} \dots\dots\dots (\text{sumber : sudjarwo,2011})$$

Dimana :

D = Diameter sillinder (mm)

Va = Volume sillinder maksimum (mm<sup>3</sup>)

S = Langkah piston (mm)

#### B. Volume ruang bakar (Vc)

$$Vc = \frac{vd}{\epsilon - 1} \dots\dots\dots (\text{sumber : sudjarwo,2011})$$

Dimana :

Vc = Volume ruang bakar (dm<sup>3</sup>)

Vd = Volume langkah (dm<sup>3</sup>)

$\epsilon$  = Perbandingan kompresi

#### C. Panjang langkah piston (L)

L = D silinder + 1,5 (TMB - TMA).....(sumber : grigoto 2005)

L = D silinder - 1,5 (TMA - TMB).....(sumber : grigoto 2005)

Dimana :

L = Langkah piston (mm)

D= Diameter sillinder (mm)

#### D. Kecepatan rata-rata torak (cm/det)

$$Cm = \frac{l \times n}{30} \dots\dots\dots (\text{sumber : sudjarwo,2011})$$

Dimana :

Cm = Kecepatan rata-rata (cm/det)

L = Langkah piston (mm)

n = Putaran motor (rpm)

### 2.9.2. Rumus Perhitungan Piston dan pin piston

- A. Menghitung celah piston dan dinding sillinder ( $D_p$ )

$$D_p = 0,025 \times D$$

Dimana :

D= diameter sillinder (mm)

- B. Menghitung tinggi piston (H)

$$H = D \times 1.30 \dots\dots\dots(\text{sumber : sudjarwo,2011})$$

Dimana :

H = Tinggi piston (mm)

D= Diameter sillinder (mm)

- C. Menghitung tinggi puncak piston (h)

$$h = D \times 0,09 \dots\dots\dots(\text{sumber : sudjarwo,2011})$$

Dimana :

h = tinggi puncak piston (mm)

D= diameter sillinder (mm)

- D. Menghitung jarak antara ring piston kompresi 1 dan 2 ( $h_1$ )

$$h_1 = D \times 0,05 \dots\dots\dots(\text{sumber : sudjarwo,2011})$$

Dimana :

$h_1$  = Jarak antara kedua ring piston (mm)

D = Diameter sillinder (mm)

- E. Menghitung tebal dinding piston (t)

$$t = D \times 0,025 \dots\dots\dots(\text{sumber : sudjarwo,2011})$$

Dimana :

t = Tebal dinding piston (mm)

D = Diameter sillinder (mm)

- F. Menghitung jarak antara dua *bosses* pada lubang pin piston ( $b_p$ )

$$b_p = D \times 0,40 \dots\dots\dots(\text{sumber : sudjarwo,2011})$$

### 2.9.3. Ukuran-ukuran utama piston pin

- A. Menentukan diameter luar pin piston ( $D_{ex}$ )

$$D_{ex} = D \times 0,28 \dots\dots\dots(\text{sumber : sudjarwo,2011})$$

Dimana :

Dex = diameter luar piston (mm)

D = diameter sillinder (mm)

B. Menghitung diameter dalam pin (din)

$din = dex \times 0,72$ .....(sumber : sudjarwo,2011)

Dimana :

din = rd = diameter dalam pin piston (mm)

dex = diameter luar pin piston (mm)

C. Menentukan panjang piston pin (Lpp)

$Lpp = D \times 0,08$ .....(sumber : sudjarwo,2011)

Dimana :

Lpp = Panjang pin piston (mm)

D = Diameter sillinder (mm)

#### 2.9.4. Ukuran – ukuran utama ring piston

Ring piston ini fungsinya untuk merapatkan piston dengan sillinder, sehingga gas yang terdapat diatas piston tidak sampai masuk ke bak engkol.

Rumus perhitungan ring piston ada dua macam, yaitu :

1. Ring kompresi

A. Lebar ring piston (h)

$h = D / 26$ mm.....(sumber : sudjarwo,2011)

Dimana :

h = lebar ring piston (mm)

D = diameter sillinder (mm)

B. Tebal ring piston (b)

$b = D \times 0,033$ mm.....(sumber : sudjarwo,2011)

Dimana :

b = tebal ring (mm)

D = Diameter sillinder (mm)

C. Menghitung diameter ring ( $D_{ring}$ )

$D_{ring} = D + 0,7$ mm.....(sumber : sudjarwo,2011)

Dimana :

$D_{ring}$  = Diameter ring (mm)

D = Diameter silinder (mm)

D. Menghitung tegangan bending ring oli ( $\sigma_b$ )

$$\sigma_b = 3\text{psp} \frac{D^2}{h^2} \dots\dots\dots(\text{sumber : sudjarwo,2011})$$

Dimana :

$\sigma_b$  = Tegangan bending (kg/cm<sup>2</sup>)

psp = Tegangan spesifik (0,45 – 0,7 kg/cm<sup>2</sup>)

2. Ring Oli

A. Menghitung lebar ring(h)

$$h = D/26\text{mm} \dots\dots\dots(\text{sumber : sudjarwo,2011})$$

Dimana :

h = Lebar ring piston

D = Diameter silinder (mm)

B. Menghitung tebal ring( b)

$$b = D \times 0,033 \dots\dots\dots(\text{sumber : sudjarwo,2011})$$

Dimana :

b = Tebal ring piston (mm)

D = Diameter silinder (mm)

C. Menghitung diameter ring ( $D_{ring}$ )

$$D_{ring} = D + 0,7\text{mm} \dots\dots\dots(\text{sumber : sudjarwo,2011})$$

Dimana :

$D_{ring}$  = Diameter ring (mm)

D = Diameter silinder (mm)

### 2.9.5. Rumus perhitungan stang piston (*Connecting Rod*)

*Connecting rod* ini digunakan untuk memindah gerakan translasi dari piston menjadi gerakan putar pada *crankshaft*. *Connecting rod* ini dibagi menjadi 3 bagian, yaitu : *small end*, *shank*, *big end*.

Rumus perhitungan untuk *connecting rod* ini meliputi :

1. Rumus perhitunga *small end*

A. Menghitung diameter dalam *bosses* ( $d_1$ )

$$d_1 = dex + \Delta \dots \dots \dots (\text{sumber : Hengkyat 021,2015})$$

Dimana :

dex = Diameter luar pin (mm)

$\Delta$  = Selisih antara diameter luar pin piston dengan dalam *bosses*

B. Menghitung tebal bantalan luncur (t)

$$t = dex \times 0,85 \text{ mm} \dots \dots (\text{sumber : Hengkyat 021,2015})$$

Dimana :

t = Tebal bahan luncur (mm)

dex = Diameter luar pin (mm)

C. Menghitung diameter dalam *small end* (d)

$$d = d_1 + 2 \times t \dots \dots \dots (\text{sumber : Arjo Kagol honda,2014})$$

Dimana :

d = Diameter dalam *small end* (mm)

$d_1$  = Diameter dalam *bosses* (mm)

D. Menghitung diameter luar *small end* ( $D_{\text{end}}$ )

$$D_{\text{end}} = 1,3 \times D \dots \dots \dots (\text{sumber : Arjo Kagol honda,2014})$$

Dimana :

$D_{\text{end}}$  = Diameter luar *small end* (mm)

D = Diameter dalam *small end* (mm)

2. Rumus perhitungan *big end*

A. Menghitung diameter *crank pin* / pena engkol (dcp)

$$dcp = 0,55 \times D \dots \dots \dots (\text{sumber : Arjo Kagol honda,2014})$$

Dimana :

dcp = Diameter *crank pin* (mm)

D = Diameter silinder (mm)

B. Menghitung kelonggaran bantalan

dengan *crank pin* ( $\Delta_{\text{cp}}$ )

$$\Delta_{\text{cp}} = 0,0005 \times dcp \dots \dots (\text{sumber : Arjo Kagol honda,2014})$$

Dimana :

$\Delta_{\text{cp}}$  = Kelonggaran bantalan dengan pin (mm)

dcp = Diameter *crank pin* (mm)

C. Menghitung diameter bantalan luncur ( $d_{0b}$ )

$$d_{0b} = d_{cp} \times \Delta_{cp} \dots \dots \dots (\text{sumber : Arjo Kagol honda, 2014})$$

Dimana :

$\Delta_{cp}$  = Kelonggaran bantalan dengan *crank pin* (mm)

$d_{cp}$  = Diameter *crank pin* (mm)

$d_{0b}$  = Diameter bantalan luncur (mm)

D. Menghitung tebal bantalan luncur (t)

$$t = 0,03 \times d_{cp} \dots \dots \dots (\text{sumber : Arjo Kagol honda, 2014})$$

Dimana :

t = Ketebalan bantalan (mm)

$d_{cp}$  = Diameter *crank pin* (mm)

E. Menghitung diameter *big end* ( $d_{cp}$ )

$$d_{cp} = d_{cp} + 2t + \Delta_{cp} \dots (\text{sumber : Arjo Kagol honda, 2014})$$

Dimana :

$d_{cp}$  = Diameter dalam *big end* (mm)

$d_{0b}$  = Diameter bantalan luncur (mm)

$\Delta_{cp}$  = Kelonggaran bantalan dengan *crank pin* (mm)

F. Menghitung jarak antara pusat *small end* dan pusat - *big end* ( $L_{end}$ )

$$L_{end} = \frac{r}{\lambda} \dots \dots \dots (\text{sumber: sudjarwo, 2011})$$

Dimana :

$L_{end}$  = Panjang connecting rod dari garis sumbu *small end* hingga garis sumbu *big end* (mm)

r = Radius :  $\frac{1}{2} \times H$  (mm)

$\lambda$  = Diameter parameter

### 2.9.6. Crank Shaft

Poros engkol merupakan bagian yang terpenting dalam mesin, karena di gunakan untuk mentransmisikan tenaga dari suatu tempat ke tempat lain pada mesin tersebut.

Poros engkol dapat menerima beban lentur, tarik, tekan, ataupun puntiran yang bekerja sendiri atau berupa gabungan satu dengan yang lain. Bila beban tersebut merupakan gabungan, maka kita harus dapat menentukan kekuatan lelah yang perlu untuk pertimbangan dalam perencanaan poros engkol untuk meneruskan daya.

Rumus perhitungan poros engkol meliputi :

### 1. *Crank pin*

#### A. Diameter *crank pin* (dcp)

$$dcp = (0,56 - 0,72) \times D \dots\dots\dots (\text{fre cars, blokspot, 2012})$$

Dimana :

$$Dcp = \text{Diameter } crank \text{ pin (mm)}$$

$$D = \text{Diameter sillinder (mm)}$$

#### B. Panjang *crank pin* (Lcp)

$$Lcp = (0,045 - 0,65) \times dcp \dots\dots\dots (\text{fre cars, blokspot, 2012})$$

Dimana :

$$Lcp = \text{Panjang } crank \text{ pin (mm)}$$

$$dcp = \text{Diameter } crank \text{ pin (mm)}$$

### 2. *Main journal*

#### A. Diameter *main journal* (dmj)

$$dmj = (0,70 - 0,80) \times D \dots\dots\dots (\text{fre cars, blokspot, 2012})$$

Dimana :

$$dmj = \text{Diameter main journal (mm)}$$

$$D = \text{Diameter sillinder (mm)}$$

#### D. Panjang *main bearing journal* (Lmj)

$$Lmj = (0,74 - 0,80) \times dmj \dots\dots\dots (\text{fre cars, blokspot, 2012})$$

Dimana :

$$Lmj = \text{Panjang } main \text{ journal (mm)}$$

$$dmj = \text{Diameter } main \text{ journal (mm)}$$

### 3. *Crank web*

#### A. Tebal *crank web* (t)

$$t = (0,24 - 0,27) \dots\dots\dots(\text{fre cars,blokspot,2012})$$

Dimana :

t = Tebal *crank web* (mm)

D = Diameter sillinder (mm)

B. Lebar *crank web* (b)

$$b = (1,50 - 1,30) \times D \dots\dots\dots(\text{fre cars,blokspot,2012})$$

Dimana :

b = Lebar *crank web* (mm)

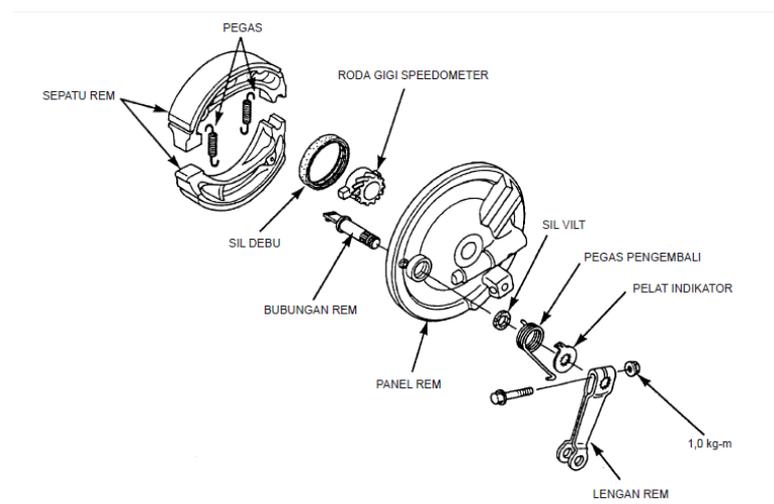
D = Diameter *crank pin* (mm)

C. Rumus pembesaran silinder blok

$$\text{Volume (V)} = \pi \cdot d \cdot r^2 \cdot t \dots\dots\dots(\text{fre cars,blokspot,2012})$$

### 2.10. Pengertian Pengereman

Pengereman secara umum adalah suatu sistem yang bekerja untuk memperlambat atau menghentikan perputaran. Prinsip kerja sistem rem adalah mengubah tenaga kinetik menjadi panas dengan cara menggesekan dua buah logam pada benda yang berputar sehingga putarannya akan melambat, dengan demikian laju kendaraan menjadi pelan atau berhenti dikarenakan adanya kerja rem.



2.20. Gambar Pengereman (*drum brake*)

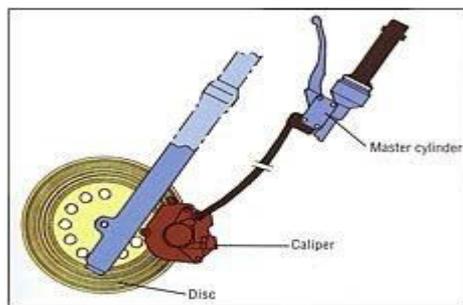
( sumber : Wyllicard 1978)

### 2.10.1. Pengertian Rem Tromol (*Drum Brake*)

Rem tromol adalah rem yang bekerja atas dasar gesekan antara kampas rem dengan tromol (*drum*) yang ikut berputar dengan putaran roda kendaraan, sehingga diharapkan dapat mengurangi laju motor secara perlahan

### 2.10.2 Sistem Pengereman Rem Tromol ( *Drum Brake* )

Rem drum adalah rem bekerja atas dasar gesekan antara sepatu rem dengan drum yang ikut berputar dengan putaran roda kendaraan. Agar gesekan dapat memperlambat kendaraan dengan baik maka, sepatu rem di buat dari bahan yang mempunyai koefisien gesek yang tinggi. Rem drum memiliki kelemahan jika terendam air, tidak dapat berfungsi dengan baik karena koefisien gesek berkurang secara signifikan.



Gambar 2.21. rem cakram (*disc brake*)  
(sumber : wylicard 1978)

### 2.10.3. Rem Cakram (*Disc Brake*)

Rem Cakram adalah rem yang bekerja atas dasar menjepit cakram (*disc*) yang dipasangkan pada roda kendaraan, pengereman untuk menjepit cakram digunakan *caliper* yang digerakkan oleh piston untuk mendorong sepatu rem (*brake pads*) ke cakram.

### 2.10.4. Sistem Pengereman Rem Cakram ( *Disc Brake* )

Rem cakram adalah perangkat pengereman yang digunakan pada kendaraan modern. Cara kerja rem ini ialah dengan cara menjepit cakram yang biasanya dipasangkan pada roda kendaraan, untuk menjepit cakram

digunakan *caliper* yang digerakkan oleh *piston* untuk mendorong sepatu rem ( *brake pads* ) ke cakram. Rem ini juga digunakan pada kereta api, sepeda motor dan juga sepeda. Sementara pada mobil balap, bahan yang digunakan biasanya dikeramik agar lebih tahan panas yang ditimbulkan selama proses pengereman.

#### **2.10.5. Proses Perubahan Rem Tromol Menjadi Rem Cakram**

1. Mengganti suspensi depan standart grand dengan suspensi depan standart honda GL100.
2. Mengganti tromol standart grand dengan tromol honda GL100.
3. Kemudian memasang *disc brake* dan *caliper* pada tromol depan honda GL100.

#### **2.10.6. Gambar Perubahan Dari Rem Tromol Menjadi Rem Cakram**

- Rem tromol honda grand



Gambar 2.22. Rem Tromol Honda Grand  
(sumber : Dokumentasi Sendiri)

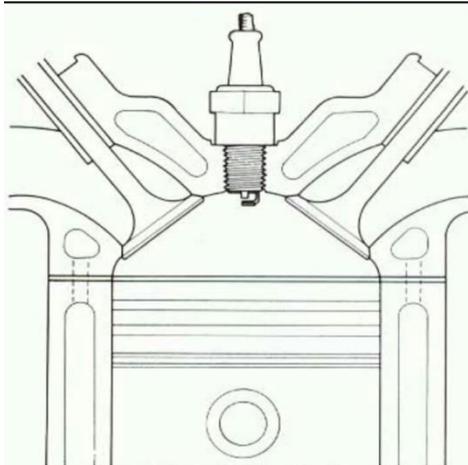
- Rem cakram honda GL100



Gambar 2.23. Rem Cakram Honda GL100  
(sumber : Dokumentasi Sendiri)

### 2.11. Ruang Bakar

Ruang bakar adalah tempat gas panas yang dihasilkan dari pembakaran akan mempunyai volume yang jauh lebih besar dari pada volume bahan bakar aslinya, maka akan meningkatkan tekanan pada ruang bakar yang volumenya terbatas. Tekanan ini digunakan untuk memindahkan posisi piston pada *crankshaft*.



Gambar 2.24. Ruang Bakar  
(sumber : [www.google.com](http://www.google.com))

### 2.12. Isi Silinder

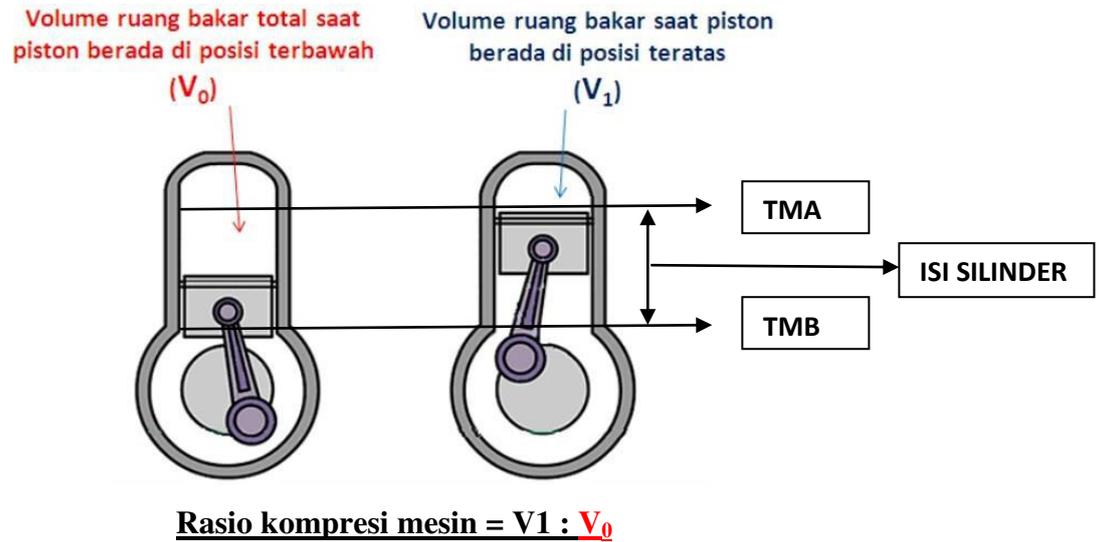
Silinder pembakaran adalah bagian utama tempat piston bekerja. Pemakaian beberapa silinder biasanya disusun sejajar dalam satu garis blok mesin. Volume dari sebuah silinder dapat dihitung dengan mengkalikan kuadrat jari – jari silinder dengan pi dan jarak piston berpindah di dalam silinder disebut *stroke* atau langkah.



Gambar 2.25. Silinder  
(sumber : Dokumentasi Sendiri)

### 2.13. Perbandingan Kompresi

Perbandingan kompresi adalah perbandingan angka dimana total volume silinder dengan total volume ruang bakar dibagi dengan volume ruang bakar



Gambar 2.26. Perbandingan Kompresi

(sumber : [www.google.com](http://www.google.com))