

BAB II

TINJAUAN PUSTAKA & DASAR TEORI

2.1 Tinjauan pustaka

Aryanto (2014), melakukan penelitian tentang perbandingan bahan bakar premium dan bensol untuk kerja motor empat langkah 200cc. Hasil penelitian menunjukkan torsi terjadi pada bahan bakar bensol sebesar 15,65 N.m pada putaran 6500 rpm, diikuti premium sebesar 14,9 HP pada putaran 7500 rpm dan konsumsi bahan bakar bensol lebih rendah dibandingkan premium.

Abdul (2012), melakukan penelitian terhadap kenaikan kompresi silinder pada sepeda motor Supra Fit setelah diganti piston kharisma yang berdiameter 52,3 mm, dengan cara menghitung besar diameter dalam blok silinder setelah dimodifikasi/ korter dan langkah piston dari titik mati bawah ke titik mati atas. Tujuan dari penelitian ini untuk membandingkan performa sepeda motor standar dengan sepeda motor hasil modifikasi. Dari hasil penelitian tersebut untuk perhitungan Volume langkah sepeda motor supra fit sebelum dimodifikasi adalah 97,1 cc dibulatkan menjadi 100 cc, dan setelah dirubah piston. kharisma berdiameter 52,3 mm menjadi 106,8 cc yang dibulatkan menjadi 110 cc, untuk perbandingan kompresi sebelum dimodifikasi adalah 8,71634 : 1, dan setelah di rubah piston menjadi 8,71837 : 1.

Marlindo (2012), melakukan penelitian bahwa CDI *Racing* dan *oil racing* menghasilkan torsi dan daya lebih besar dari CDI dan Koil *standart* pada putaran mesin tinggi. Oleh sebab itu CDI *racing* dank oil sangat sesuai untuk motor kecepatan tinggi. Torsi tertinggi menggunakan pengapian *standart* pada rpm 4500 sampai 6000 dengan torsi maksimal sebesar 9,77 N.m pada rpm 5842. Tetapi untuk putaran diatas 6000 rpm torsi sebesar dihasilkan oleh pengapian menggunakan CDI *racing*.

Subagio (2014), meneliti tentang penggunaan bahan bakar premium dengan variasi *timing* pengapian pada motor empat langkah Honda Grand 100 cc. parameter yang dicari adalah daya, torsi dan konsumsi bahan bakar (mf). Hasil penelitian menunjukkan torsi tertinggi pada CDI standard sebesar 6,40 N.m pada putaran mesin 3740 rpm dengan *timing* pengapian 30° sebelum TMA. Daya tertinggi pada CDI BRT dengan *timing* Standard pada putaran mesin 6430 rpm pengapian 33° sebelum TMA yaitu 5,4 HP. Konsumsi bahan bakar (mf) dicari dengan uji statis, hasilnya motor standard dengan bahan bakar premium dan CDI *racing* lebih boros dibandingkan CDI standard.

Jumalludin (2014), meneliti tentang pengaruh variasi *timing* pengapian terhadap kinerja motor bensin empat langkah Honda Megapro 160 cc berbahan bakar campuran premium – etanol dengan kandungan etanol 15%. Parameter yang dicari adalah daya, torsi dan konsumsi bahan bakar (mf). Hasil penelitian menunjukkan torsi mesin tertinggi pada CDI *racing* BRT dengan pengapian 400 sebelum TMA yaitu sebesar 13,56 N.m pada putaran mesin mencapai 4530 rpm dan daya tertinggi pada CDI *racing* dengan optimum pengapian.400 sebelum TMA yaitu sebesar 13,30 HP pada putaran mesin 7577 rpm. Konsumsi bahan bakar (mf) dicari dengan uji statis hasilnya CDI standar lebih irit dibandingkan CDI BRT dengan *timing* optimum, sedangkan hasil penelitian menunjukkan torsi dan daya tertinggi pada CDI *racing* BRT.

Yudha (2014), melakukan penelitian pengaruh *bore up*, *stroke up* dan penggunaan pengapian *racing* terhadap kinerja motor vega 105 cc. Dari penelitian tersebut diperoleh hasil sebagai berikut, pada kondisi mesin *bore up* dengan pengapian *racing* diperoleh torsi 14,21 N.m pada putaran mesin 8904 rpm sedangkan pada pengapian standar torsi tertinggi adalah 10,57 N.m pada putaran 8456 rpm. Daya tertinggi pada pengapian *racing* adalah 19,1 Hp pada putaran mesin 10636 rpm dan pada pengapian standar daya tertinggi 12,8 Hp pada putaran 8785 rpm. Konsumsi bahan bakar (*m^h*) pada pengapian *racing* 1,034 kg/jam pada putaran 8000 rpm.

Bagus Trio (2013), Penelitian ini adalah mengetahui perbedaan performa motor yang berbahan bakar premium dan motor berbahan bakar pertamax. Variasi rpm dilakukan untuk mengetahui perbedaan daya, torsi, dan emisi gas buang motor yang berbahan bakar premium dan pertamax. Kemudian diberikan perlakuan variasi mesin mula dari 1750 rpm, 2000 rpm, 2250 rpm, 2500 rpm, 2750 rpm, 3000 rpm, 3250 rpm. Hasil penelitian menunjukkan nilai oktan dari bahan bakar putaran 1750 rpm untuk torsi paling tinggi sebesar 18,6 N/m (pertamax), daya tertinggi diputaran 2000 rpm sebesar 2,5 kW, diperoleh kadar gas emisi paling rendah dan kadar emisi tertinggi diperoleh pada putaran 3250 rpm. Nilai oktan bahan bakar dan variasi putaran mesin berpengaruh signifikan terhadap karakteristik emisi gas buang.

Bachtiar (2010), melakukan penelitian bahwa hasil penelitian menunjukkan ada perbedaan daya, torsi dan konsumsi bahan bakar yang dilakukan oleh tiga variasi tekanan kompresi dan tiga jenis bahan bakar. Daya maksimal dihasilkan pada tekanan kompresi 11,8 kg/cm² menggunakan pertamax *racing* sebesar 5,21 kW dan torsi maksimal sebesar 10,75 N.m sedangkan daya terendah dihasilkan oleh pertamax pada tekanan 11 kg/cm² sebesar 1,26 kW dan torsi terendah sebesar 6,15 N.m untuk konsumsi bahan bakar terendah didapatkan pada tekanan kompresi 10 kg/cm² yang memakai bahan bakar tertinggi dihasilkan oleh pertamax *plus* sebesar 0,19 kg/jam sedangkan konsumsi bahan bakar tertinggi dihasilkan oleh pertamax *plus* pada tekanan 11 kg/cm² sebesar 0,64 kg/jam.

Penelitian yang dilakukan oleh Santoso (2011), tentang studi experimental pengaruh pembesaran volume silinder terhadap kinerja motor 4 langkah. dari data yang diperoleh torsi puncak yang merupakan nilai torsi terbesar terjadi pada putaran mesin 8053 rpm sebesar 12,62 N.m dan daya terbesar terjadi pada putaran mesin 10018 rpm yang nilainya 17,42 HP.

Purnomo (2013), melakukan penelitian dengan melakukan perubahan volume silinder (*Bore up*) dengan menggunakan berbagai macam variasi kepala piston dapat meningkatkan performance mesin yang signifikan. Nilai rata-rata presentase kenaikan

daya, torsi, dan konsumsi bahan bakar dibandingkan dengan hasil pada motor matic standar. Pada motor matic standar daya maksimal didapat pada 8,2 kW pada putaran mesin 7444 rpm, dan torsi maksimum terdapat pada 12,92 N.m pada putaran mesin 4539 rpm, untuk konsumsi bahan bakar bakar (mf) pada putaran mesin 5000 rpm 0,826 kg/jm.

2.2 Dasar Teori

Secara umum pengertian motor bakar diartikan motor pembakaran dalam menghasilkan tenaga melalui pembakaran campuran udara dan bahan bakar didalam silinder. Pada motor, untuk menyalakan campuran udara/bahan bakar yang telah dimampatkan oleh torak di dalam silinder, di perlukan percikan bunga api dari busi pada saat yang tepat (Kristanto Philip, 2015).

2.2.1 Motor Bakar Torak

Motor bakar torak merupakan proses dari perpindahan kalor dari gas pembakaran ke fluida kerja. Karena itu jumlah komponen motor bakar lebih sedikit dari pada komponen mesin uap. Motor bakar torak lebih sangat sederhana, lebih kompak dan lebih ringan jika di bandingkan dengan pada mesin uap. Di karenakan itu pula penggunaan motor bakar motrak dibidang transpotasi sangat menguntungkan. Di samping itu temperatur seluruh bagian nya lebih rendah dari pada temperatur gas pembakaran yang maksimum sehingga motor bakar torak bisa lebih efisien dari pada mesin uap.

Motor bakar torak menggunakan beberapa jumlah silinder yang di dalamnya terdapat torak yang berkerja bolak-balik yang mengakibatkan proses pembakaran anantara bahan bakar dengan oksigen dari udara didalam silinder, sehingga pembakaran yang dihasilkan tersebut dapat mengerakan torak dengan gerakan bolak-balik yang dibantu oleh batang pegas yang dihunungkan dengan poros engkol.

Putaran ini selanjutnya diteruskan oleh transmisi yang diatur mekanisme kopling untuk membatasi besar tenaga yang disalurkan roda di permukaan jalan raya,

Jika dari cara memperoleh energi thermal ini (proses pembakaran bahan bakar), maka motor bakar dapat dibagi menjadi 2 golongan yaitu : motor pembakaran luar dan motor pembakaran dalam.

1. Mesin Pembakaran Luar

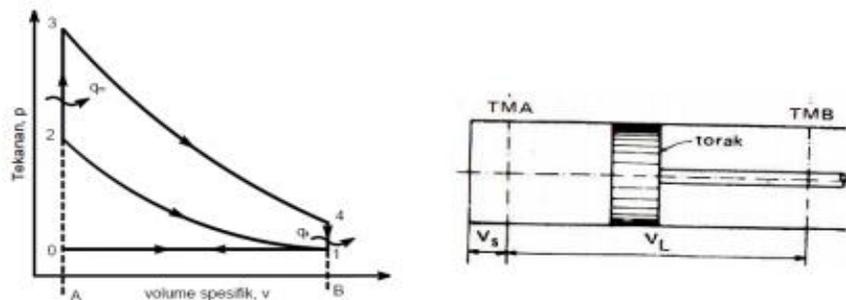
Mesin pembakaran luar atau *External Combustion Engine* (ECE) adalah proses pembakaran bahan bakar terjadi di luar motor, sehingga untuk melakukan pembakaran digunakan mekanisme tersendiri, misalnya : pada ketel uap dan turbin uap.

2. Mesin Pembakaran Dalam

Mesin pembakaran dalam atau *Internal combustion Engine* (ICE) adalah proses pembakarannya berlangsung didalam motor bakar, sehingga panas dari hasil pembakaran langsung bisa diubah menjadi tenaga mekanik, misalnya : pada turbin gas dan motor bakar torak.

2.2.2 Siklus Termodinamika

Tekanan – volume (P vs v) siklus ideal motor 4 langkah volume konstan. Seperti terlihat pada gambar 2.1.



Gambar 2.1. Diagram P vs. v Dari Siklus Volume Konstan

(Arismunandar, Wiranto, 1988)

P = Tekanan Fluida Kerja, (N/m^2).

v = Volume Spesifik, (m^3/kg).

q_m = Jumlah Kalor Yang Dimasukan, (J/kg).

q_k = Jumlah Langkah Yang Dikeluarkan, (J/kg).

V_L = Volume Langkah Torak, (m^3).

V_s = Volume Sisa, (m^3)

TMA = Titik Mati Atas.

TMB = Titik Mati Bawah.

Penjelasan :

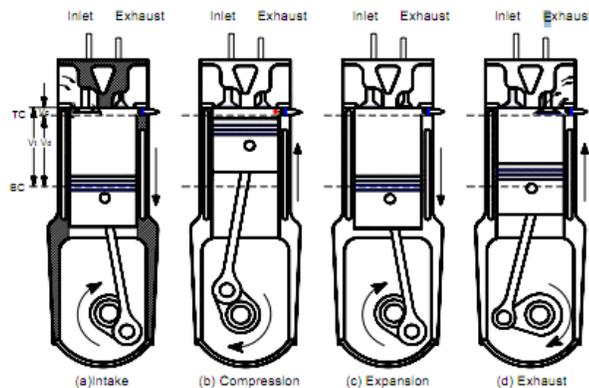
- a. Fluida kerja dianggap sebagai gas ideal dengan kalor spesifik yang konstan.
- b. Langkah isap (0-1) merupakan proses tekanan konstan
- c. Langkah kompresi (1-2) ialah proses isentropik.
- d. Proses pembakaran volume konstan (2-3) dianggap sebagai proses pemasukan kalor pada volume konstan.
- e. Langkah kerja (3-4) ialah proses isentropik.
- f. Proses pembungan (4-1) dianggap sebagai proses pengeluaran kalor pada volume konstan.
- g. Langkah buang (1-0) ialah proses tekanan konstan.
- h. Siklus dianggap 'tertutup' artinya siklus ini berlangsung dengan fluida kerja yang sama atau gas yang berada didalam silinder pada titik 1 dapat dikeluarkan dari dalam silinder pada waktu langkah buang tetapi langkah isap berikutnya akan masuk sejumlah fluida yang sama.

2.2.3 Prinsip Kerja Motor Bakar Torak

Berdasarkan prinsipnya, terdapat 2 (dua) prinsip kerja motor bakar torak yaitu : 4 (empat) langkah dan 2 (dua) langkah.

1. Prinsip Kerja Motor Empat Langkah

Motor 4 langkah, *Four stroke engine* adalah sebuah mesin di mana untuk menghasilkan sebuah tenaga memerlukan empat proses langkah naik turun piston, dua rotasi kruk as dan satu putaran noken as (Chamhaft) seperti terlihat pada gambar 2.2



Gambar 2.2. Siklus Kerja Motor Empat Langkah.
(Maleev, V.L, 1945)

a. Langkah Hisap

Langkah hisap diawali dengan posisi torak di TMA dan berakhir dengan posisi torak di TMB, yang mana menghisap campuran segar kedalam silinder. Untuk meningkatkan massa campuran yang dihisap, katup masuk terbuka sesaat sebelum langkah hisap dimulai dan menutup setelah berakhirnya langkah tersebut.

b. Langkah Kompresi

Langkah kompresi adalah ketika katup tertutup di mana campuran didalam silinder menempatkan dan volumenya diperkecil. Menjelang langkah kompresi, pembakaran diaktifkan dan tekanan silinder naik dengan cepat.

c. Langkah kerja

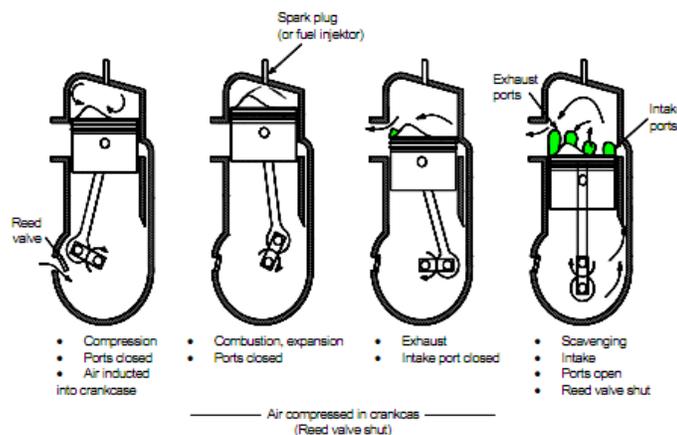
Langkah kerja atau langkah ekspansi, diawali dengan posisi torak di TMA dan berakhir di TMB ketika temperatur dan tekanan gas yang tinggi mendorong torak ke bawah dan memaksa poros engkol untuk berputar. Ketika torak mendekati TMB, katup buang terbuka untuk mengawali proses buang dan tekanan silinder turun mendekati tekanan buang.

d. Langkah Buang

Langkah buang dimana sisa gas yang terbakar keluar dari silinder disebabkan tekanan silinder yang pada hakikatnya lebih tinggi dibanding tekanan buang. Gas kemudian didorong keluar oleh torak ketika bergerak ke arah TMA. Ketika torak mendekati TMA, katup masukan terbuka. Sesaat setelah TMA, katup buang menutup dan siklus dimulai lagi.

2. Prinsip Kerja Motor dua Langkah

Motor 2 langkah, untuk melakukan satu siklus kerja memerlukan 2 gerakan torak atau satu putaran poros engkol, dilihat pada gambar 2.3 sebagai berikut ini :



Gambar 2.3. Skilus Kerja Motor Dua langkah
(Maleev, V.L, 1945)

Gambar di atas menjelaskan skema motor dua langkah, hanya membutuhkan satu kali dalam putaran poros engkol untuk menyelesaikan satu siklus didalam

silinder. Kerja (langkah kerja) dihasilkan pada setiap putaran poros engkol motor dua langkah beroperasi tanpa katup. Sebagai pengganti katup kebanyakan mesin dua langkah menggunakan lubang saluran di dinding silinder yang dibuka dan ditutup oleh torak ketika bergerak naik dan turun didalam silinder.

Prinsip kerja dari motor dua langkah adalah sebagai berikut :

a. Langkah Hisap

Langkah hisap merupakan torak yang bergerak menuju titik TMA setengan putaran pertama atau 180° , terjadi kevakuman diruang engkol dan saluran masuk terbuka karena adanya beda tekanan tersebut, udara luar hisap masuk dan tercampur dengan bahan bakar di karburator yang selanjutnya masuk ke ruang engkol yang dinamakan proses langkah hisap.

b. Langkah Kompresi

Langkah kompresi iyalah piston yang bergerak menuju ke TMA meuntup transfer dan buang menempatkan campuran udara atau bahan bakar ke dalam ruang bakar.

c. *Pre-Compresion*

Pre-compresion adalah saat torak yang bergerak kebawah setengah putaran kedua atau 180° menutup lubang saluran masuk dan *Squeezes* atau meremas campuran udara atau bahan bakar didalam bak engkol sehingga tekanannya meningkat. Saat torak terus bergerak ke bawah, saluran transfer pada dinding silinder terbuka, campuran bertekanan didesak naik ke atas dia atas piston.

d. Langkah Daya

Langkah daya merupakan sebelum torak mencapai TMA, busi menyalaka campuran udara bahan bakar dan tekanan yang tinggi di ciptakannya mendorong torak ke TMB untk melakukan langkah daya.

e. Langkah Buang

Langkah buang adalah saat torak bergerak ke bawah melakukan langkah daya, saluran buang dan campuran yang masuk dari saluran transfer membantu mendorong gas terbakar ke luar dari mesin. Bisa yang disebut dengan pembilasan

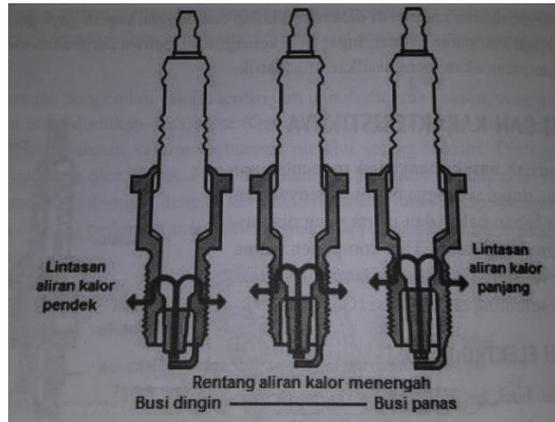
2.2.4 Sistem Pengapian

1. (*Capacitor Discharge Ignition*) CDI

CDI (*Capacitor Discharge Ignition*) merupakan sistem pengapian yang dihasilkan dari busi untuk memantik campuran gas bakar dengan catan diukur pada penggunaan koil yang sama. Energi yang besar juga akan memudahkan spark menembus kompresi yang tinggi ataupun campuran gas bakar yang banyak akibat pembakaran yang lebih besar. Kapasitor yang digunakan untuk menghasilkan tegangan tinggi ke koil dengan *output* tegangan tinggi koil akan menghasilkan arus listrik. Besar nya *energy* yang tersimpan oleh kapasitor inilah yang sangat mempengaruhi kuat *spark* dari busi untuk memantikan oleh campuran gas pada ruang volume bakar.

2. Busi (*Sprak Plug*)

Busi adalah komponen perangkat elektrik yang digunakan untuk mengawali pembakaran pada motor penyalan percik dengan menciptakan nyala api bertegangan tinggi ke celah elektroda. Busi pada umumnya dibuat dari bahan metal dikelilingin isolasi keramik. seperti terlihat pada gambar 2.4



Gambar 2.4. Busi (*Sprak Plug*)
(Kristanto,2015)

2.2.5 Komponen-komponen pada mesin motor 4 langkah

Komponen-komponen pada mesin motor 4 langkah yaitu terdiri sebagai berikut ini :

1. Torak (Piston)

Piston dikenal dengan istilah torak yaitu massa yang berbentuk silindris yang bergerak bolak-balik didalam silinder, meneruskan gaya tekanan didalam ruang bakar untuk memutar poros engkol. Puncak torak, disebutkan mahkota (*crown*) torak atau kepala torak. Kepala torak dirancang secara presisi agar mampu membuat pusaran pada campuran bahan bakar dan udara lebih efisien terhadap pembuangan gas sisa. Permukaan torak memiliki beberapa macam yaitu: rata, *concave*, *domed* atau kombinasi berbentuk lainnya. Hal ini dipilih sesuai dengan bentuk pada ruang bakar agar tercapai efisiensi maksimum. Seperti terlihat pada gambar 2.5



Gambar 2.5. Torak (Piston)

2. Ring Torak (Ring)

Ring torak biasanya dilengkapi tiga cincin yang melingkar di sekelilingnya dan membentuk bidang geser yang melawan dinding silinder. Di dekat puncak torak pada umumnya terdapat dua cincin kompresi. Fungsi cincin ini adalah untuk membentuk perapat antara dinding silinder dengan torak, dan untuk membatasi gas tekanan tinggi di dalam ruang bakar yang bocor lewat kedalam torak bak engkol. Cincin ketiga yang terletak dibawah cincin kompresi adalah cincin minyak yang berfungsi untuk mencegah minyak pelimas pada dinding silinder masuk ke ruang bakar pada saat langkah kompresi. Seperti terlihat pada gambar 2.6



Gambar 2.6 Ring Piston.

3. Batang Piston (*connecting rod*)

Batang piston atau batang penghubung adalah sambungan yang menghubungkan torak dengan poros engkol. Fungsi dari batang penghubung adalah memindahkan gaya dorong piston ke poros engkol selama proses langkah daya. Dalam batang penghubung berserta komponen-komponennya. Pada batang penghubung terdapat bantalan penghubung (*connecting rod bearing*) yang menghubungkan batang penghubung ke poros engkol. Sebuah pin di gunakan untuk menghubungkan piston ke batang

penghubung. Pin ini disebut juga pena torak atau pen torak. Seperti terlihat pada gambar 2.7



Gambar 2.7. Batang Piston

4. Poros Engkol (*Crank shaft*)

Poros engkol adalah poros putar yang terletak dibagian dasar blok mesin dan ditopang oleh bantalan utama (*main bearing*) di bak engkol. Poros ini diputar oleh gerakan torak bolak-balik melalui batang penghubung (*connecting rod*) ke poros engkol. Gerakan naik turun torak dipindahkan ke poros poros engkol melalui batang torak yang dipasang pada bantalan jalan poros engkol. seperti terlihat pada gambar 2.8.



Gambar 2.8. Poros Engkol (*Crank shaft*)

5. Blok silinder (*Cylinder blok*)

Blok silinder merupakan bagian dasar dari suatu motor yang terbuat dari besi tuang atau paduan aluminium. Susunan silinder terpasang pada blok silinder. Bagian atas blok silinder ditutup oleh kepala silinder dan dibagian bawah terdapat bak engkol, dimana poros engkol betumpu. Pada blok silinder motor berpendingin air terdapat mantel air sebagai sarana sirkulasi air pendingin dalam mengelilingi susunan silinder. Seperti terlihat pada gambar 2.9.



Gambar 2.9. Blok silinder

6. Kepala silinder (*Cylinder head*)

Kepala silinder merupakan penutup ujung bagian atas silinder. Fungsi utama kepala silinder adalah menyediakan ruang dimana campuran bahan bakar dan udara dapat dibakar secara efisien. Hal ini dilakukan dengan menyediakan lubang berbentuk khusus atau ruang yang posisinya berada di atas setiap silinder, saat kepala silinder dibautkan ke blok silinder. Pada kepala silinder terdapat busi (pada bensin) atau injector bahan bakar (pada motor diesel). Kepala silinder juga dilengkapi dengan mantel pendingin yang dialirin air pendingin atau oli yang memiliki jalur khusus untuk berputar yang datang dari blok silinder mendinginkan katup-katup dan busi seperti pada gambar berikut gambar 2.10.



Gambar 2.10. Kepala Silinder (*cylinder head*)

7. Katup (Valve)

Katup merupakan komponen mesin yang berfungsi untuk mengendalikan aliran udara dan bahan bakar (pada motor bensin) atau udara (pada motor diesel) masuk ke dalam silinder (katup masuk) dan mengeluarkan gas sisa pembakaran dari silinder (katup buang). Secara umum, motor menggunakan penggerak katup mekanik (*poppet valves*) yang berisi pegas dimana dorongan untuk membuka dan menutup katup dilakukan disebut dudukan katup (*Valve seat*) pada motor dua langkah, lubang pemasukan terdapat di bagian samping dinding silinder sebagai ganti katup mekanik. Seperti terlihat pada gambar 2.11.



Gambar 2.11. Katup

8. Noken as (Camshaft)

Noken as merupakan komponen yang terdapat pada mesin 4 tak yang berfungsi untuk mengatur dan menggerakkan katup/klep (valve) dengan cara mendorongnya dengan dua tonjolan (lift). Noken As digerakkan oleh *timing chain* (rantai kamprat/rantai keteng), yang menghubungkannya dengan kruk as.

Peran vital noken as dalam performa motor 4 tak terletak pada fungsinya yang mengatur kapan klep terbuka sehingga timing bahan bakar dan udara yang masuk ke head silinder tepat sesuai dengan langkah piston. seperti terlihat pada gambar 2.12.



Gambar 2.12. Noken as (*Camshaft*)

9. Rantai keteng/Rantai kamprat (*thiming chain*)

Rantai kamprat sendiri ialah menggerakkan Noken As, kemudian Noken as bertugas untuk menaik turunkan pada klep. Dampak yang ditimbulkan oleh pada rantai keteng bisa menimbulkan suara noise dan daya berkurang, lama kelamaan jika tidak di perbaiki bisa terjadi tidak teratur nya pada gerakan katup dan torak sehingga menimbulkan benturan atau kerusakan pada komponen seperti katup dan torak yang akan berujung kerusakan. Seperti terlihat pada gambar 2.13.



Gambar 2.13. Rantai Kamprat (*thiming chain*)

10. Templar/Pelatuk (*Rocker arm*)

Templar/Pelatuk ialah sebuah bagian yang di gunakan untuk menyetel klep/katup (valve) yang bertujuan untuk mengmaksimal mungkin tenaga pada sepeda motor tersebut dan memberikan tarikan tenaga yang lebih halus templar/pelatuk kini sudah sangat canggih terutama di dunia otomotif templar kini memiliki 2 variasi bentuk yaitu templar seperti pada umum nya dan saat ini ada yang sudah menggunakan roller atau disebut (Roller rocker arm) fungsi nya agar lebih menajga kehalusan pada sepeda motor yang di gunakan. Sebagai berikut Gambar 2.14.



Gambar 2.14. Templar/Platuk (*rocker arm*)

11. Tensioner

Tensioner ialah *stut keteng*, *tensioner rantai keteng*, *tonjokan keteng*, *kamprat* dan sebutan lainnya. komponen yang dimaksud LAT (*Lifter Assy Tensioner*) ini sudah *automatic adjuster* dan lebih praktis dari model *manual adjuster* yang dapat distel sendiri sesuai kebutuhan ketika terdengar suara gemericik di area rantai keteng. Dan menabahnya performance pada sepeda motor. Jika suara yang timbul semakin halus maka sepeda motor akan lebih bertenaga. jika suara gemericik tersebut makin keras maka posisi rantai keteng nya kendor/melemah dan mengakibatkan tenaga pada sepeda motor akan menurun. seperti terlihat pada Gambar 2.15.



Gambar 2.15. Tensioner.

12. Per klep (*Spring valve*)

Per klep atau yang di sebut pegas klep fungsinya unruk mengembalikan posisi klep awal dan menahan atau mengunci klep disaat posisi membuka. Perlu di ketahui kekerasan pada per klep perlu diperhatikan agar bertujuan untuk menjaga kualitas dari yang sudah ditentukan oleh sebuah pabrikan, apabila pegas klep terlalu lemah bisa mengakibatkan dampak berpengaruh pada klep atau katup pada saat putaran tinggi katup akan tidak bisa menutup dengan sempurna sehingga bisa menimbulkan kebocoran gas yang akan mengakibatkan tenaga pada mesin kendaraan mengalami suatu penurunan daya. Seperti terlihat pada gambar 2.16.



Gambar 2.16. Per klep (*Spring valve*)

13. Rantai sentrik

Fungsi rantai sentrik adalah sebagai penghubung antara kruk as dengan Noken as. Noken as sendiri mempunyai tugas mengatur buka atau menutup klep. Pola timing yang di tetapkan oleh perancang mesin motor. Demi efisiensi tinggi, emisi rendah maupun performa. Layak nya rantai roda, rantai sentrik tidak lepas dari keausan mengakibat buruk nya lebih mesin menjadi berisik seperti klep renggang, boros bahan bakar, laju motor bisa menurun drastis atau drop. seperti terlihat pada gambar 2.17.



Gambar 2.17. Rantai sentrik

1.2.6 Pengaruh Bahan Bakar (BBM)

Dari hasil pembakaran udara atau bahan bakar yang menghasilkan variasi tiga polutan utama (CO, HC dan NO_x) pembakaran karbon monoksida (CO) dan hidro karbon tak terbakar (HC) diakibatkan oleh pembakaran bahan bakar tak sempurna karena ke kurangan oksigen diruang bakar, dengan rasio udara bahan bakar 11:1, konsentrasi CO sekitar 8%. Konsentrasi HC pada gas buang sekitar pada putaran 1100 rpm untuk kadar gas (CO) pada bahan bakar : premium dengan angka oktan 88 adalah 0,415%, pertalite dengan angka oktan 90 adalah 0,489% dan pertmax *turbo* dengan angka oktan 98 mencapai 0,786%, kondisi gas CO, gas HC dan gas NO_x bisa mempengaruhi walaupun kemungkinan sangat kecil.

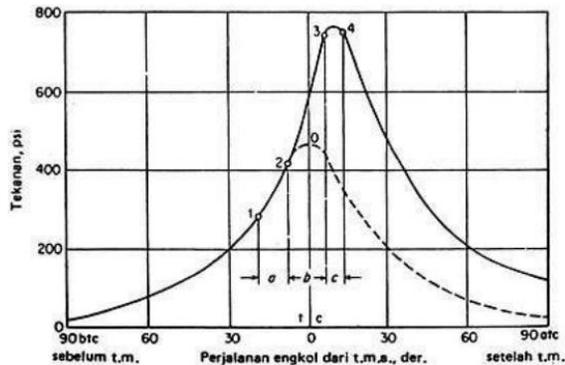
Tabel 2.2.1 Bahan Bakar Menurut Rasio Kompresi.

Jenis Bahan bakar	Angka Oktan	Rasio Kompresi
Premium	88	7:1-9:1
Pertalite	90	8:1-9.5:1
Pertamax Turbo	98	10.4:1-12.8:1

1.2.7 Proses Bahan Bakar

Proses pembakaran adalah suatu reaksi kimia antara bahan bakar hidrokarbon (HC) dengan oksigen dari udara. Proses pembakaran ini tidak terjadi sekaligus tetapi memerlukan waktu dan terjadi dalam beberapa tahap. Disamping itu penyemprotan bahan bakar juga tidak dapat dilaksanakan sekaligus tetapi berlangsung antara 30-40 derajat sudut engkol. Supaya lebih jelas dapat dilihat pada grafik tekanan versus besarnya sudut engkol seperti pada gambar 2.18.

Sistem bahan bakar berfungsi untuk mencampurkan udara dan bahan bakar mengirim campuran ke dalam bentuk kabut ke ruang bakar. Dilihat dari cara pemasukan campuran udara dan bahan bakar, ada dua macam cara yang pertama adalah masuknya campuran udara dan bahan bakar dengan cara dihisap. Cara pertama biasa disebut sistem bahan bakar konvensional, sedangkan cara ke dua disebut injeksi bahan bakar secara elektronik dan biasa di sebutkan EFI (*Elektronik Fuel Injection*). Dari bahan yang digunakan dibedakan menjadi sistem bahan bakar bensin pada motor bensin dan sistem bahan bakar diesel. Perlu dipahami terlebih dahulu proses pembakaran dan karakter oleh campuran udara bahan bakar.



Gambar 2.18 Grafik tekanan versus sudut engkol (Arismunandar,2002)

Oleh karena pengaruh temperaturnya sudah melebihi temperatur penyalaan bahan bakar, bahan bakar akan terbakar sendirinya dengan cepat. Waktu yang diperlukan antara saat bahan bakar mulai disemprotkan dengan saat memulai terjadinya pembakaran dinamai periode persiapan pembakaran (a) gambar 2.18.

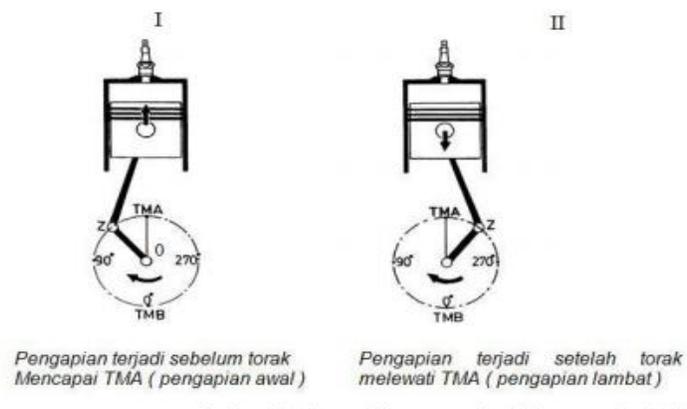
Sepanjang langkah hisap, udara dan bahan bakar atau udara pada motor diesel mengalir ke area titik bertekanan rendah yang diciptakan oleh gerak turun pada torak didalam silinder. Saat torak bergerak ke atas sepanjang langkah kompresi, tekanan didalam silinder meningkat dengan cepat dan memanaskan campuran udara bahan bakar pada motor bensin atau udara pada motor diesel sehingga meningkatkan dan menjelang akhir langkah kompresi campuran. Dinyalakan oleh percikan bunga api yang bersal dari busi pada motor bensin. Pada motor diesel bahan bakar diinjeksikan ke udara yang bersuhu tinggi didalam silinder di karenakan adanya proses kompresi.

Laju dari kenaikan pada tekanan terlalu tinggi sehingga tidaklah di perbolehkan karena dapat menyebabkan ada nya beberapa komponen-komponen kerusakan. Maka haruslah diusahakan periode persipan pembakaran terjadi secara sesingkat-singkatnya sehingga belum terlalu banyak nya bahan bakar yang siap untuk dibakar selama waktu persiapan proses pembakaran.

Dilihat dari segi kekuatan pada mesin, di samping itu laju kenaikan pada tekanan pembakaran itu, perlu pula diperhatikan pada tekanan gas maksimum yang diperoleh. Supaya efisiensi yang setinggi-tinggi pada umumnya di usahakan agar tekanan gas maksimum terjadi pada saat torak berada di posisi antara nya 15-20 derajat pada sudut engkol sesudah TMA.

Terjadinya percikan bunga api pada busi pada putaran stasioner saat putaran motor bensin terjadi sebelum titik mati atas akhir kompresi. Saat pengapian sangat menentukan kesempurnaan proses pembakaran sehingga

ketepatan pengapian harus selalu diperiksa dan di setel. Jika temperatur udara masuk tinggi maka akan menghasilkan ketukan (*knocking*) karena temperature awal maupun akhir proses kompresi akan meningkat cukup signifikan sehingga campuran udara bahan bakar akan mudah terbakar dengan sendirinya. Pada sisi lain, pada temperatur yang tinggi udara akan memuai, kandungan oksigen akan berkurang sehingga campuran yang bersifat kaya dan pengisian silinder menjadi sangat kurang sempurna.

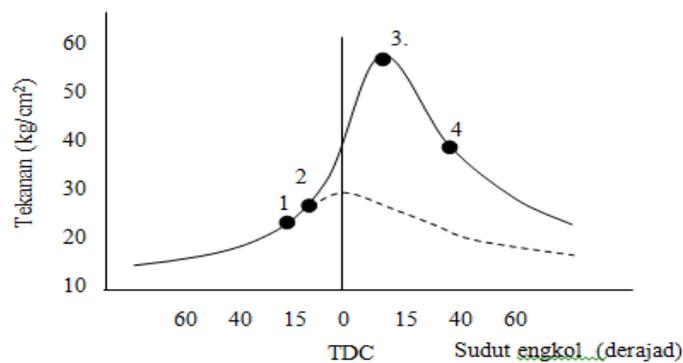


Gambar 2.19 Skema drajat pengapian (Arismunandar,2002)

Pembakaran ada dua macam yaitu :

A. Pembakaran Sempurna (normal)

Grafik proses pembakaran sempurna dapat dilihat pada gamabar dibawah ini :

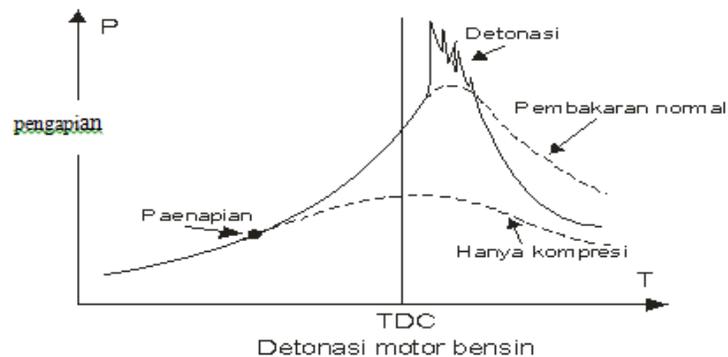


Gambar 2.20 Grafik Pembakaran Sempurna (Arismunandar,2002)

Penyebab destonasi pada motor bensin terbagi dalam dua jenis :

1. Destonasi karena campuran bahan bakar sudah menyala sebelum busi mengeluarkan bunga api. Hal ini dikarenakan oleh kotoran-kotoran arang yang tertimbun diatas kepala torak dan ruang bakar dan menyala terus menerus. Untuk menghilangkan kotoran-kotoran yang menempel perlu dibersihkan.

2. Detonasi karena kecepatan pembakaran bahan bakar di sekitar busi sangat tinggi. Hal ini mengakibatkan bahan bakar tidak dapat terbakar secara sempurna dan meninggalkan sisa bahan bakar yang belum terbakar terkompresikan, menyebabkan suhu pembakaran naik. Bahan bakar terbakar dengan sendirinya tanpa melalui busi. Artinya pembakaran bahan bakar lebih cepat dari pada pembakaran normal.



Gambar 2.21 Grafik Detonasi Motor (Arismunandar,2002)

1.2.8 Sistem Pelumasan

Pelumasan atau juga disebut oli merupakan bagian penting yang tidak dapat dipisahkan dari kendaraan bermotor. Tanpa adanya pelumasan kendaraan bermotor tidak dapat berjalan, dan berkerja dengan sempurna.

A. Fungsi Pelumasan

Fungsi dari pelumasan adalah sebagai berikut :

1. Mengurangi Gesekan Dan Keausan pada mesin

2. Mendinginkan Mesin
3. Menjaga Kebersihan Mesin
4. Melindungi Mesin
5. Membuat Mesin Tarikan Menjadi Ringan.