

BAB II

TINJAUAN PUSTAKA DAN DASAR TEORI

2.1 Tinjauan Pustaka

Penggunaan part racing dalam kompetisi balap motor mempengaruhi unjuk kerja motor bensin dibandingkan dengan part standar keluaran pabrik part racing pilihan agar performa unjuk kerja motor bensin menjadi lebih baik lagi. Pada tahun 2009 Fatkhanudin meneliti tentang pengaruh pemakaian berbagai jenis busi terhadap unjuk kerja motor bensin 4 langkah 100 cc dengan variasi main jet dan pilot jet motor bensin dalam proses pembakaran bahan bakar dan udara menggunakan busi sebagai alat untuk memercikkan bunga api. Busi di dalam pembakaran bahan bakar dan udara mempunyai peranan yang sangat penting terhadap kinerja motor bensin. Jenis busi yang ditawarkan dalam dunia pasar terdapat berbagai jenis busi dari berbagai merek, ada busi standar dan busi untuk balapan (*racing*). Dari berbagai jenis busi memiliki perbedaan, salah satu perbedaan tersebut terletak pada bentuk elektrodanya. Bentuk dari elektroda busi diantaranya busi elektroda standar, racing, dua, cincin, Y. Spesifikasi dari masing-masing bentuk elektroda busi tidak sama, perbedaan tersebut terletak pada pengapiannya. Semakin besar pengapian dari busi maka pembakaran campuran bahan bakar dan udara menjadi lebih sempurna.

Danuri pada tahun 2008, melakukan penelitian tentang pemakaian femax combo dan exciter terhadap unjuk kerja motor bensin 4 langkah 100 cc. Femax merupakan suatu alat untuk menyempurnakan pembakaran, sedangkan exciter

busi dengan tujuan mengefektifkan percikan bunga api guna sepenuhnya pembakaran. Pengujian ini dilakukan pada motorbensin 100cc 4 langkah. Hasil yang diperoleh dari penelitian tersebut meunjukkan bahwa dengan pemakaian Femax dan Exciter menghasilkan nilai torsi, daya, BMEP, SFC, dan efisiensi thermal yang lebih besar dengan presentase kenaikan torsi 16,49 %, daya 15,05 %, BEMP 15,49 %, Efisiensi thermal 35,50 % dan penurunan SFC 26,20%.

Selanjutnya pada tahun yang sama tahun 2008, Husni melakukan penelitian tentang pengaruh alat pemanas dan magnet pada saluran bahan bakar terhadap unjuk kerja motor bensin 100 cc 4 langkah. Femax merupakan suatu produk penghematan terhadap bahan bakar dengan teknologi magnet dan *electric heater*. Prinsip kerja dari Femax adalah merekayasa reaksi fisika terhadap perlakuan molekul kimia bahan bakar melalui resonansi magnet permanen serta proses pemanasan dengan *electric preheater* agar bahan bakar menjadi lebih efektif. Pengujian dilakukan pada motor bensin 100 cc 4 langkah. Hasil dari penelitian ini menunjukkan bahwa dengan pemasangan alat belum menunjukkan kenaikan nilai torsi, daya dan BMEP. Rata-rata dari hasil pengujian adalah sebagai berikut : magnet tolak-menolak sebesar 1 %, alat (magnet + pemanas) sebesar 2 %, FEMAX sebesar 3 % alat (magnet + pemanas) sebesar 3 %, alat pemanas sebesar 8 % dan kombinasi alat dan magnet pemanas sebesar 11 %. Penurunan nilai SFC terendah sebesar rata-rata 8 % dari pengujian alat FEMAX dan efisiensi thermal tertinggi didapat dari pengujian kondisi standar yaitu sebesar

Selanjutnya Sari pada tahun 2009, melakukan penelitian tentang pengaruh pemakaian berbagai jenis busi terhadap unjuk kerja motor bensin 4 langkah 100 cc dengan variasi koil dan CDI. Pengujian dilakukan dengan variasi berbagai jenis busi, dengan menggunakan busi elektroda standar, *koil racing*, *CDI racing* dan *koil racing + CDI racing*. Parameter yang dicari adalah torsi, daya, tekanan efektif rata-rata (BMEP), konsumsi bahan bakar (SFC) dan efisiensi termal (N_{bt}).

Hasil dari penelitian menunjukkan bahwa variasi pemakaian berbagai jenis busi menunjukkan rata-rata kenaikan unjuk kerja mesin sebesar 3,05 % bila dibandingkan dengan pemakaian busi elektroda standar. Dari kelima variasi busi elektroda tersebut, (standar, *racing*, dua, cincin, dan Y) kenaikan unjuk tertinggi rata-rata didapat dengan pemakaian busi elektroda Y dan konsumsi bahan bakar spesifik terendah didapat oleh busi elektroda standar. Pada pengujian dengan variasi kondisi mesin (standar, *koil racing*, *CDI racing*, dan *koil racing + CDI racing*) , unjuk kerja tertinggi rata-rata didapat pada kondisi mesin *CDI racing* dengan presentase 2,83 %. Sedangkan konsumsi bahan bakar spesifik terendah didapat pada kondisi mesin standar.

Kemudian Kurnianto pada tahun 2010, melakukan penelitian tentang pengaruh pemasangan knalpot *racing* terhadap kinerja motor 4 langkah 110 cc kondisi standar dan modifikasi. Pengujian dilakukan pada dua kondisi yaitu knalpot *racing* mesin standar dan knalpot *racing* mesin modifikasi (karburator dan *CDI racing*). Pengujian dilakukan di Kampus Teknik Mesin Universitas Muhammadiyah Yogyakarta, Badan Lingkungan Hidup, dan Mototech. Parameter yang dicari torsi, daya, konsumsi bahan bakar (SFC) dan konsumsi bahan bakar spesifik

(SFC), tingkat kebisingan (dB), emisi gas buang (HC,CO₂). Variasi putaran pada putaran mesin 3000, 4000, 5000, 6000, 7000, 8000, 9000, 10000.

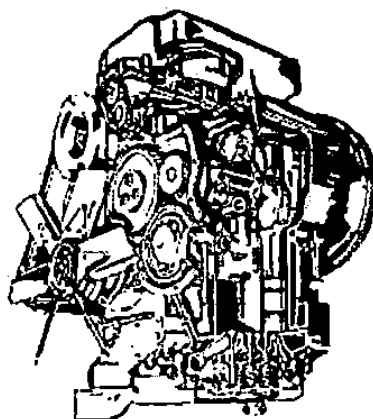
Perbandingan pemakaian knalpot standar mesin standar, knalpot *racing* mesin standar (kondisi 1), dan knalpot *racing* mesin modifikasi karburator serta CDI *racing* (kondisi 2) adalah perbandingan torsi dan daya antara kondisi standar dengan kondisi 1 tidak terlalu signifikan. Setelah dilakukan penggantian karburator dan CDI pada kondisi 2 nilai torsi dan daya lebih besar dari pada kondisi standar dan kondisi satu. Pada putaran menengah yaitu 6000 sampai 8000 kondisi 2 lebih tinggi nilai daya dan torsi. Konsumsi bahan bakar (*mf*) dan SFC kondisi standar lebih rendah dari pada kondisi 1 dan 2. Pada putaran atas yaitu 8000 sampai 10000 kondisi 2 mengalami penurunan konsumsi bahan bakar sedangkan kondisi tetap boros. Tingkat kebisingan suara kondisi standar lebih rendah dari pada kondisi 1 dan 2. Pada putaran bawah yaitu putaran 4000 sampai 6000 kebisingan kondisi 2 lebih tinggi dibanding dengan kondisi 1. Emisi gas buang kondisi 1 lolos uji emisi gas buang. Sedangkan kondisi 2 tidak lulus uji emisi gas buang karena CO dan HC sangat tinggi hal ini disebabkan pembakaran

2.2 Dasar Teori

2.2.1. Pengertian Motor Bakar

Motor bakar adalah satu jenis dari mesin kalor, yaitu motor yang mengubah energi termal untuk melakukan kerja mekanik atau mengubah tenaga kimia bahan bakar menjadi tenaga mekanis. Energi diperoleh dari proses pembakaran, proses pembakaran juga mengubah energi tersebut yang dilakukan di dalam motor dan ada yang dilakukan di luar motor kalor.

Motor bakar torak menggunakan silinder tunggal atau beberapa silinder. Salah satu fungsi torak disini adalah sebagai pendukung terjadinya pembakaran pada motor bakar. Tenaga panas yang dihasilkan dari pembakaran diteruskan torak ke batang torak, kemudian diteruskan ke poros engkol yang mana poros engkol nantinya akan diubah menjadi gerakan putar (rotasi).



Gambar 2.1. Motor Bakar Torak

(Sumber: Arismunandar, 2002)

Motor bakar terbagi menjadi 2 (dua) jenis utama, yaitu motor diesel dan motor bensin (otto). Perbedaan umum terletak pada sistem penyalaan. Perbedaan

kedua motor tersebut yaitu jika motor bensin menggunakan bahan bakar bensin

(premium), sedangkan motor diesel menggunakan bahan bakar solar. Perbedaan yang utama juga terletak dalam sistem penyalaan pada motor bensin dinyalakan oleh loncatan bunga api listrik dari busi atau juga sering disebut juga *spark ignition engine*. Sedangkan pada motor diesel penyalaan terjadi karena kompresi yang tinggi di dalam silinder kemudian bahan bakar disemprotkan oleh *nozzle* atau juga sering disebut juga *Compression Ignition Engine*.

2.2.2. Prinsip Kerja Motor Bakar Torak

Motor bakar dapat diklasifikasikan menjadi 2 (dua) macam. Adapun klasifikasi motor bakar adalah sebagai berikut :

a. Berdasarkan sistem pembakarannya

1. Motor pembakaran dalam

Mesin pembakaran dalam atau sering disebut sebagai *Internal Combustion Engine* (ICE), yaitu dimana proses pembakarannya berlangsung di dalam motor bakar itu sendiri sehingga gas pembakaran yang terjadi sekaligus berfungsi sebagai fluida kerja.

2. Motor pembakaran luar

Mesin pembakaran luar atau sering disebut *Eksternal Combustion Engine* (ECE) yaitu dimana proses pembakarannya terjadi diluar mesin, energi termal dari gas hasil pembakaran diinjakkan ke fluida kerja mesin

Motor bensin dapat juga disebut sebagai motor (otto). Motor tersebut dilengkapi dengan busi dan karburator. Busi menghasilkan loncatan bunga api listrik yang membakar campuran bahan bakar dan udara karena motor ini cenderung disebut *spark ignition engine*. Pembakaran bahan bakar dengan udara ini menghasilkan daya gerak. Di dalam siklus otto (siklus ideal) pembakaran tersebut dimisalkan sebagai pemasukan panas pada volume yang konstan dan berulang-ulang.

2. Motor diesel

Motor diesel adalah motor bakar torak yang berbeda dengan motor bensin (otto). Proses penyalanya bukan menggunakan loncatan bunga api listrik. Pada waktu torak mencapai titik TMA bahan bakar disemprotkan ke dalam ruang bakar. Terjadilah pembakaran pada ruang bakar pada saat udara-udara dalam silinder bertemperatur sangat tinggi. Persyaratan ini dapat terpenuhi apabila perbandingan kompresi yang digunakan cukup tinggi, yaitu berkisar 12-25.

2.3 Komponen Motor Bakar

2.3.1. Piston/Torak

Torak adalah komponen yang meneruskan tenaga dari hasil pembakaran menjadi tenaga mekanik. Pada umumnya torak/piston dibuat dari paduan

2.3.2. Batang Torak

Batang torak (*connecting Rod*) menghubungkan torak ke poros engkol dan selanjutnya meneruskan tenaga yang dihasilkan oleh torak ke poros engkol. Bagian ujung batang torak berhubungan dengan pena torak disebut *small end*. *Crank pin* berputar pada kecepatan tinggi saat mesin berputar hal ini mengakibatkan temperature menjadi tinggi. Untuk menghindari hal tersebut yang mengakibatkan panas, metal atau bantalan dipasangkan di dalam *big end*. metal atau bantalan dilumasi dengan oli dan sebagian dari oli ini dipercikkan dari lubang oli ke bagian torak untuk mendinginkan torak.

2.3.3. Ring Torak

Pegas torak (piston ring) dipasang dalam alir ring (*ring groove*) pada torak.

Pegas torak memiliki tiga peranan penting, yaitu :

1. Pegas kompresi (*compression ring*) berfungsi untuk mencegah kebocoran campuran udara dan bensin, dan gas pembakaran dari ruang bakar ke bak engkol selama langkah kompresi usaha.
2. Pegas pengontrol oli (*oil control ring*) diperlukan untuk membentuk lapisan oli (*oil film*) antara torak dan dinding silinder. Selain itu juga untuk mengikis kelebihan oli untuk masuknya oli ke dalam ruang bakar.
3. Celah ujung pegas diperlukan untuk memindahkan panas dari torak ke dinding silinder untuk membantu mendinginkan torak

2.3.4. Pena Torak

Pena torak (*piston pin*) menghubungkan torak dengan bagian ujung yang kecil (*small end*) pada batang torak. Pena torak berlubang di dalamnya untuk mengurangi berat yang berlebihan dan kedua ujung dtahan oleh bushing pena torak (*piston pin boss*).

2.3.5. Poros Engkol

Komponen yang berfungsi untuk mengubah gerak bolak-balik piston menjadi gerak putar. Poros engkol dibedakan menjadi dua, yaitu :

1. *Type Asembled*. Tipe poros engkol ini terdiri dari beberapa komponen lepasan yang dirakit. Biasanya tipe ini dipergunakan pada sepeda motor berkapasitas kecil dan bersilinder tunggal.
2. *Type One Piece Forged*. Tipe poros engkol ini merupakan satu kesatuan komponen. Biasanya digunakan pada sepeda motor berkapasitas besar dan multi silinder.

2.3.6. Blok Silinder

Blok silinder merupakan inti dari pada mesin, yang terbuat dari besi tuang. Blok silinder merupakan tempat Bergeraknya piston/torak dalam pembakaran bahan bakar, dan tenaga panas yang dihasilkan oleh pembakaran bahan bakar diubah ke dalam tenaga mekanik dengan adanya gerak naik turun torak dalam

2.3.7. Kepala Silinder

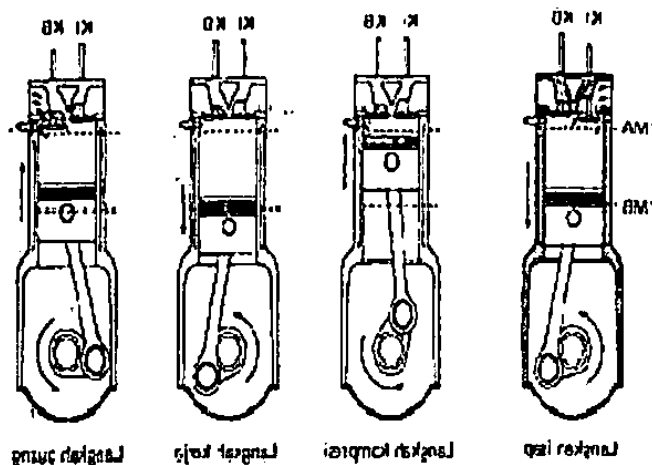
Kepala silinder terbuat dari besi tuang, *cast iron* atau aluminium dengan maksud untuk mengurangi berat dan sarana pendingin. Kepala silinder (*cylinder head*) terletak diatas blok mesin. Bagian bawah kepala silinder diberi bentuk cekung untuk ruang bakar, satu lubang untuk busi dan dua lubang untuk katup atau klep.

2.4 Sistem Kerja Motor Bakar

2.4.1. Motor Bensin 4 Langkah

Motor bensin 4 (empat) langkah adalah motor yang setiap satu kali pembakaran bahan bakar memerlukan 4 langkah dan 2 kali putaran poros engkol.

Berikut ini adalah gambar skema gerakan torak 4 langkah :



Gambar 2.2. Skema Gerakan Torak 4 langkah

(Sumber : Arismunandar, 2002)

Prinsip kerja motor 4 langkah dapat dijelaskan sebagai berikut :

Langkah Hisap :

1. Torak bergerak dari TMA ke TMB

2. Katup masuk terbuka, katup buang tertutup.
3. Campuran bahan bakar dengan udara yang telah tercampur di dalam karburator masuk ke dalam silinder melalui katup masuk.
4. Saat torak berada di TMB katup masuk akan tertutup.

Langkah Kompresi :

1. Torak bergerak dari TMB ke TMA.
2. Katup masuk dan katup buang kedua-duanya tertutup sehingga gas yang telah dihisap tidak keluar pada waktu ditekan oleh torak yang mengakibatkan tekanan gas akan naik.
3. Beberapa saat sebelum torak mencapai TMA busi mengeluarkan bunga api listrik.
4. Gas bahan bakar yang telah mencapai tekanan tinggi terbakar.
5. Akibat pembakaran bahan bakar, tekanan akan naik menjadi kira-kira tiga kali lipat dari temperatur semula.

Langkah Kerja/ ekspansi :

1. Saat ini kedua katup masih dalam keadaan tertutup.
2. Gas terbakar dengan tekanan yang tinggi akan mengembang kemudian menekan torak turun ke bawah dari TMA ke TMB.
3. Tenaga ini disalurkan melalui batang penggerak, selanjutnya oleh poros engkol diubah menjadi gerak berputar (rotasi).

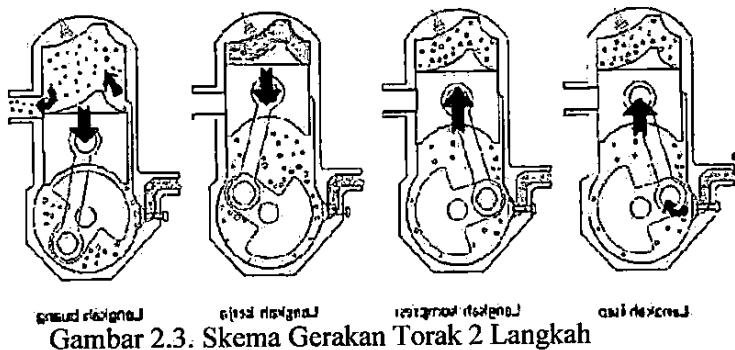
Langkah Buang :

1. Katup buang terbuka, katup masuk tertutup.
2. Torak bergerak dari TMB ke TMA.

3. Gas sisa hasil pembakaran terdorong oleh torak keluar melalui katup buang ke lingkungan.

2.4.2. Motor bensin 2 langkah

Motor bensin 2 langkah adalah mesin yang proses pembakarannya lebih sederhana dari motor 4 langkah yaitu dilakukan pada satu kali putaran poros engkol yang berakibat dua kali langkah piston. Berikut ini adalah gambar skema gerakan torak 2 langkah:



Gambar 2.3. Skema Gerakan Torak 2 Langkah

(Sumber : <http://nanozr.co.id/article/cara-kerja-mesin-2-tak>)

Gambar (2.3) menunjukkan skema langkah kerja pada motor 2 langkah, jika piston bergerak naik dari TMB ke TMA maka saluran bilas dan saluran buang akan tertutup. Dalam hal ini gas dalam ruang bakar dikompresikan. Sementara itu gas baru masuk ke ruang engkol, beberapa derajat sebelum piston mencapai TMA, busi akan meloncatkan api sehingga terjadi pembakaran bahan bakar.

Prinsip kerja dari motor 2 langkah adalah sebagai berikut :

Langkah Hisap :

1. Torak bergerak dari TMA ke TMB.

3. Setelah mencapai TMB kembali, torak mencapai TMB untuk mengadakan langkah sebagai pengulangan dari yang dijelaskan diatas.

2.5. Fungsi Sistem Pengapian

Sebuah motor bakar menghasilkan tenaga dari pembakaran campuran bahan bakar dan udara yang telah dikompresikan di dalam ruang bakar. Campuran bahan bakar dan udara terbagi menjadi tiga, yaitu campuran gemuk, sedang dan kurus. Pada motor bensin, pembakaran campuran bahan bakar dan udara yang terkompresi dilakukan oleh percikan bunga api listrik. Sumber api diambil dari tenaga listrik tegangan tinggi dari koil yang dapat memercikkan bunga api diantara elektroda busi.

Dalam sistem pengapian sepeda motor selalu menggunakan busi. Busi menghasilkan percikan bunga api listrik dan membakar campuran bahan bakar dan udara yang terkompresi dalam ruang bakar yang akan mengawali proses pengapian. Tegangan yang diperlukan untuk membuat busi memercikkan bunga api listrik adalah sekitar 10.000 volt -20.000 volt. Sistem pengapian ini sangat mempengaruhi tenaga atau energi yang dibangkitkan oleh mesin.

Pada sepeda motor urutan sistem pengapiannya dapat dijelaskan menjadi beberapa tahapan yaitu penyediaan dan penyimpanan energi listrik di baterai, penghasil tegangan tinggi, menyalurkan tegangan tinggi ke busi dan pelepasan bunga api pada elektroda busi. Tanpa adanya tahapan tersebut maka pembakaran dalam sebuah motor bensin tidak akan terjadi

Front api adalah jarak tempuh api busi. Dalam penyelesaian pembakaran pada motor bensin sangat dipengaruhi oleh front api. Karena semakin dekat jarak tempuh front api maka pembakaran akan berlangsung dengan semakin cepat.

2.5.1. Baterai

Baterai merupakan sumber arus bagi lampu-lampu pada kendaraan. Selain itu baterai juga berfungsi sebagai sumber arus pada sistem pengapian. Prinsip kerja dari baterai adalah pada saat katup positif (timbal oksida) dan katup negatif (timbal) bereaksi dengan larutan elektrolit (asam sulfat) maka akan terjadi pelepasan muatan elektron. Elektron yang bergerak dari katub negatif ke katub positif itu akan menyebabkan terjadinya arus listrik.

2.5.2. Generator

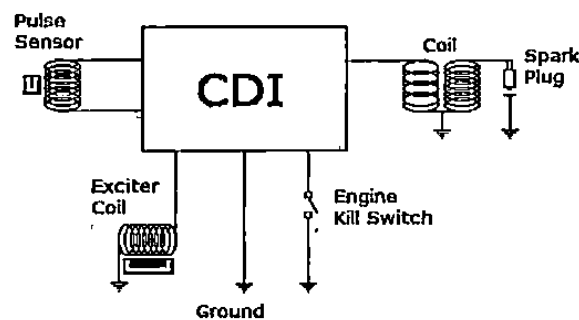
Sebuah generator terdiri dari dua bagian yaitu rotor yang berupa magnet dan beberapa kumparan. Generator ini bekerja berdasarkan prinsip bahwa pada saat terdapat garis gaya magnet yang terputus oleh lilitan kawat, maka pada lilitan kawat tersebut akan timbul gaya gerak listrik induksi. Arus listrik yang dihasilkan merupakan arus bolak balik atau AC (*Alternating current*). Arus tersebut yang akan menyuplai sebagian besar arus saat motor berjalan.

2.5.3. Pemutus Arus

Pemutus arus ada dua macam yaitu dengan memakai platina atau menggunakan CDI. Pada pengapian platina memakai system seperti pada

sakelar. Platina berfungsi sebagai pemutus arus yang mengalir ke kumparan primer pada koil pengapian. Dengan bekerjanya platina ini maka medan magnet pada koil selalu berubah-ubah yang mengakibatkan timbulnya tegangan sekitar 10.000 volt pada kumparan sekunder. Bekerjanya platina ini diatur oleh poros kam, sehingga waktu atau saat penyalaan dari gas bahan bakar dalam silinder dapat diatur menurut ketentuan yang telah ditetapkan. Platina akan menimbulkan bunga api ketika akan terbuka. Untuk menghindari hal tersebut digunakanlah *kondensor* sebagai pengaman atau peredam.

Selain penggunaan platina juga ada system yang mampu bekerja untuk memutus arus ke kumparan primer koil pengapian tanpa adanya percikan api, yaitu system CDI. Pemutusan arus yang dilakukan oleh unit CDI adalah dengan cara menahan arus dalam *kondensor* saat SCR mati dan mengalirkannya ke kumparan koil saat hidup. Berikut ini adalah gambar CDI pemutus arus :



Gambar 2.4. CDI Pemutus Arus

(Sumber : reiza-aneka.blogspot.com)

2.5.4. Kondensor

Menurut sifatnya, kondensor dapat menahan sejumlah muatan listrik menurut

kapasitas dan dalam waktu tertentu. Oleh sebab itu kondensor dapat digunakan

sebagai peredam atau penghisap arus listrik ekstra yang timbul akibat adanya tegangan induksi dari kumparan primer yang dapat menimbulkan bunga api listrik pada platina. Kondensor ini biasanya dibuat dari kertas isolasi dan kertas perak.

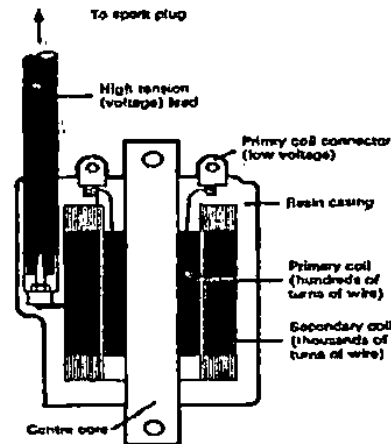
Pada system CDI kondensor berada pada unit CDI yang telah dikemas dalam cetakan plastic. Dalam unit CDI ini kondensor berfungsi untuk menahan arus pada saat SCR kemudian mengalirkan kekumparan primer koil pengapian saat SCR hidup. Dalam system CDI tidak akan terjadi loncatan bunga api listrik seperti pada penggunaan platina sehingga kerja yang dilakukan lebih efektif.

2.5.5 Koil Pengapian

Arus listrik yang datang dari generator ataupun dari baterai akan masuk ke dalam koil. Arus ini mempunyai tegangan sekitar 12 volt dan oleh koil tegangan ini akan dinaikkan sampai menjadi tegangan sekitar 10.000 volt.

Dalam koil terdapat kumparan primer dan sekunder yang dililitkan pada plat besi tipis yang bertumpuk. Pada gulungan primer mempunyai kawat yang dililitkan dengan diameter 0,6 sampai 0,9 mm dengan jumlah lilitan kawat sebanyak 200 lilitan. Sedangkan pada kumparan sekunder mempunyai lilitan kawat dengan diameter 0,05 sampai 0,08 mm dengan jumlah lilitan sebanyak 20.000 lilitan. Karena perbedaan pada jumlah gulungan pada primer dan sekunder maka pada kumparan sekunder akan timbul tegangan sekitar 10.000 volt. Arus dengan tegangan tinggi ini timbul akibat terputus-putusnya aliran arus pada kumparan primer yang mengakibatkan tegangan induksi pada kumparan sekunder.

kumparan primer, maka dibutuhkan suatu sakelar atau pemutus arus. Dalam hal ini bias memakai platina (*contact breaker*) atau system CDI. Gambar dari koil penyalan dapt dilihat pada gambar 2.5.



Gambar 2.5. Koil Pengapian

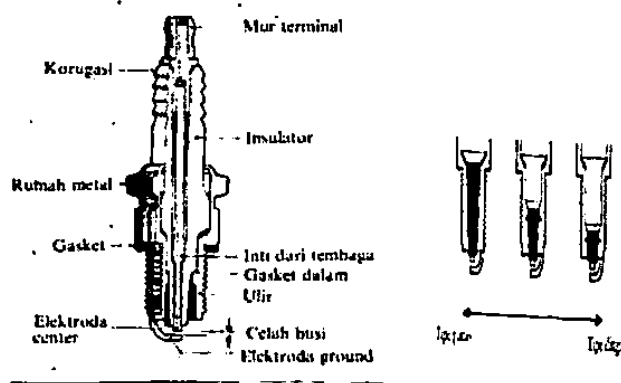
(Sumber : freecharz.blogspot.com)

2.5.6. Busi

Busi berfungsi untuk memberikan percikan bunga api guna membakar campuran bahan bakar dan udara yang telah dikompresikan di dalam ruang bakar. Bunga api listrik ini akan diloncatkan dengan perbedaan tegangan 10.000 volt di antara kedua katup *elektroda* dan busi. Karena busi mengalami tekanan, temperature tinggi dan getaran yang sangat keras, maka busi dibuat dari bahan-bahan yang dapat mengatasi hal tersebut. Pemakaian tipe busi untuk tiap-tiap mesin telah ditentukan oleh pabrik pembuat mesin tersebut. Jenis busi pada umumnya dirancang menurut keadaan panas dan temperature di dalam ruang

Letak. Sesuai jenis bahan busi dibagi menjadi tiga yaitu busi dingin, sedang

Busi dingin adalah busi yang menyerap serta melepaskan panas dengan cepat sekali. Jenis ini biasanya digunakan untuk mesin yang temperature dalam ruang bakarnya tinggi. Busi panas adalah busi yang menyerap serta melepaskan panas dengan lambat. Jenis ini hanya dipakai untuk mesin yang *temperature* dalam ruang bakarnya rendah. Gambar bagian-bagian dari busi dapat dilihat pada gambar di bawah ini :



Gambar 2.6. Kontruksi Busi

(Sumber : Suratman 2003)

2.5.7. Pengaruh Sistem Pengapian

Sistem pengapian CDI merupakan penyempurnaan dari system pengapian magnet konvensional (system pengapian dengan kontak platina) yang mempunyai kelemahan-kelemahan sehingga akan mengurangi efesiensi kerja mesin. Sebelumnya system pengapian pada sepeda motor menggunakan system pengapian konvensional.

Dalam hal ini sumber arus yang dipakai ada dua macam, yaitu dari baterai dan pada generator. Perbedaan yang mendasar dari system pengapian baterai

adalah baterai (bi) sebagai sumber tegangan, sedangkan untuk sistem

pengapian magnet menggunakan arus listrik AC (*alternating current*) yang berasal dari alternator.

Sekarang ini system pengapian magnet konvensional sudah jarang digunakan. Sistem tersebut sudah tergantikan oleh banyaknya system pengapian CDI pada sepeda motor. Sistem CDI mempunyai banyak keunggulan dimana tidak dibutuhkan penyetelan berkala seperti pada sistem pengapian dengan platina.

Dalam sistem CDI busi juga tidak mudah kotor karena tegangan yang dihasilkan oleh kumparan sekunder koil pengapian lebih stabil dan sirkuit yang ada dalam unit CDI lebih tahan air dan kejutan karena dibungkus dalam cetakan plastik. Pada sistem ini bunga api yang dihasilkan oleh busi sangat besar dan lebih stabil, baik dalam putaran tinggi maupun putaran rendah. Hal ini berbeda dengan sistem Pengapian magnet dimana saat putaran tinggi api yang dihasilkan akan cenderung menurun sehingga mesin tidak dapat bekerja secara optimal. Kelebihan inilah yang membuat sistem pengapian CDI yang digunakan sampai saat ini.

Sistem pengapian CDI pada sepeda motor sangat penting, dimana sistem tersebut berfungsi sebagai pembangkit atau penghasil tegangan tinggi untuk kemudian disalurkan ke busi. Bila sistem pengapian mengalami gangguan atau kerusakan, maka tenaga yang dihasilkan oleh mesin tidak akan maksimal.

2.5.8. Busi Standar

Merupakan busi bawaan motor dari pabrikan. Bahan ujung elektroda dari nikel dan diameter center electrode rata-rata 2,5 mm. Jarak pemakaian busi

dipengaruhi oleh faktor lain macam oli mesin dan konsumsi BBM yang berlebihan.

2.5.9. Busi Platinum

Merupakan busi yang banyak disukai kaum *bikers* penyuka *touring* lantaran kemampuannya. Ujung elektroda terbuat dari nikel dan *center electrode* dari platinum, sehingga pengaruh panas ke metal platinum lebih kecil. Diameter center electrode 0,6 mm – 0,8 mm dan jangan heran, ketika umur busi bisa sampai 30 ribu km.

2.5.10. Busi Iridium

Merupakan jenis busi yang bisa dikatakan semi kompetisi, ramai diaplikasi tuner buat mesin non standar. Ciri khasnya ujung elektroda terbuat dari nikel dan *center elektroda* dari *iridium alloy* warna platinum buram. Diameter *center elektroda* 0,6 mm – 0,8 mm. Umur busi berkisar 50 ribu hingga 70 ribu km. Jenis busi ini cocok buat mesin motor besar diatas 150 cc.

2.6. Perbandingan Campuran Udara Dan Bahan Bakar (Air Fuel Ratio)

Untuk dapat berlangsung pembakaran bahan bakar, maka dibutuhkan oksigen yang diambil dari udara. Udara mengandung 21 sampai 23% oksigen dan kira-kira 78% nitrogen, lainnya sebanyak 1% Argon dan beberapa unsur yang dapat diabaikan. Untuk keperluan pembakaran, oksigen tidak dipisahkan dari unsur lainnya tapi disertai bersama-sama. Yang ikut bereaksi pada pembakaran

2.7. Fungsi Knalpot

Fungsi dari knalpot (*muffler*) adalah sebagai peredam suara dan mengatur arah aliran gas-gas hasil pembakaran agar mengalir dengan teratur. Pengaturan gas yang baik dapat meningkatkan tenaga yang dihasilkan oleh mesin sehingga setiap motor dirancang dengan knalpot yang sesuai dengan kapasitas mesin. Apabila desain tidak tepat maka akan terjadi penurunan tenaga yang dihasilkan mesin. Knalpot dapat meningkatkan performa mesin sekitar 10% sampai 30%. Kriteria untuk menentukan kinerja mekanik sifat material dari knalpot sistem untuk memastikan bahwa itu adalah tahan lama dan membutuhkan sedikit