

## **BAB II**

### **TINJAUAN PUSTAKA DAN DASAR TEORI**

#### **2.1. Tinjauan Pustaka**

Ludfianto (2013), meneliti penggunaan twin spark ignition dengan konfigurasi berhadapan secara Horizontal pada Motor Yamaha F1ZR dua langkah 100 cc. Penelitian tersebut memperoleh hasil sebagai berikut: Torsi tertinggi untuk pengapian standar 2 busi adalah 9,34 N.m pada putaran 6323 rpm. Daya tertinggi untuk pengapian 2 busi standar adalah 6,24 kW pada putaran 6382 rpm. Sedangkan Torsi tertinggi untuk pengapian *racing* 2 busi adalah 9,48 N.m pada putaran 6283 rpm. Daya tertinggi untuk pengapian *racing* 2 busi adalah 6,338 kW pada putaran 6424 rpm. Hasil analisa perbandingan antara pengapian *racing* dan pengapian standar adalah sebagai berikut: Pada penggunaan pengapian *racing* kinerja motor uji meningkat dibanding dengan penggunaan pengapian standar. Dan Pada penggunaan pengapian *racing* konsumsi bahan bakar lebih tinggi dibandingkan dengan penggunaan pengapian standar.

Apriaman (2006), Sistem pengapian konvensional. Penelitian tersebut memperoleh hasil sebagai berikut: mesin sukar hidup pada saat dingin. Disebabkan koil pengapian (ignition coil) rusak, distributor rusak, busi kurang baik, kabel tegangan tinggi putus dan baterai lemah. Missfiring saat putaran lambat. Hal ini disebabkan karena adanya kerusakan pada koil pengapian (ignition coil) dan terdapat kerusakan pada distributor.

Nurdianto, (2015), Pengaruh variasi tingkat panas busi terhadap performa mesin dan emisi gas buang sepeda motor 4 tak. Penelitian tersebut memperoleh hasil sebagai berikut: busi sedang dapat menaikkan performa mesin dan menurunkan emisi gas buang kendaraan, jika menggunakan busi panas dapat menyebabkan terjadinya *pre-ignition* jika digunakan secara terus menerus dapat menyebabkan performa mesin turun dan emisi gas buang meningkat dikarenakan busi panas

memiliki karakteristik melepas panas yang rendah. Penggunaan busi NGK C7HSA pada sepeda motor Honda New Supra Fit 2006 lebih baik terhadap performa maupun emisi gas buang kendaraan yang dihasilkan sepeda motor dibandingkan menggunakan busi Denso U22FS-U, Denso U16FS-U dan NGK C6HSA.

Prabowo, (2005), Sistem pengapian CDI pada Honda GL PRO 1997. Penelitian tersebut memperoleh hasil sebagai berikut: Sistem pengapian CDI pada Honda GL Pro 1997 berfungsi untuk mengatur bunga api pada busi yang berguna untuk membakar campuran bahan bakar dan udara dalam ruang bakar. Rangkaian Sistem pengapian CDI pada Honda GL Pro 1997 ini beberapa komponen yang memiliki peran sangat penting seperti: baterai, kunci kontak, koil pulsa (Pick up coil), unit CDI, koil pengapian, dan busi. Kerusakan yang biasa terjadi pada sistem pengapian CDI pada Honda GL Pro 1997 bunga api yang dihasilkan busi tidak baik (kemerah-merahan dan menyebar). Cara mendeteksi kerusakan pada sistem pengapian CDI pada Honda GL Pro 1997 dilakukan penyetelan loncatan bunga api yang dihasilkan oleh busi. Bila busi tidak menghasilkan bunga api atau menghasilkan bunga api tetapi kurang baik maka dapat dipastikan sistem pengapian mengalami kerusakan. cara mengatasi kerusakannya dengan melakukan perbaikan atau penggantian komponen yang mengalami kerusakan tersebut.

Fahrudin dkk, (2012), Penggunaan *ignition booster* dan variasi jenis busi terhadap torsi dan daya mesin pada Yamaha mio soul tahun 2010. Penelitian tersebut memperoleh hasil sebagai berikut: Penggunaan Ignition Booster dapat meningkatkan torsi pada poros roda, dibuktikan dengan pengujian menggunakan pengapian standar diperoleh torsi maksimal sebesar 4,80 ft.lbs pada putaran 6000 rpm. Sedangkan pada pengujian dengan menggunakan Ignition Booster diperoleh torsi maksimal sebesar 4,87 ft.lbs. Penggunaan variasi jenis busi dapat meningkatkan torsi dan daya pada poros roda. Hal ini dibuktikan dengan pengujian menggunakan busi standar diperoleh torsi maksimal sebesar 4,87 ft.lbs, busi platinum diperoleh torsi maksimal sebesar 4,85 ft.lbs, dan busi iridium

diperoleh torsi maksimal sebesar 4,97 ft.lbs pada putaran 6000 rpm. Sedangkan untuk daya pada poros menggunakan busi standar diperoleh daya maksimal sebesar 6,25 hp, busi platinum diperoleh daya maksimal sebesar 6,35 hp, dan busi iridium diperoleh torsi maksimal sebesar 6,43 hp pada putaran 8000 rpm.

## **2.2. Dasar Teori**

### **2.2.1. Pengertian Motor Bakar**

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

Motor yang kita gunakan sehari-hari juga salah satu jenis motor pembakaran dalam, yang banyak digunakan untuk menggerakkan atau sebagai sumber tenaga dari kendaraan darat, baik itu motor bensin 4 langkah atau 2 langkah. Motor bensin menghasilkan tenaga dengan jalan membakar campuran udara dan bahan bakar di dalam ruang bakar, sedangkan syarat agar motor bensin dapat hidup adalah adanya bahan bakar, tekanan kompresi yang tinggi untuk memampatkan campuran udara dan bahan bakar, dan adanya sistem pengapian yang tepat. (Apriaman, 2006).

Salah satu komponen yang mempunyai peran cukup penting dalam proses pembakaran pada motor bensin adalah busi (*spark plug*). Busi ini dipasang di atas silinder pada mesin pembakaran dalam. Pada bagian tengah busi terdapat electrode yang dihubungkan dengan kabel ke lilitan penyalah (*ignition coil*) di luar busi dan dengan ground pada bagian bawah busi. Busi ini berfungsi untuk menghasilkan percikan bunga api listrik dengan menggunakan tegangan tinggi yang dihasilkan oleh *ignition coil*. Bunga api tersebut kemudian digunakan untuk membakar campuran bahan bakar dan udara yang dikompresikan di dalam ruang bakar. Busi terdiri dari beberapa bagian seperti electrode positif, electrode negatif, insulator/isolator dan terminal busi. Tegangan yang diperlukan untuk membuat busi memercikkan

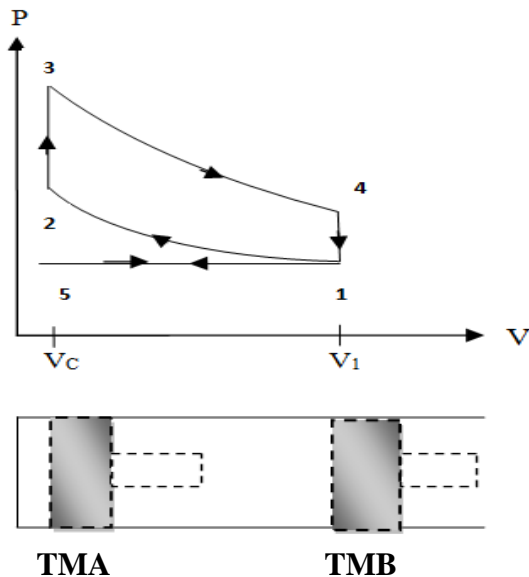
bunga api listrik adalah sekitar 10.000 volt – 20.000 volt. Sistem pengapian ini sangat berpengaruh pada tenaga atau energi yang dibangkitkan oleh mesin.

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*.

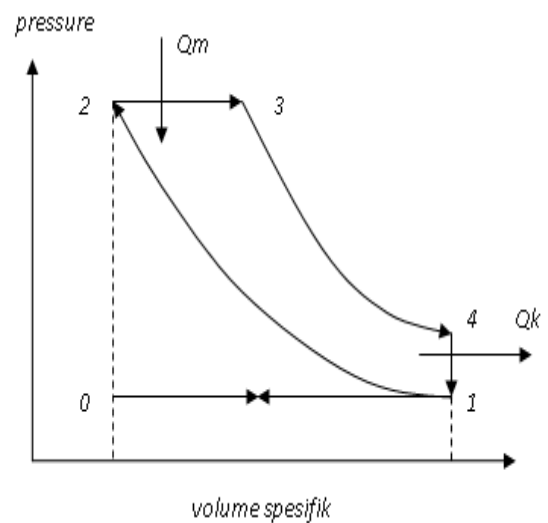
Gambar 2.1. adalah gambaran *siklus udara-konstan (siklus otto)*. Siklus ini dapat digambarkan dengan grafik P vs V. Sifat ideal yang dipergunakan serta keterangan mengenai proses siklusnya adalah sebagai berikut:

1. Fluida kerja dianggap sebagai gas ideal dengan kalor spesifik yang konstan;
2. Langkah isap (0-1) merupakan proses tekanan konstan;
3. Langkah kompresi (1-2) ialah proses isentropik;
4. Proses pembakaran (2-3) dianggap sebagai pemasukan kalor pada volume konstan;
5. Langkah kerja (3-4) ialah proses isentropik;
6. Proses pembuangan (4-1) dianggap sebagai proses pembuangan kalor pada volume konstan.
7. Langkah buang (1-0) ialah proses tekanan konstan;
8. Siklus dianggap ‘tertutup’; artinya siklus ini berlangsung dengan fluida kerja yang sama; atau, gas yang berada dalam silinder pada titik 1 dapat dikeluarkan dari dalam silinder pada waktu langkah buang, tetapi pada langkah isap berikutnya akan masuk sejumlah fluida kerja yang sama.

Gambar 2.2. adalah gambaran *siklus udara tekanan-konstan (siklus Diesel)*. Pada tahun 1993 Dr. Rudolf Diesel berhasil menciptakan jenis motor bakar torak yang kemudian terkenal dengan motor diesel. Pada mulanya jenis motor bakar tersebut dirancang untuk memenuhi siklus diesel (ideal), yaitu seperti siklus *Otto* tetapi pemasukan kalornya dilakukan pada tekanan-konstan. Siklus diesel dapat digambarkan dalam diagram  $P$  vs  $V$  seperti terlihat pada Gb.2.2. Untuk siklus ini dipergunakan pengidealan yang sama seperti siklus volume-konstan. Kecuali mengenai pemasukan kalor sebanyak  $q_m$ , pada siklus diesel dilaksanakan pada tekanan-konstan (proses 2-3).



**Gambar 2.1.** Diagram *siklus Otto*  
(Sumber : Arismunandar, 2002)



**Gambar 2.2.** Diagram *siklus Diesel*  
(Sumber : Arismunandar, 2002)

Keterangan:

$P$  = Tekanan fluida kerja,  $\text{kg}/\text{cm}^2$

$V$  = Volume spesifik,  $\text{m}^2/\text{kg}$

$Q_m$  = Jumlah kalor masuk,  $\text{kcal}/\text{kg}$

$Q_k$  = Jumlah kalor keluar,  $\text{kcal}/\text{kg}$

$V_L$  = Volume langkah torak,  $\text{cm}^3$

$V_c$  = Volume sisa,  $\text{cm}^3$

TMA = Titik mati atas

TMB = Titik mati bawah

### **2.2.2. Prinsip Kerja Motor Bakar Torak**

Berdasarkan tempat pembakaran bahan bakarnya mesin kalor terbagi menjadi 2 jenis, yaitu :

#### 1. Mesin pembakaran luar

Mesin pembakaran luar atau *Eksternal Combustion Engine (ECE)*, adalah mesin yang proses pembakarannya dilakukan di luar mesin, sehingga diperlukan mesin tambahan untuk melakukan pembakaran. Panas dari hasil pembakaran bahan bakar tidak langsung diubah menjadi energi mekanis, tetapi disalurkan terlebih dahulu melalui media penghantar kemudian diubah menjadi energi mekanis. Contoh mesin yang menggunakan sistem ECE adalah turbin gas, boiler.

#### 2. Mesin pembakaran dalam

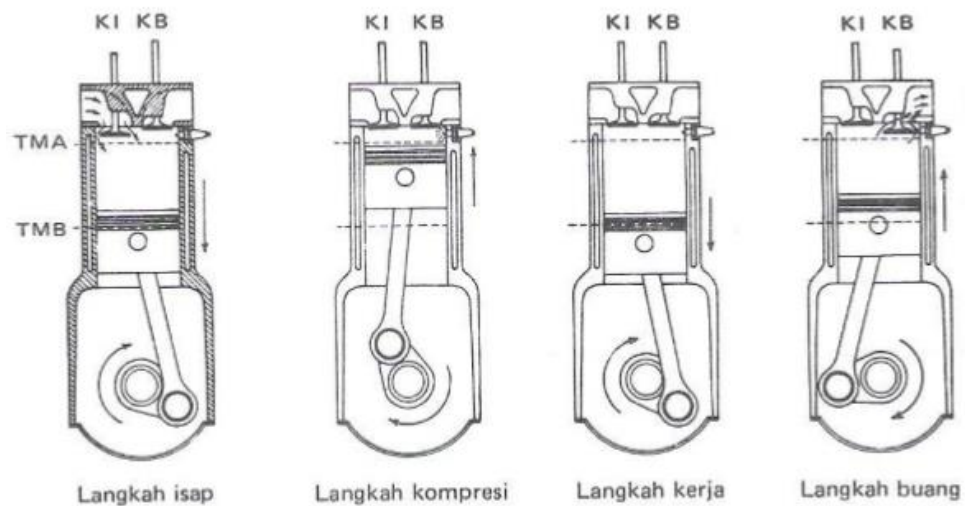
Mesin pembakaran dalam atau *Internal Combustion Engine (ICE)*, adalah mesin yang proses pembakarannya dilakukan di dalam motor bakar, sehingga panas dari hasil pembakaran dapat langsung diubah menjadi energi mekanis. Contoh mesin yang menggunakan sistem ICE adalah motor bakar torak.

## **2.3. Sistem Kerja Motor Bakar**

### **2.3.1. 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. (Ludfianto 2013).

Skema gerakan torak motor 4 langkah terlihat pada gambar 2.3. :



**Gambar 2.3.** Skema Gerakan Torak 4 langkah

(Sumber : Arismunandar, 2002)

Prinsip kerja motor 4 langkah sebagai berikut :

Langkah Hisap :

- Torak bergerak dari TMA ke TMB.
- Katup masuk terbuka, katup buang tertutup.
- Campuran bahan bakar dengan udara yang telah tercampur di dalam karburator masuk ke dalam silinder melalui katup masuk.
- Saat torak berada di TMB katup masuk akan tertutup.

Langkah Kompresi :

- Torak bergerak dari TMB ke TMA.
- 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.
- Beberapa saat sebelum torak mencapai TMA busi mengeluarkan bunga api listrik.
- Gas bahan bakar yang telah mencapai tekanan tinggi terbakar.

- e. Akibat pembakaran bahan bakar, tekanan akan naik menjadi kira-kira tiga kali lipat dari temperatur semula.

Langkah Kerja/ ekspansi :

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

Langkah Buang :

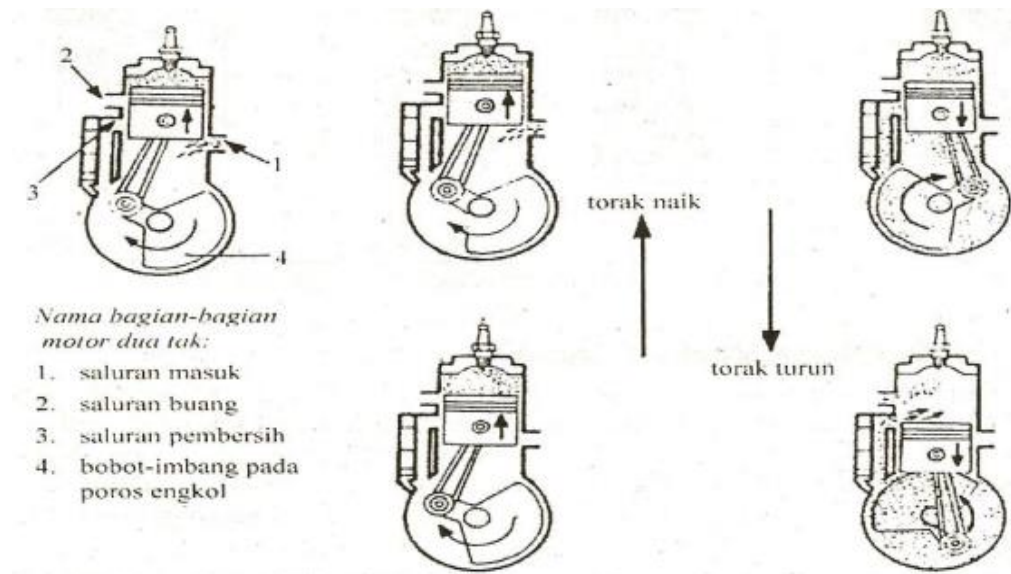
- a. Katup buang terbuka, katup masuk tertutup.
- b. Torak bergerak dari TMB ke TMA.
- c. Gas sisa hasil pembakaran terdorong oleh torak keluar melalui katup buang ke lingkungan.

### **2.3.2. Motor bensin 2 langkah**

Motor bensin 2 langkah adalah mesin yang proses pembakarannya dilakukan pada satu kali putaran poros engkol yang berakibat dua kali langkah piston. (Ludfianto 2013).

Gambar skema gerakan torak 2 langkah seperti terlihat pada Gambar 2.4.:





**Gambar 2.4.** Skema Gerakan Torak 2 Langkah  
(Sumber : Setiawan, 2015)

Prinsip kerja motor 2 langkah sebagai berikut :

Langkah Hisap :

- a. Torak bergerak dari TMA ke TMB.
- b. Pada saat saluran bilas masih tertutup oleh torak, di dalam bak mesin terjadi kompresi terhadap campuran bensin dengan udara.
- c. Di atas torak, gas sisa pembakaran dari hasil pembakaran sebelumnya sudah mulai terbangun keluar saluran buang.
- d. Saat saluran bilas sudah terbuka, campuran bensin dengan udara mengalir melalui saluran bilas terus masuk ke dalam ruang bakar.

Langkah Kompresi :

- a. Torak bergerak dari TMA ke TMB.
- b. Rongga bilas dan rongga buang tertutup, terjadi langkah kompresi dan setelah mencapai tekanan tinggi busi memercikkan bunga api listrik untuk membakar campuran bensin dengan udara tersebut.
- c. Pada saat yang bersamaan, di bawah (di dalam bak mesin) bahan bakar dan udara yang baru masuk kedalam bak mesin melalui saluran masuk.

Langkah Kerja/ekspansi :

- a. Torak kembali dari TMA ke TMB akibat tekanan besar yang terjadi pada waktu pembakaran bahan bakar.
- b. Saat itu torak turun sambil mengkompresi bahan bakar baru di dalam bak mesin.

Langkah Buang :

- a. Menjelang torak mencapai TMB, saluran buang terbuka dan gas sisa pembakaran mengalir terbang keluar.
- b. Pada saat yang sama bahan bakar dan udara baru masuk ke dalam ruang bahan bakar melalui rongga bilas.
- c. Setelah mencapai TMB kembali, torak mencapai TMB untuk mengadakan langkah sebagai pengulangan dari yang dijelaskan diatas.

### **2.2.3. Sistem Pengapian**

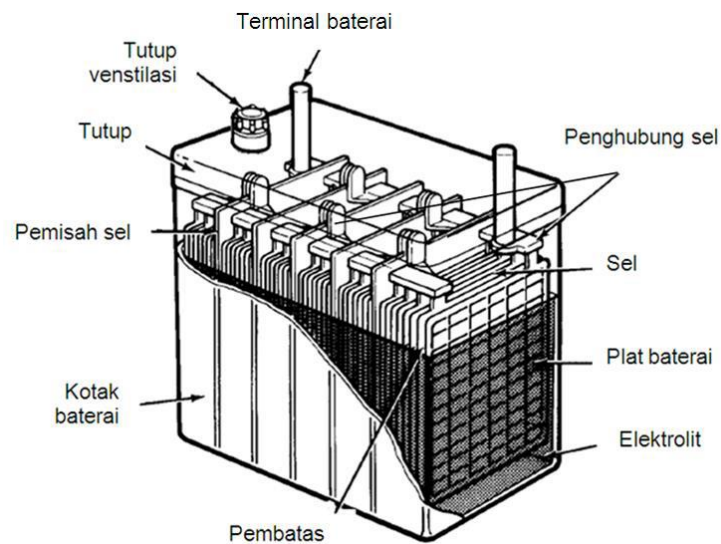
Sistem pengapian adalah suatu sistem yang ada dalam setiap motor bensin, digunakan untuk membakar campuran bahan bakar dan udara yang ada di dalam ruang bakarnya. Pada sepeda motor urutan sistem pengapian dapat dijelaskan menjadi beberapa tahap yaitu penyediaan dan penyimpanan energi listrik di baterai, 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. (Prabowo 2005).

Dalam sistem pengapian terdiri dari bagian-bagian yang penting yaitu sebagai berikut:

#### **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 kutub positif (timbal oksida) dan kutub negatif (timbal) bereaksi dengan larutan elektrolit (asam sulfat) maka

akan terjadi pelepasan muatan elektron. Elektron yang bergerak dari kutub negatif ke kutub itu akan menjadi arus listrik. (Prabowo 2005)



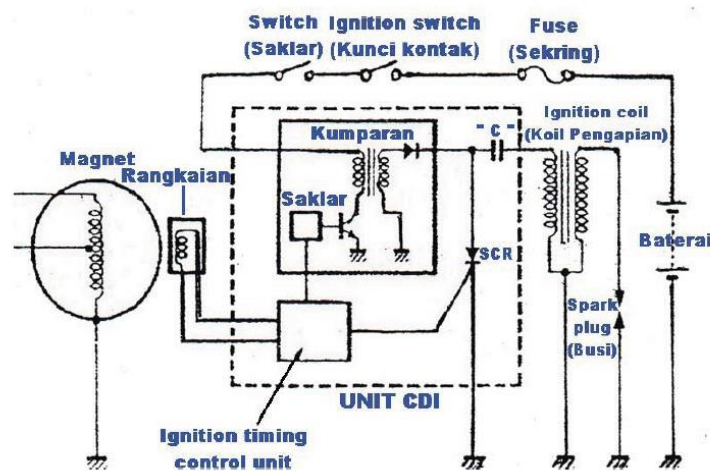
**Gambar 2.5.** Konstruksi baterai  
(Sumber: Apriaman, 2006)

## 2. CDI (*Capacitor Discharge Ignition*)

Sistem pengapian CDI ini terbukti lebih menguntungkan dan lebih baik dibanding sistem pengapian konvensional (menggunakan platina). Dengan sistem CDI, tegangan pengapian yang dihasilkan lebih besar (sekitar 40 kilo volt) dan stabil sehingga proses pembakaran campuran bahan bakar dan udara bisa berpeluang semakin sempurna. Prinsip kerja pengapian *Capacitor Discharge Ignition* (CDI) DC Baterai memberikan suplai tegangan 12 volt ke sebuah *inverter* (bagian dari unit CDI). Kemudian inverter akan menaikkan tegangan menjadi sekitar 350 volt. Tegangan 350 volt ini selanjutnya akan mengisi kondensor/kapasitor. Ketika dibutuhkan percikan bunga api busi, pick-up coil akan memberikan sinyal elektronik ke *switch* (saklar) S untuk menutup. Ketika saklar telah menutup, kondensor akan mengosongkan (*discharge*) muatannya dengan cepat melalui kumparan primer koil pengapian, sehingga terjadilah induksi pada kedua kumparan koil pengapian tersebut. Jalur kelistrikan pada sistem pengapian CDI dengan sumber arus DC ini adalah arus

pertama kali dihasilkan oleh kumparan pengisian akibat putaran magnet yang selanjutnya disearahkan dengan menggunakan kiprok (*Rectifier*) kemudian dihubungkan ke baterai untuk melakukan proses pengisian (*Charging System*). (Prabowo 2005).

Dari baterai arus ini dihubungkan ke kunci kontak, CDI unit, koil pengapian dan ke busi. Dapat dilihat pada gambar 2.6. :

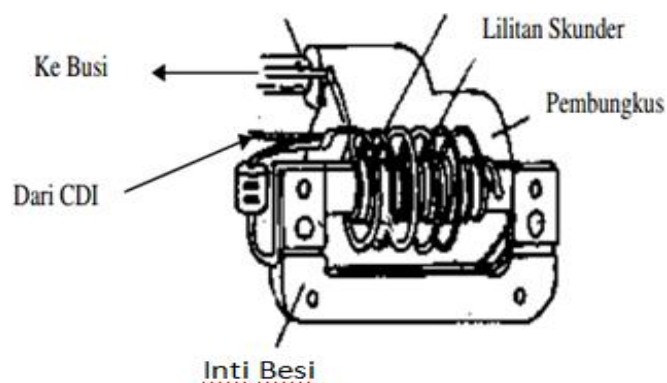


**Gambar 2.6.** Sirkuit Sistem Pengapian CDI dengan Arus DC  
(Sumber : Fahrudin dkk, 2012)

### 3. Koil pengapian

Koil pengapian berfungsi untuk mengubah arus yang diterima dari CDI menjadi tegangan tinggi untuk menghasilkan loncatan bunga api listrik pada celah busi. Arus listrik yang datang dari generator ataupun baterai akan masuk kedalam koil. Arus ini mempunyai tegangan sekitar 12 volt dan oleh koil tegangan ini akan dinaikkan sampai mencapai tegangan sekitar 10.000 volt. Koil mempunyai dua kumparan yaitu kumparan primer dan skunder 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 sebanyak 200 lilitan. Sedangkan pada kumparan skunder mempunyai lilitan kawat dengan diameter 0,05 sampai 0,08 mm dengan jumlah lilitan sebanyak 20.000 lilitan. Karena perbedaan pada jumlah gulungan atau

lilitan pada kumparan primer dan sekunder maka pada kumparan sekunder akan timbul tegangan kira-kira 10.000 volt. Arus dengan tegangan tinggi ini timbul akibat terputus-putusnya aliran arus pada kumparan primer yang mengakibatkan tegangan induksi pada kumparan sekunder. Karena hilangnya medan magnet ini terjadi saat terputusnya arus listrik pada kumparan primer, maka dibutuhkan suatu sakelar atau pemutus arus. Dalam hal ini bisa memakai platina (*contac breaker*) atau sistem CDI. (Prabowo 2005).



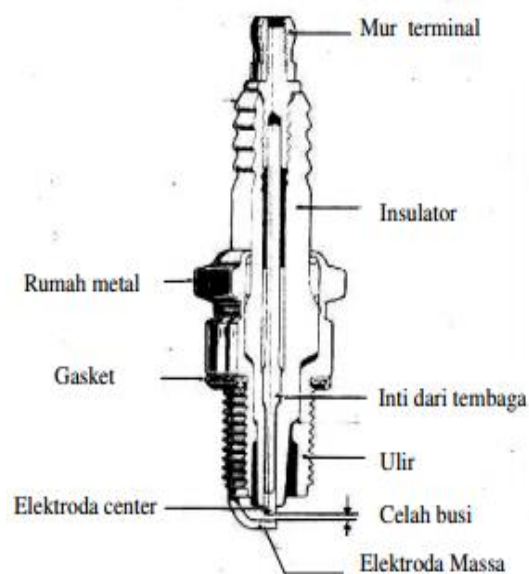
**Gambar 2.7.** Koil Pengapian  
(Sumber : Prabowo, 2005)

#### 4. Busi

Busi adalah suatu alat yang dipergunakan untuk meloncatkan bunga api listrik di dalam silinder ruang bakar. Bunga api listrik ini akan diloncatkan dengan perbedaan tegangan 10.000 volt diantara kedua kutup elektroda dari busi. Karena busi mengalami tekanan, temperatur 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 temperatur didalam ruang bakar. Secara garis besar busi dibagi menjadi tiga yaitu busi dingin, busi sedang (*medium type*) dan busi panas.

Busi dingin adalah busi yang menyerap serta melepaskan panas dengan cepat sekali. Jenis ini biasanya digunakan untuk mesin yang temperatur dalam ruang bakarnya tinggi. Busi panas adalah busi yang menyerap serta melepaskan panas dengan lambat. Jenis ini hanya dipakai untuk mesin yang temperatur dalam ruang bakarnya rendah. (Prabowo 2005).

Gambar bagian-bagian dari busi dapat dilihat pada gambar 2.8. :

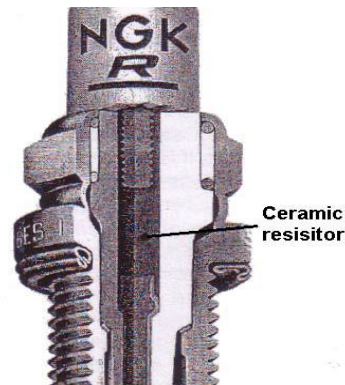


**Gambar 2.8.** Konstruksi busi  
(Sumber : Prabowo, 2005)

Busi mempunyai berbagai tipe sesuai dengan kebutuhan kendaraan bermotor, beberapa tipe yang sering digunakan adalah busi diantaranya adalah :

1) Busi Tipe Resistor (*Resistor Type*)

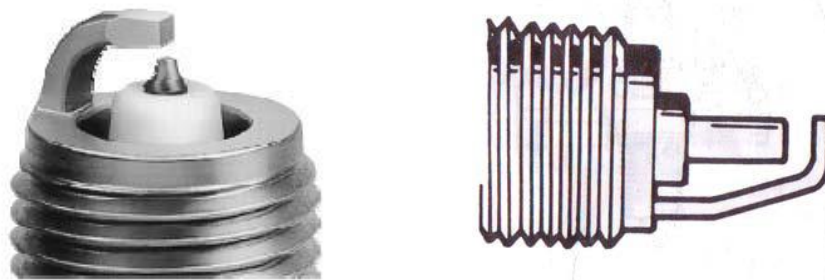
Busi dengan tipe resistor merupakan busi yang dilengkapi dengan resistor pada bagian dalam elektroda tengah, besar tahanan resistor yang dipasangkan pada elektroda sebesar 5 kilo ohm. Tujuan pemasangan resistor adalah untuk melemahkan gelombang-gelombang elektromagnet yang ditimbulkan oleh loncatan ketika pengapian, sehingga dapat mengurangi resiko terjadinya gangguan peralatan telekomunikasi pada kendaraan.



**Gambar 2.9.** Busi Tipe Resistor  
(Sumber : Prabowo, 2005)

2) Busi dengan Elektroda yang Menonjol (*Project Nose Type*)

Busi dengan elektroda menonjol merupakan busi dengan konstruksi elektroda dan insulator menonjol keluar. Pada busi tipe elektroda menonjol, temperatur pada elektroda lebih cepat meningkat dibandingkan tipe busi standar dikarenakan konstruksi elektroda dan insulator menonjol ke dalam ruang bakar, hal ini membantu menjaga busi agar tetap bersih. Pada mesin yang mempunyai karakter kerja pada putaran tinggi, efek pendinginan yang datang dari campuran bahan bakar dan udara akan meningkat, sehingga dapat membantu menjaga busi beroperasi dalam suhu kerjanya, hal ini akan mempunyai kecenderungan meminimalisir terjadinya *pre-ignition*.



**Gambar 2.10.** Busi Tipe Elektroda Menonjol  
(Sumber : Prabowo, 2005)

### 3) Busi Tipe Standar (*Standard Type*)

Busi standar pada umumnya hampir digunakan pada setiap kendaraan bermotor, busi dengan ujung elektroda menonjol lebih tinggi dari insulator pelindung elektroda yang terbuat dari keramik. Tipe busi ini lebih tepat untuk penggunaan sehari-hari.



**Gambar 2.11.** DENSO Busi Standar

### 4) Busi Tipe *Platinum*

Pada dasarnya busi tipe *platinum* mempunyai fungsi yang sama dengan busi pada umumnya, perbedaannya terdapat pada diameter pada elektroda. Diameter elektroda pada busi platinum adalah 1,1 mm lebih kecil dibandingkan dengan busi standar dengan diameter 2,5 mm. Busi platinum dilengkapi dengan lapisan platinum pada bagian ujung elektroda dengan tujuan untuk memperpanjang usia pakai busi.





**Gambar 2.12.** Busi Tipe NGK *Platinum*

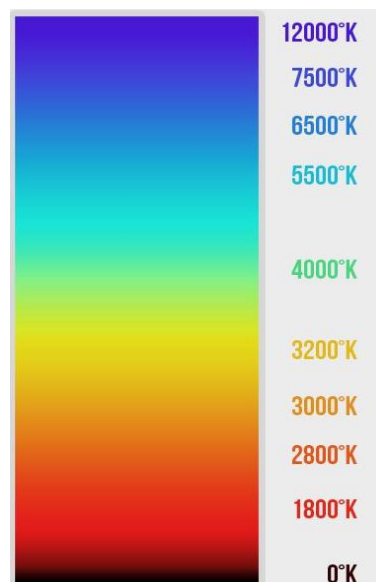
5) Busi Tipe *Iridium*

Busi *iridium* mempunyai fungsi dan tujuan yang sama dalam sistem pengapian, yaitu meneruskan tegangan tinggi dari koil yang digunakan untuk memercikan bunga api pada langkah akhir kompresi. Perbedaan busi *iridium* dengan standart terletak pada diameter elektroda pada busi *iridium* lebih kecil diantara busi standar dan *platinum* yaitu sebesar 0,4 mm. Ukuran elektroda pada busi *iridium* mempengaruhi *output* tegangan yang dihasilkan dari koil untuk melakukan proses pembakaran pada langkah akhir kompresi.



**Gambar 2.13.** Busi Tipe *Iridium*

Pada tiap jenis busi mempunyai kemampuan tersendiri dalam menghasilkan besar dan warna bunga api tergantung pada celah busi, jenis bahan elektroda dan bentuk elektroda busi. Bunga api yang dihasilkan busi mempunyai warna masing-masing dan mempunyai temperatur yang berbeda pada tiap warna yang dihasilkan. Beberapa warna dan temperatur yang dihasilkan pada busi adalah sebagai berikut :



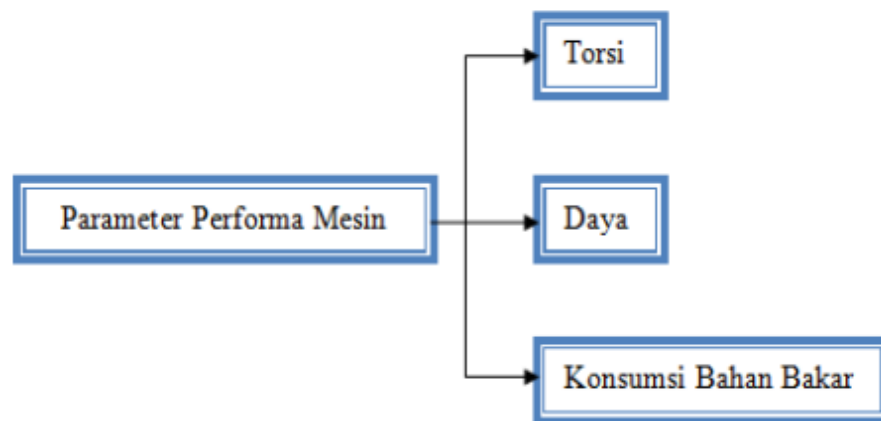
**Gambar 2.14.** *Colour Temperature Chart*

(Sumber : [www.mediacollage.com](http://www.mediacollage.com))

#### 2.2.4. Parameter Performa Mesin

Menganalisa performa mesin berfungsi untuk mengetahui nilai torsi, nilai daya, dan nilai konsumsi bahan bakar dari mesin tersebut. (Nurdianto 2015).

Parameter performa mesin dapat dilihat dari berbagai hal diantara yang terdapat dalam diagram sebagai berikut:



**Gambar 2.15.** Parameter Performa Mesin

##### 1. Torsi

Pengukuran dilakukan dengan menggunakan alat dynamometer, secara teori dapat dihitung dengan rumus sebagai berikut:

$$T = F \cdot b \dots\dots\dots [1]$$

Keterangan:

T = Torsi [ (kgf.m )

F = Gaya yang diterima pada dynamometer [ kgf ]

b = Panjang lengan dynamometer [ m ]

1 kgf.m = 9,807 N.m = 7,233 lbf.ft.

## 2. Daya

Daya poros dapat dirumuskan sebagai berikut:

Dalam satuan PS:

$$N_e = \frac{\pi \cdot n}{30} \cdot T \cdot \frac{1}{75} [PS] \dots\dots\dots [2]$$

$$N_e = \frac{Tn}{716,2} [PS]$$

Keterangan:

$N_e$  = Daya poros [ PS ]

$T$  = Torsi [ kg.m ]

$N$  = Putaran mesin [ rpm ]

1 PS = 0,9863 hp

1 PS = 0,7355 kW

## 3. Konsumsi Bahan Bakar

Secara sistematis konsumsi bahan bakar dapat dihitung dengan menggunakan rumus sebagai berikut:

$$sfc = \frac{mf}{t} \dots\dots\dots$$

[3]

Keterangan:

$sfc$  : Konsumsi bahan bakar [  $\frac{ml}{s}$  ]

$mf$  : Massa bahan bakar [ ml ]

$t$  : waktu yang dibutuhkan [ s ]

### 2.2.5. Mendeteksi dan mengatasi kerusakan sistem pengapian pada Honda Blade 110 cc.

Langkah pemeriksaan untuk mengetahui kondisi dari komponen-komponen pada sistem pengapian Honda blade 110 cc dalam keadaan baik dan layak untuk digunakan maka harus dilakukan pemeriksaan sebagai berikut.

## 1. Pemeriksaan Busi

### a. Melalui percikan bunga api

Untuk memeriksa bunga api, tutup busi harus dilepas terlebih dahulu dengan menggunakan kunci busi. Berikutnya busi dimasukkan ke tutup busi dan ditempelkan pada kepala silinder. Untuk mengetahui percikan pada busi, staterlah motor dalam keadaan busi masih ditempelkan pada kepala silinder. Bila percikan api berwarna biru keputihan berarti masih baik dan bila berwarna merah atau tidak ada bunga api maka harus diganti.

### b. Celah busi

Celah busi adalah jarak antara elektroda tengah dengan elektroda massa. Bila celah tersebut terlalu dekat kesalahan pengapian bisa terjadi dan bila terlalu lebar bunga api tidak akan terjadi pada busi tersebut. Karena itu celah busi harus sesuai dengan spesifikasi yang ditentukan. Pada sepeda motor Honda blade 110 cc, celah businya adalah 0,6 – 0,8 mm. Pengukuran celah busi dapat dilakukan dengan feeler gauge.



**Gambar 2.16.** Mengukur celah busi  
(Sumber : Prabowo, 2005)

### c. Membersihkan busi

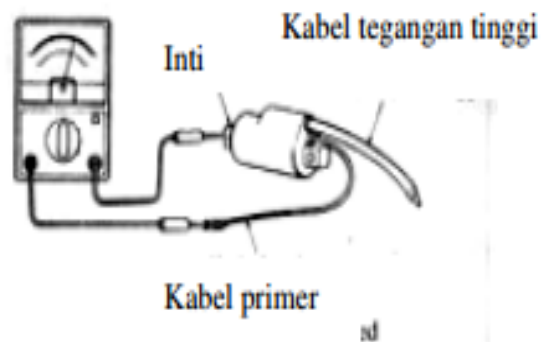
Pembersihan busi dapat menggunakan alat sikat kawat halus. Karbon dihilangkan dari dalam busi dan pembersihan harus dilakukan dengan hati-hati agar tidak merusak elektroda busi. Bila elektroda telah aus, kikirlah agar datar kembali.



**Gambar 2.17.** Membersihkan busi dengan sikat  
(Sumber : Prabowo, 2005)

## 2. Pemeriksaan koil pengapian

Kondisi koil pengapian dapat dengan mudah dicek bila menggunakan multimeter. Pengecekan kumparan primer dilakukan dengan cara menempelkan salah satu kabel tester ke terminal positif ignition coil dan menempelkan kabel yang satunya ke bodi ignition coil. Bila jarum menyimpang berarti kumparan primer dalam keadaan baik. Tahanan yang harus terukur Standar adalah 0,4 – 0,6 ohm.



**Gambar 2.18.** Memeriksa kumparan primer dengan multi tester  
(Sumber : Prabowo, 2005)

### **3. Pemeriksaan sambungan kabel CDI**

Pemeriksaan sambungan kabel CDI dapat dilakukan dengan dengan cara pengecekan kelonggarannya. Bila sambungan longgar, harus diperbaiki agar dapat rapat kembali. Untuk pemeriksaan unit CDI dapat dilakukan dengan melepas sambungan kabel CDI terlebih dahulu. Kemudian tahanan antar terminal diukur menggunakan ohm meter. Bila tahanannya tak terhingga atau kurang dari spesifikasi, unit CDI harus diganti.

### **4. Pemeriksaan Baterai**

Pemeriksaan pada baterai dilakukan dengan memeriksa air baterai tersebut, jika kurang dari garis batas minimum maka harus di lakukan pengisian ulang, dan jika melebihi garis batas maksimum maka air baterai harus di kurangi. Dan tak lupa juga mengecek apakah baterai mengalami kebocoran atau tidak. Bila baterai mengalami kebocoran maka harus diperbaiki atau diganti dengan baterai yang baru.