

## BAB II

### TINJAUAN PUSTAKA DAN DASAR TEORI

#### 2.1 Tinjauan Pustaka

Observasi terhadap sistem pengapian merupakan penelitian awal terbentuknya variasi-variasi lain diantaranya adalah variasi CDI, Koil dan Busi. Beberapa referensi yang berkaitan dengan judul penelitian yang dapat diambil sebagai berikut.

Marlindo (2012) melakukan penelitian bahwa CDI Racing dan koil *racing* menghasilkan torsi dan daya lebih besar dari CDI dan Koil standar pada putaran mesin tinggi. Oleh sebab itu CDI *racing* dan Koil *racing* sangat sesuai duntuk motor kecepatan tinggi. Torsi tertinggi menggunakan pengapian standar 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* dan koil *racing*.

Ramadhani (2016) melakukan penelitian dengan mengganti CDI dan Koil pada motor 160 cc dengan bahan bakar pertalite. Penelitian tersebut dilakukan untuk mengetahui percikan bunga api, daya, torsi dan konsumsi bahan bakar dari variasi yang dilakukan. Dari hasil penelitian, bunga api terbaik pada variasi CDI BRT dengan Koil Standar karena bunga api konstan dengan suhu sebesar 7000 – 8000 K. Torsi terbesar didapat pada variasi CDI BRT dengan Koil KTC pada putaran 6154 RPM dengan torsi sebesar 13,29 N.m. Daya tertinggi sebesar 13,3 HP pada putaran 7881 RPM dengan variasi CDI BRT dan Koil Standar. Sedangkan untuk konsumsi bahan bakar yang rendah pada variasi CDI Standar dengan Koil Standar sebesar 56,8 km/ liter.

Mashudi dan Wailanduw (2014) melakukan penelitian untuk mengetahui pengaruh penggunaan CDI modifikasi pada sistem pengapian arus DC dengan kapasitas besarnya tegangan induksi koil pada mesin berkapasitas

150cc – 160cc yang diwakilkan pada motor Honda Mega pro perakitan tahun 2007. Hasil penelitian ini menunjukkan bahwa penggunaan CDI Modifikasi pada sepeda motor Honda Mega Pro tahun 2007 dapat meningkatkan tegangan induksi koil. Besarnya tegangan yang dihasilkan dengan menggunakan CDI modifikasi dari awal putaran stasioner yaitu 1500 rpm sampai 9000 rpm rata-rata terjadi peningkatan yang signifikan. Peningkatan tegangan tertinggi yaitu sebesar 12,7% yang didapatkan pada putaran 1500 rpm. Penggunaan CDI modifikasi sangat membantu untuk meningkatkan tegangan induksi koil suatu kendaraan bermotor.

Purnomo dkk (2012) melakukan penelitian menggunakan CDI digital *hyper band* untuk mengetahui torsi dan tenaga mesin pada motor Yamaha Jupiter MX tahun 2008. Penelitian ini menggunakan metode eksperimen yaitu dengan tes DYNOJET. Berdasarkan hasil penelitian dapat disimpulkan Peningkatan putaran mesin bisa meningkatkan torsi dan daya yang dihasilkan pada poros hingga maksimal. Penggunaan CDI digital *hyper band* tidak meningkatkan torsi yang dihasilkan pada poros roda. Torsi poros maksimal yang dapat dicapai oleh kedua CDI adalah sama, yaitu sebesar 7,51 ft.lbs pada putaran 5900 rpm sedangkan daya poros maksimal yang dapat dicapai ketika menggunakan CDI standar terjadi pada putaran mesin 9050 rpm, yaitu sebesar 10,07 hp. Daya poros maksimal yang dapat dicapai ketika menggunakan CDI digital hyper band terjadi pada putaran mesin 9100 rpm, yaitu sebesar 10,04 hp atau lebih rendah 0,03 hp dari daya yang dihasilkan oleh CDI standar. Putaran mesin maksimal yang dapat dicapai ketika menggunakan CDI standar sebesar 9100 rpm. Putaran mesin maksimal yang dapat dicapai ketika menggunakan CDI digital hyper band sebesar 10600 rpm atau lebih tinggi 1500 rpm dari putaran maksimal mesin yang dapat dicapai CDI standar. Meningkatnya putaran maksimal mesin akan meningkatkan kecepatan maksimal yang dicapai oleh kendaraan.

Alwi dkk (2017) melakukan penelitian ini untuk meningkatkan daya dan torsi mesin pada sepeda motor Honda Vario CW 110 cc tahun 2012, terdapat pengaruh penggunaan CDI *unlimiter*. Daya tertinggi menggunakan CDI standar pada putaran mesin rata-rata maksimal 8000 rpm sebesar 5,7 HP sedangkan menggunakan

CDI *unlimiter* pada putaran mesin 8000 rpm sebesar 7,3 HP sehingga terjadi peningkatan daya 1,6 HP. Torsi tertinggi menggunakan CDI standar pada putaran mesin 6500 rpm sebesar 6,8 N.m sedangkan CDI *unlimiter* pada putaran mesin 6500 rpm sebesar 7,12 N.m sehingga terjadi peningkatan torsi 0,3 N.m. Maka, penggunaan CDI *unlimiter* berpengaruh terhadap daya dan torsi.

Dari hasil penelitian tersebut dapat divariasikan CDI dan Koil *racing* dapat meningkatkan torsi dari sebuah motor yang akan digunakan tetapi ada beberapa percobaan pada sebuah motor standar penurunan torsi dan daya pada penggantian CDI *racing* dan busi *racing*. Hasil tersebut memungkinkan untuk meneliti bagaimana penggantian pada CDI *racing* dan koil standar menjadi *racing* tetapi untuk busi tetap menggunakan standar dengan motor yang digunakan kondisi standar.

## 2.2 Dasar Teori

### 2.2.1 Pengertian Motor Bakar

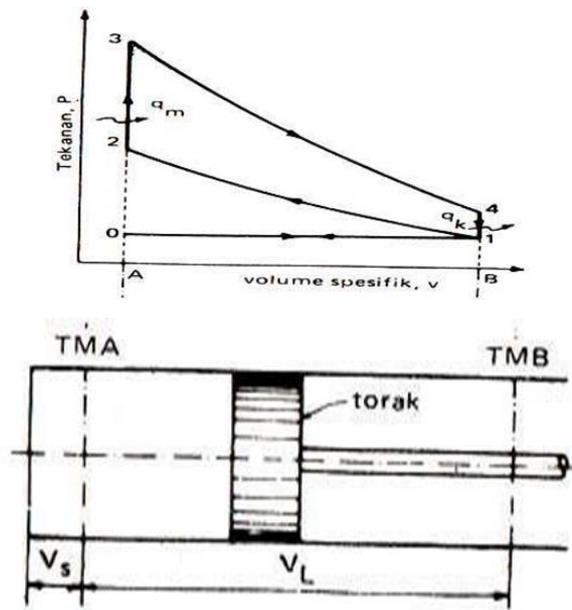
Motor bakar adalah salah satu jenis mesin kalor, yaitu mesin yang mengubah energi kimia bahan bakar menjadi energi mekanik berupa kerja. Sebelum menjadi energi mekanik, energi kimia bahan bakar diubah terlebih dahulu menjadi energi termal melalui pembakaran bahan bakar dengan udara. Pada dasarnya pembakaran yang terjadi pada motor bakar dikategorikan menjadi dua (2), yaitu:

- a) Motor pembakaran luar atau *External Combustion Engine* (ECE) yaitu suatu mesin yang mempunyai sistem pembakaran yang terjadi di luar dari mesin itu sendiri sehingga untuk melakukan pembakaran digunakan mesin tersendiri. Panas dari hasil pembakaran bahan bakar tidak langsung diubah menjadi tenaga mekanis. Salah satu contohnya adalah turbin uap.
- b) Motor pembakaran dalam atau *Internal Combustion Engine* (ICE) yaitu suatu mesin yang proses pembakaran bahan bakarnya terjadi di dalam

mesin itu sendiri sehingga panas yang dihasilkan pembakaran bahan bakar dapat langsung diubah menjadi energi mekanik. Salah satu contohnya adalah motor bakar pada torak.

### 2.2.2 Siklus Otto

Siklus udara volume konstan (siklus otto) dapat digambarkan dengan grafik P dan V seperti terlihat pada gambar 2.1 sebagai berikut :



**Gambar 2.1** Diagram siklus otto udara baku ideal  
(Kristanto, 2015)

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

$V$  = Volume spesifik ( $\text{m}^3/\text{kg}$ )

$q_m$  = Jumlah kalor yang dimasukkan ( $\text{kcal}/\text{kg}$ )

$q_k$  = Jumlah kalor yang dikeluarkan ( $\text{kcal}/\text{kg}$ )

$V_L$  = Volume langkah torak ( $\text{m}^3$  atau  $\text{cm}^3$ )

$zV_s$  = Volume sisa ( $\text{m}^3$  atau  $\text{cm}^3$ )

TMA = Titik mati atas

TMB = Titik mati bawah

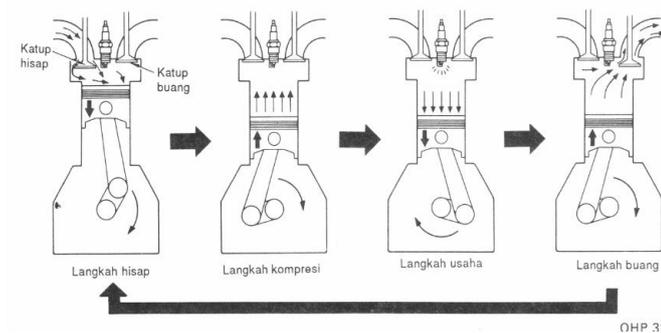
Keterangan siklus :

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) merupakan proses isentropik.
4. Pada proses (2-3) adalah proses pemasukan kalor pada volume konstan.
5. Langkah kerja (3-4) ialah proses isentropik.
6. Pada proses (4-1) dianggap sebagai proses pembuangan atau proses pengeluaran kalor pada volume konstan.
7. Langkah buang (1-0) adalah proses tekanan-konstan.
8. Siklus dianggap 'tertutup' yang artinya siklus ini berlangsung dengan fluida kerja yang sama; atau, gas yang berada di dalam silinder padatitik 1 dapat dikeluarkan dari dalam silinder pad awaktu langkah buang, tetapi pada langkah isap berikutnya akan masuk sejumlah fluida kerja yang sama.

### **2.2.3 Prinsip Kerja Motor Bakar**

#### **2.2.3.1 Motor Bensin 4 Langkah**

Sistem pembakaran pada ruang bakar dapat dilihat pada gambar 2.2 dibawah ini.



**Gambar 2.2** Prinsip kerja motor 4 langkah  
(Toyota, 2011)

### 1. Langkah Hisap

Pada langkah ini katup masuk terbuka kemudian piston bergerak ke Titik Mati Bawah (TMB). Gerakan tersebut mengakibatkan tekanan yang rendah atau terjadi kevakuman di dalam silinder. Karena itu campuran udara dan bahan bakar terisap dan masuk melalui katup masuk. Ketika piston hampir mencapai TMB, silinder sudah berisi sejumlah campuran bahan bakar dan udara.

### 2. Langkah Kompresi

Setelah piston menyelesaikan langkah hisap, katup masuk menutup piston kembali ke Titik Mati Atas (TMA). Dengan kedua katup hisap dan buang tertutup, campuran bahan bakar – udara yang berada dalam silinder di kompresikan. Akibat proses kompresi tersebut, terjadi kenaikan suhu di dalam silinder.

### 3. Langkah Usaha atau Ekspansi

Beberapa derajat sebelum TMA, busi memercikan bunga api. Api dari busi tersebut membakar campuran bahan bakar dan udara. Sehingga campuran bahan bakar dan udara terbakar mendorong piston bergerak menuju TMB.

### 4. Langkah Buang

Beberapa derajat sebelum piston mencapai TMB, katup buang mulai membuka. Piston mulai bergerak ke atas. Memompa sisa hasil pembakaran

melalui lubang katup buang. Ketika piston hampir mencapai TMA, katup hisap mulai membukan dan bersiap untuk memulai siklus berikutnya.

## **2.3 Sistem Pengapian**

Sistem pengapian pada dasarnya beroperasi untuk meningkatkan tegangan nominal baterai (12 Volt) menjadi 20-40 KV atau lebih dengan menggunakan koil pengapian (*ignition coil*) dan selanjutnya mendistribusikan tegangan tinggi tersebut ke masing-masing busi (sesuai urutan penyalanya) melalui distributor dan kabel tegangan tinggi (Kristanto, 2015).

### **2.3.1 Sistem Pengapian Konvensional**

Sistem pengapian konvensional ada dua macam yaitu sistem pengapian baterai dan sistem pengapian magnet.

#### **2.3.1.1 Sistem Pengapian Magnet**

Sistem pengapian magnet adalah loncatan bunga api pada busi menggunakan arus dari kumparan magnet (AC).

Ciri-ciri umum pengapian magnet :

1. Untuk menghidupkan mesin menggunakan arus listrik dari generator AC.
2. Platina terletak di dalam rotor.
3. Menggunakan koil AC.
4. Menggunakan kiprok plat tunggal.
5. Sinar lampu kepala tergantung putaran mesin. Semakin cepat putaran mesin semakin terang sinar lampu kepala.

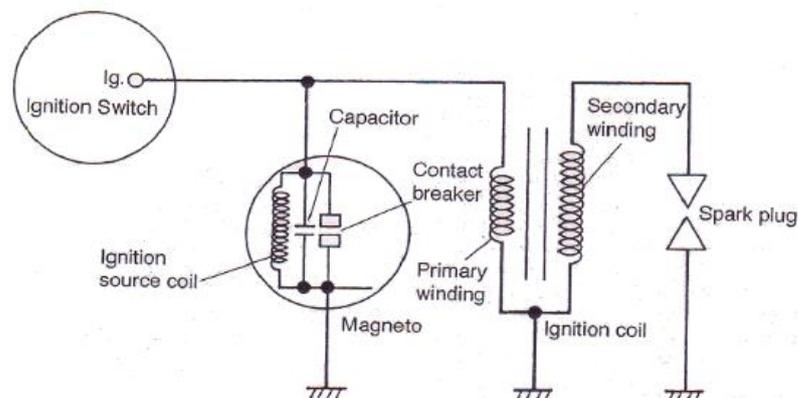
Sistem pengapian magnet merupakan sistem pengapian yang paling sederhana dalam menghasilkan bunga api yang digunakan pada sepeda motor sebelum pengapian elektronik. Sistem pengapian ini tidak tergantung pada baterai melainkan langsung pada *source coil*.

Arus yang dihasilkan dari alternator adalah arus AC atau arus bolak-balik, karena pada kutub magnet berubah terus secara menerus. Cara kerja dari pengapian magnet dengan cara mentransfer *energy source coil* yang terhubung dengan

kumparan primer koil. Salah satu komponen koil tersebut dipasangkan platina yang berfungsi sebagai saklar dan dipasang paralel.

Pada saat platina dalam posisi menutup maka arus yang dihasilkan oleh magnet akan terus menuju ke massa melalui platina, koil pengapian tidak terdapat arus yang mengalir. Saat platina mulai membuka oleh cam arus yang menuju massa akan terputus sehingga terjadi tegangan induksi 200V - 300V, karena perbandingan kumparan sekunder lebih besar dari pada kumparan primer maka pada kumparan sekunder terjadi induksi yang besar antara 10 KV - 20 KV sehingga busi dapat memercikan bunga api.

Sistem pengapian magnet seperti terlihat pada gambar 2.3. di bawah ini :

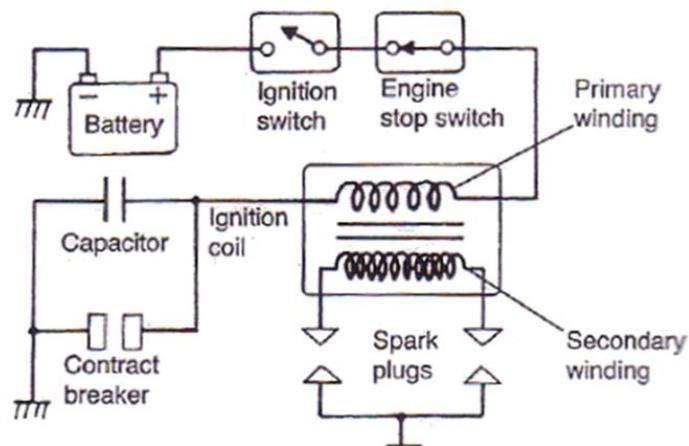


**Gambar 2.3** Rangkaian Sistem Pengapian Magnet

(Jama dkk, 2008)

### 2.3.1.2 Sistem Pengapian Baterai

Sistem pengapian dengan baterai seperti terlihat pada Gambar 2.4 di bawah ini :



**Gambar 2.4** Rangkaian Sistem Pengapian Baterai

( Jama dkk, 2008 )

Sistem pengapian baterai adalah loncatan bunga api pada elektroda busi menggunakan arus listrik dan baterai. Sistem pengapian baterai mempunyai ciri-ciri :

1. Platina terletak di luar rotor / magnet.
2. Menggunakan koil DC.
3. Menggunakan kiprok plat ganda.
4. Sinar lampu kepala tidak dipengaruhi oleh putaran mesin.

Kutub negatif baterai dihubungkan ke masa sedangkan kutub positif baterai dihubungkan ke kunci kontak dari kunci kontak kemudian ke koil, antara baterai dan kunci kontak diberi sekering. Arus listrik mengalir dari kutub positif baterai ke kumparan *primer* koil, dari kumparan *primer* koil kemudian ke kondensator dan platina.

Jika platina dalam keadaan tertutup maka arus listrik ke masa. Jika platina dalam keadaan membuka arus listrik akan berhenti dan di dalam kumparan *sekunder* akan diinduksikan arus listrik tegangan tinggi yang diteruskan ke busi sehingga pada busi timbul loncatan api.

### 2.3.1.3 Sistem Pengapian Elektronik

Sistem pengapian elektronik adalah sistem pengapian yang relatif baru, sistem pengapian ini sangat populer dikalangan para pembalap untuk digunakan pada sepeda motor *racing*. Akhir-akhir ini khususnya di Indonesia, telah digunakan sistem pengapian elektronik pada beberapa merk sepeda motor untuk penggunaan di jalan raya.

Maksud dari penggunaan sistem pengapian elektronik adalah agar platina dapat bekerja lebih efisien dan tahan lama, atau platina dihilangkan sama sekali. Bila platina dihilangkan, maka sebagai penggantinya adalah berupa gelombang listrik atau pulsa yang relatif kecil, di mana pulsa ini berfungsi sebagai pemacu (*trigger*).

Rangkaian elektronik dari sistem pengapian ini terdiri dari *transistor*, *diode*, *capacitor*, *SCR* ( *Silicon Control Rectifier* ) dibantu beberapa komponen lainnya. Pemakaian sistem elektronik pada kendaraan model sepeda motor sama sekali tidak lagi memerlukan adanya penyetelan berkala seperti pada sistem pemakaian biasa. Api pada busi dapat menghasilkan daya cukup besar dan stabil, baik putaran mesin rendah atau putaran mesin tinggi.

Pulser pemacu rangkaian elektronik berasal dari putaran magnet yang tugasnya sebagai pengganti hubungan pada sistem pengapian biasa, magnet akan melewati sebuah kumparan kawat yang kecil, yang efeknya dapat memutuskan dan menyambungkan arus pada kumparan *primer* di dalam koil pengapian. Jadi dalam sistem pengapian elektronik, koil pengapian masih tetap harus digunakan. Kelebihan sistem pengapian elektronik :

1. Menghemat pemakaian bahan bakar.
2. Mesin lebih mudah dihidupkan.
3. Komponen pengapian lebih awet.
4. Polusi gas buang yang ditimbulkan kecil.

Sistem pengapian yang umum digunakan pada kendaran bermotor ialah system pengapian pengosongan kapasitor (*Capacitor Discharger Ignition*, CDI)

dan sistem pengapian pada koil transistor. Pada sistem pengapian model ini sudah tidak menggunakan pemutus kontak / platina.

Komponen-komponen sistem pengapian pada pengapian elektronik :

#### 1. Koil

Koil yang digunakan dirancang khusus untuk sistem ini. Jadi berbeda dengan koil yang digunakan untuk sistem pengapian konvensional. Koil ini tahan terhadap kebocoran listrik tegangan tinggi. Koil berfungsi untuk menaikkan tegangan baterai dari 12 Volt menjadi tegangan tinggi agar busi dapat memercikan bunga api.

#### 2. Unit CDI

Unit CDI merupakan rangkaian komponen elektronik yang sebagian besar adalah *kondensator* dan sebuah *SCR* ( *Silicon Controller Rectifier* ). *SCR* bekerja seperti katup listrik, katup dapat terbuka dan listrik akan mengalir menuju kumparan *primer* koil agar pada kumparan silinder terdapat arus induksi. Dari induksi listrik pada kumparan silinder tersebut arus listrik diteruskan ke elektroda busi.

#### 3. Magnet

Magnet yang digunakan pada sistem ini mempunyai 4 kutub, 2 buah kutub selatan dan 2 buah kutub utara. Letak kutub – kutub tersebut bertolak belakang. Setiap satu kali magnet berputar menghasilkan dua kali penyalaan tetapi hanya satu yang dimanfaatkan yaitu yang tepat beberapa derajat sebelum TMA ( Titik Mati Atas ).

### 2.4 Komponen Sistem Penyalaan

#### 2.4.1 CDI (*Capasitor Discharge Ignition*)

CDI merupakan sistem pengapian pada mesin pembakaran dalam dengan memanfaatkan energi yang disimpan didalam kapasitor yang digunakan untuk menghasilkan tegangan tinggi ke koil pengapian sehingga dengan *output* tegangan

tinggi koil akan menghasilkan *spark* (percikan bunga api) di busi. Besarnya energi yang tersimpan didalam kapasitor inilah yang sangat menentukan seberapa kuat *spark* dari busi untuk memantik campuran gas di dalam ruang bakar. Semakin besar energi yang tersimpan di dalam kapasitor maka semakin kuat *spark* yang dihasilkan di busi untuk membakar campuran bahan bakar dan udara. Energi yang besar juga memudahkan *spark* menembus kompresi yang tinggi ataupun campuran gas bakar yang banyak akibat dari pembukaan *throttle* yang lebih besar.

Dari penjelasan dapat disimpulkan bahwa CDI yang digunakan sangat berpengaruh pada performa kendaraan. Hal ini disebabkan karena penggunaan pengapian yang baik maka pembakaran di dalam ruang bakar akan sempurna sehingga panas yang dihasilkan dari pembakaran akan maksimal. Panas sangat berpengaruh karena desain dari mesin bakar itu sendiri yaitu mengubah energi kimia menjadi energi panas untuk kemudian diubah menjadi energi gerak. Semakin panas hasil pembakaran diruang bakar maka semakin besar ledakan yang dihasilkan dari campuran gas di ruang bakar sehingga menghasilkan energi gerak yang besar pada mesin.

Berikut ini beberapa kelebihan pada sistem pengapian CDI dibandingkan dengan sistem pengapian konvensional antara lain :

1. Tidak diperlukan penyetelan ulang pada sistem pengapian CDI, karena sistem pengapian CDI akan secara otomatis mengatur keluar dan masuknya tegangan listrik.
2. Lebih stabil, karena pengapian CDI tidak diatur oleh poros *chamshaft* seperti pada sistem pengapian konvensional (platina).
3. Mesin mudah distart, karena tidak tergantung pada kondisi platina.
4. Pada unit CDI dikemas di dalam kotak plastik yang dicetak sehingga tahan terhadap air dan guncangan.

Sistem pengapian dengan baterai seperti terlihat pada Gambar 2.5 di bawah ini.



**Gambar 2.5** CDI

#### **2.4.2** Koil

Koil merupakan sebuah kumparan elektromagnetik (*transformator*) yang terdiri dari sebuah kabel tembaga terisolasi yang solid (kawat tembaga) dan inti besi yang terdiri atas kumparan primer dan kumparan sekunder. Koil merupakan *transformator step up* yang berfungsi menaikkan tegangan kecil 12 volt dari kumparan primer menjadi tegangan tinggi 15.000 volt pada kumparan sekunder. Koil terlihat pada Gambar 2.6 di bawah ini.

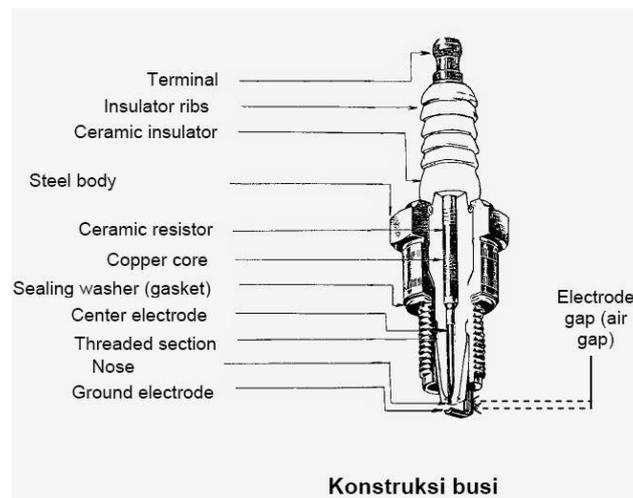


**Gambar 2.6** Koil

#### **2.4.3** Busi

Busi adalah komponen utama menyalakan campuran bahan bakar udara dengan loncatan api di antara kedua elektrodanya. Loncatan arus listrik ini dibangkitkan oleh koil yang berfungsi menaikkan tegangan dari pembangkit arus

listrik awal menjadi arus listrik bertegangan tinggi. Sehingga karena perbedaan potensial diantara kedua elektrodanya mengalahkan tahanan udara pada celah, terjadilah loncatan bunga api diantara ujung elektroda saja. Bahan isolator ini haruslah memiliki tahanan listrik yang tinggi, tidak rapuh terhadap kejutan mekanik dan thermal, merupakan konduktor panas yang baik serta tidak beraksi kimia dengan gas pembakaran. Busi beserta komponennya terlihat seperti pada Gambar 2.7 di bawah ini.



**Gambar 2.7** Kontruksi Busi

(Kristanto,2015)

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

Dalam hal ini sumber arus yang dipakai ada dua macam, yaitu dari baterai dan pada generator. Perbedaan yang mendasar dari sistem pengapian baterai menggunakan baterai (aki) sebagai sumber tegangan, sedangkan untuk sistem pengapian magnet menggunakan arus listrik AC (*alternative current*) yang berasal dari *alternator*.

Sekarang ini sistem pengapian magnet konvensional sudah jarang digunakan. Sistem tersebut sudah tergantikan oleh banyaknya sistem 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 di 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 relatif lebih stabil, baik dalam putaran tinggi maupun putaran rendah. Hal ini berbeda dengan sistem pengapian magnet di mana 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, di mana 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.

Percikan bunga api pada busi juga menghasilkan warna bunga api yang berbeda – beda. Semakin biru bunga apinya maka semakin besar pula suhu yang dikeluarkan dari busi tersebut. Tingkatan suhu percikan bunga api terlihat pada gambar 2.8 dibawah ini.



**Gambar 2.8** *Color temperature chart*

(Pandu, 2012)

### 2.5.1 Bahan Bakar Jenis Pertalite

Pertalite adalah senyawa organik yang dibutuhkan dalam pembakaran dengan tujuan untuk mendapatkan energi atau tenaga. Bahan bakar Pertalite ini merupakan salah satu bahan bakar baru yang ada di Indonesia. Pertalite ini mempunyai RON sebesar 90. Titik didih Pertalite sekitar 74°C sampai 215°C. Spesifikasi bahan bakar jenis pertalite bisa dilihat pada Tabel 2.1 dibawah ini.

**Tabel 2.1** Spesifikasi Pertalite

No	Sifat	Batasan	
		Min	Max
1	Angka oktan riset	90	
2	Kandungan pb (gr/lit)		0,05
3	DESTILASI		
	-10% VOL.penguapan (°C)		74
	-50% VOL.penguapan (°C)	88	125
	-90% VOL.penguapan (°C)		180
	-Titik didih akhir (°C)		215
	-Residu (%vol)		2
4	Tekanan Uap (kPa)	45	69
5	Getah purawa (mg/100ml)		70
6	Periode induksi (menit)	240	
7	Kandungan Belerang (% massa)		0,002
8	Korosi bilah tembaga (3jam/50°C)	Kelas 1	
9	Warna	Hijau	

(Keputusan Dirjen Migas No. 313.K/10/DJM.T.2013)

## 2.5 Perhitungan Torsi, Daya, dan Konsumsi Bahan Bakar spesifik (SFC)

### 2.6.1 Torsi

Torsi adalah indikator baik dari ketersediaan mesin untuk kerja. Torsi didefinisikan sebagai daya yang bekerja pada jarak momen dan apabila dihubungkan dengan kerja dapat ditunjukkan dengan persamaan (Heywood, 1988).

$$T = F \times L \dots\dots\dots(2.1)$$

Dengan :

T = Torsi (N.m)

F = Gaya yang terukur pada *Dynamometer* (kgf)

L = x = Panjang langkah pada *Dynamometer* (m)

### 2.6.2 Daya

Daya adalah besar usaha yang dihasilkan oleh mesin tiap satuan waktu, didefinisikan sebagai laju kerja mesin, ditunjukkan oleh persamaan (Heywood, 1988).

$$P = \frac{2 \pi n T}{6000} \dots\dots\dots (2.2)$$

Dengan :

P = Daya (kW)

n = Putaran mesin(rpm)

T = Torsi (N.m)

Dalam hal ini daya secara normal diukur dalam kW, tetapi HP masih digunakan juga, Dimana:

$$1 \text{ HP} = 0,7457 \text{ kW}$$

$$1 \text{ kW} = 1,341 \text{ HP}$$

### 2.6.3 Konsumsi Bahan Bakar

Untuk mengetahui besarnya konsumsi bahan bakar dapat dicari dengan cara uji jalan yaitu dengan mengganti tangki motor dengan menggunakan tangki mini diisi penuh dan digunakan untuk jalan hingga bahan bakar yang ada di dalam tangki mini habis. Lalu dapat dirumuskan sebagai berikut:

$$K_{bb} = \frac{v}{t} \dots \dots \dots (2.3)$$

Keterangan:

$K_{bb}$  = Konsumsi bahan bakar (  $\frac{ml}{s}$  )

$v$  = Volume bahan bakar (ml)

$t$  = Waktu tempuh (s)

