

# BAB I

## PENDAHULUAN

### 1.1 Latar belakang

Sepeda motor merupakan salah satu sarana transportasi darat yang sangat digemari masyarakat secara umum, karena sepeda motor memiliki nilai yang lebih ekonomis dibandingkan dengan mobil atau transportasi lainnya. Pada dasarnya semua jenis transportasi itu dalam pembuatan pabrikannya sudah memberikan *standart* layak uji pemakaian seperti pada keamanan, kenyamanan dan peforma pada sepeda motor.

Peningkatan sepeda motor saat ini, didominasi motor *matic* yang semakin populer karena mudah, nyaman dan lebih praktis digunakan dibandingkan dengan sepeda motor manual, khususnya pada motor *matic* PGM-FI (*Programmed Fuel Injection*) yang merupakan sistem suplai bahan bakar dengan teknologi kontrol elektronik yang mampu memasok bahan bakar dan oksigen secara optimum sesuai dengan kebutuhan mesin di setiap keadaan. Jadi penelitian ini bertujuan untuk mengetahui. Pengaruh penggunaan koil *racing* dan busi iridium terhadap peforma motor *matic* PGM-FI 110 CC.

Motor bensin merupakan salah satu dari type motor pembakaran dalam (*internal combustion engine*), dimana pembakaran terjadi di dalam motor bakar itu sendiri. Prinsip kerja motor bensin 4 tak terdiri dari empat langkah piston yakni: langkah hisap, langkah kompresi, langkah usaha, dan langkah buang, yang mana hal ini mempengaruhi performa mesin disamping oleh tiga elemen pembakaran yaitu tekanan kompresi yang tinggi, saat pengapian yang tepat dan bunga api yang kuat, dan campuran bahan bakar-udara yang sesuai. Oleh karena itu perlu adanya perbaikan setidaknya satu dari tiga elemen tersebut. Salah satunya yaitu dengan memperbaiki sistem pengapian.

Menurut Daryanto (2004:37), Sistem pengapian adalah salah satu sistem pada motor yang sangat penting untuk diperhatikan, tenaga (daya) yang dibangkitkan oleh motor mempunyai hubungan yang erat dengan sistem pengapian, selain mampu meningkatkan tenaga (daya), juga dapat menurunkan konsumsi bahan bakar. Sistem pengapian yang menghasilkan loncatan bunga api yang tepat dan kuat

mampu membakar campuran bahan bakar-udara secara cepat dan tepat sehingga menghasilkan performa mesin yang optimal. Menurut Subroto (2009:10), Dalam penelitiannya menyatakan bahwa koil merupakan salah satu komponen penting dalam sistem pengapian motor bensin, karena koil menentukan baik tidaknya proses pembakaran di dalam *cylinder*. Koil pengapian berfungsi untuk menghasilkan induksi tegangan tinggi. Sedangkan menurut Hidayatullah (2011:20), Kekuatan api yang dihasilkan bergantung pada komponen-komponen sistem pengapian.

Sebagai komponen penting sistem pengapian busi atau *spark plug* termasuk komponen yang berpengaruh terhadap baik buruknya pengapian dan juga efisiensi kendaraan tersebut. Busi merupakan komponen penting dalam sistem pengapian pada sepeda motor dan mesin-mesin otomotif pembakaran dalam lainnya kegunaan busi adalah untuk melakukan pembakaran bahan bakar bercampur udara yang telah dikabutkan yang ada di dalam ruang bakar yang dengan cara memercikan bunga api di dalam ruang bakar tersebut.

Busi iridium diyakini memiliki performa yang lebih baik dari pada busi *standart*. Busi Iridium memiliki keunikan yaitu ujung elektroda yang berbentuk lancip menyerupai bentuk kerucut dan terbuat dari logam Iridium ( Ir ). Logam Iridium ini memiliki kemampuan tahan panas lebih baik dari pada busi *standart*.

Perpaduan koil *racing* dan busi iridium mungkin akan sangat berpengaruh terhadap performa motor. Koil *racing* dan busi iridium yang memiliki kemampuan bagus pastinya juga memerlukan bahan bakar yang bagus pula. Pertamina menjadi bahan bakar minyak yang sangat diincar masyarakat luas dan menjadi bahan bakar unggulan yang memiliki RON (*Randon Octane Number*) yang tinggi dari bahan bakar lainnya yaitu 92 dan Pertamina termasuk bahan bakar yang ramah lingkungan.

## 1.2 Batasan Masalah

Penelitian ini dibatasi pada masalah-masalah yang terkait dengan judul penelitian, sebagai berikut:

1. Pengujian ini dilakukan pada satu jenis kendaraan yaitu sepeda motor *matic* PGM-FI 110 CC.
2. Menggunakan koil dan busi *standart*.
3. Menggunakan koil *racing* dan busi iridium.

4. Penelitian sepeda motor ini mencakup torsi dan daya
5. Bahan bakar menggunakan pertamax.

### 1.3 Rumusan Masalah

Adapun rumusan masalah dalam penelitian ini, sebagai berikut:

1. Bagaimana perbandingan antara penggunaan koil *standart* dan koil *racing* dengan variasi busi iridium terhadap torsi pada motor *matic* PGM FI 110 CC?
2. Bagaimana perbandingan antara penggunaan koil *standart* dan koil *racing* dengan variasi busi iridium terhadap daya pada motor *matic* PGM FI 110 CC?

### 1.4 Tujuan Penelitian

Tujuan penelitian ini sebagai berikut:

1. Mengetahui penggunaan koil *racing* dan busi iridium terhadap torsi mesin sepeda motor *matic* PGM-FI 110 CC.
2. Mengetahui penggunaan koil *racing* dan busi iridium terhadap daya mesin motor *matic* PGM-FI 110 CC.

### 1.5 Manfaat Penelitian

Manfaat dari penelitian ini, sebagai berikut;

1. Manfaat Teoritis
  - a. Sebagai bahan pustaka di lingkungan kampus Universitas Muhammadiyah Jember, Khususnya Program Studi Teknik Mesin.
  - b. Sebagai bahan referensi penelitian di masa yang akan datang.
2. Manfaat Praktis
  - a. Memberikan alternatif solusi untuk meningkatkan performa mesin pada motor *matic* PGM-FI 110 CC.
  - b. Mengoptimalkan sistem pembakaran di ruang bakar menggunakan koil *racing* dan busi iridium terhadap performa sepeda motor *matic* PGM-FI 110 CC.

## **BAB II**

### **TINJAUAN PUSTAKA**

#### **2.1 Motor Bakar**

Motor bakar merupakan salah satu jenis mesin penggerak yang banyak digunakan dengan memanfaatkan energi kalor dari proses pembakaran menjadi energi mekanik. Motor bakar merupakan salah satu jenis mesin kalor yang proses pembakarannya terjadi di dalam motor bakar itu sendiri sehingga gas pembakaran yang terjadi sekaligus sebagai fluida kerjanya. Mesin yang bekerja dengan cara seperti tersebut disebut mesin pembakaran dalam, Adapun mesin kalor yang memperoleh energi dengan proses pembakaran luar. Sebagai contoh mesin uap, dimana energi kalor diperoleh dari pembakaran luar, kemudian dipindahkan ke fluida kerja melalui dinding pemisah.

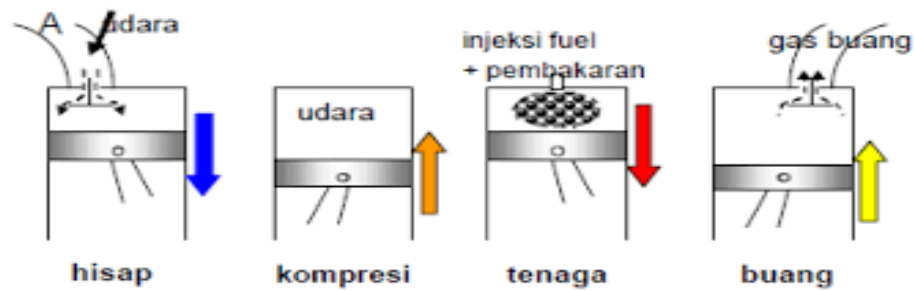
Keuntungan dari mesin pembakaran dalam dibandingkan dengan mesin pembakaran luar adalah konstruksinya lebih sederhana tidak memerlukan fluida kerja yang banyak dan efisiensi totalnya lebih tinggi. Sedangkan menurut Raharjo dan Karnowo (2008:65), Motor bakar merupakan jenis motor yang banyak digunakan. Proses kerjanya memanfaatkan energi kalor dari pembakaran menjadi energi mekanik. Motor bakar merupakan motor yang pembakarannya terjadi didalam, dan gas pembakaran sebagai fluida kerjanya.

##### **2.1.1 Siklus Kerja Motor 4 langkah (*Siklus Otto*)**

Motor bakar bensin 4 langkah adalah salah satu jenis mesin pembakaran dalam (*internal combustion engine*) yang beroperasi menggunakan udara bercampur dengan bahan bakar dan untuk menyelesaikan satu siklusnya diperlukan empat langkah piston dan dua kali putaran poros engkol.

Seperti ditunjukkan pada Gambar 2.1.



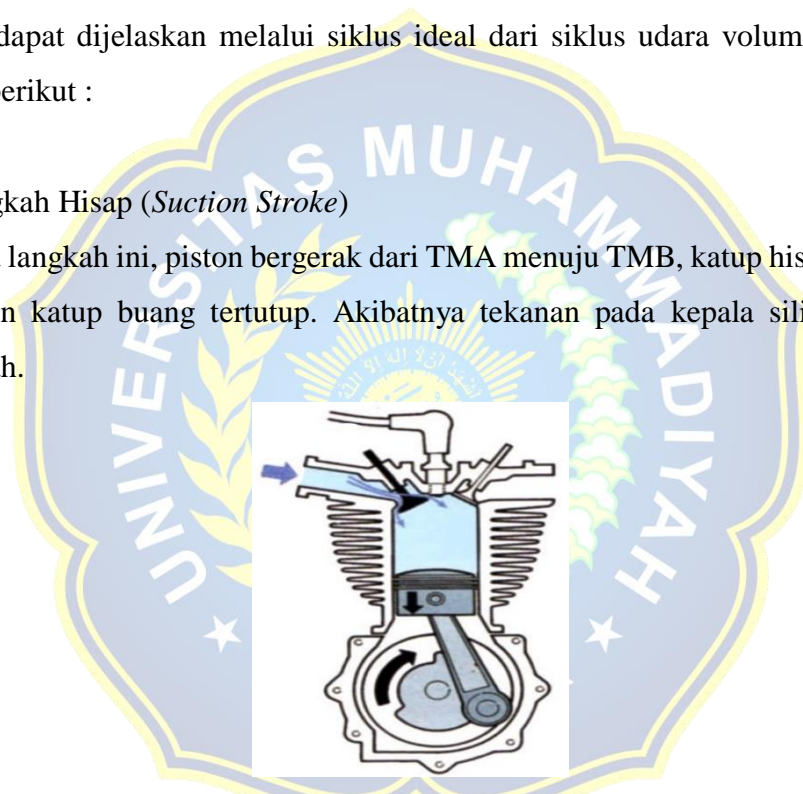


Gambar 2.1 siklus motor bakar 4 langkah. (Basyirun, 2008)

Untuk lebih jelasnya proses - proses yang terjadi pada motor bakar bensin 4 langkah dapat dijelaskan melalui siklus ideal dari siklus udara volume konstant sebagai berikut :

a. Langkah Hisap (*Suction Stroke*)

Pada langkah ini, piston bergerak dari TMA menuju TMB, katup hisap terbuka sedangkan katup buang tertutup. Akibatnya tekanan pada kepala silinder akan bertambah.

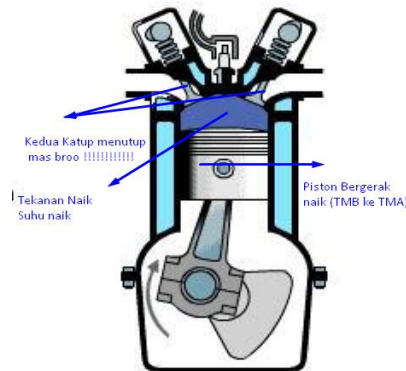


Gambar 2.2. Langkah Hisap (Jalius Jama, 2008)

b. Langkah Kompresi (*Compression Stroke*)

Setelah melakukan pengisian, piston yang sudah mencapai TMB kembali lagi bergerak menuju TMA memperkecil ruangan di atas piston, sehingga campuran udara dan bahan bakar menjadi padat, tekanan dan suhunya naik. Tekanannya naik menjadi tiga kali lipat. Beberapa derajat sebelum piston mencapai TMA terjadi percikan bunga api listrik dari busi yang membakar campuran udara dan bahan-bakar. Sewaktu piston bergerak keatas, katup hisap tertutup dan pada waktu yang

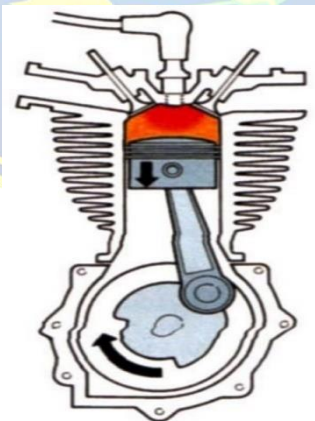
sama katup buang juga tertutup campuran diruang terjadi kompresi sampai TMA, sehingga dengan demikian mudah dinyalakan dan cepat terbakar.



Gambar 2.3. Langkah Kompresi (Jalius Jama, 2008)

c. Langkah kerja (*Explosion/Power Stroke*)

Campuran terbakar sangat cepat, proses pembakaran menyebabkan campuran gas akan mengembang dan memuai, dan energi panas yang dihasilkan oleh pembakaran dalam ruang bakar menimbulkan tekanan ke segala arah dan tekanan pembakaran mendorong piston kebawah TMB, selanjutnya memutar poros engkol melalui *connecting rod*.

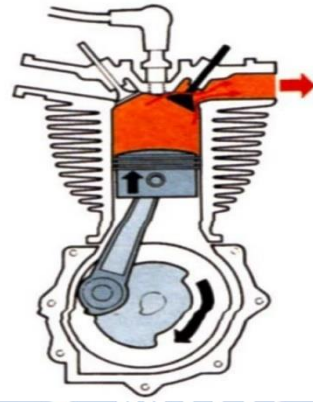


Gambar 2.4. Langkah Kerja (Jalius Jama, 2008)

d. Langkah Pembuangan (*Exhaust Stroke*)

Sebelum piston bergerak kebawah ke (TMB), katup buang terbuka dan gas sisa pembakaran mengalir keluar. Sewaktu piston mulai naik dari TMB, piston

mendorong gas sisa pembakaran yang masih tertinggal keluar melalui katup buang dan saluran buang ke atmosfer. Setelah piston mulai turun dari TMA katup buang tertutup dan campuran mulai mengalir kedalam *cylinder*.



Gambar 2.5 Langkah Pembuangan (Jalius Jama, 2008)

## 2.2 Sistem Pengapian

Sistem pengapian berfungsi untuk membangkitkan bunga api yang dapat membakar campuran bahan bakar dan udara di dalam silinder. Selanjutnya menurut Jama dan Wagino (2008b: 165) hal-hal yang diperlukan pada sistem pengapian supaya berfungsi optimal, sebagai berikut:

### a. Loncatan bunga api yang kuat

Saat campuran bahan bakar-udara terjadi kompresi di dalam silinder, maka kesulitan utama yang terjadi adalah bunga api meloncat di antara celah elektroda busi sangat sulit, hal ini disebabkan udara merupakan tahanan listrik dan tahananannya akan naik pada saat kompresi, tegangan listrik yang diperlukan harus cukup tinggi, sehingga dapat membangkitkan bunga api yang kuat di antara celah elektroda busi. Terjadinya percikan bunga api yang kuat antara lain dipengaruhi oleh pembentukan tegangan induksi yang dihasilkan oleh sistem pengapian. Semakin tinggi tegangan yang dihasilkan, maka bunga api yang dihasilkan bisa semakin kuat.

b. Saat pengapian yang tepat

Saat pengapian dari campuran bahan bakar-udara adalah saat terjadinya percikan bunga api busi beberapa derajat sebelum titik mati atas (TMA) pada akhir langkah kompresi. Pengapian harus sesuai dengan kondisi kecepatan motor dan bahan bakar. Saat terjadinya percikan waktunya harus ditentukan dengan tepat supaya dapat membakar dengan sempurna campuran bahan bakar dan udara agar dicapai energi maksimum. Setelah campuran bahan bakar dibakar oleh bunga api, maka diperlukan waktu tertentu bagi api untuk merambat di dalam ruangan bakar untuk mencapai tekanan pembakaran maksimum.

c. Kekuatan yang cukup

Sistem pengapian harus kuat dan tahan terhadap perubahan yang terjadi setiap saat pada ruang mesin, harus tahan terhadap getaran, panas, atau tahan terhadap tegangan tinggi yang dibangkitkan oleh sistem pengapian itu sendiri.

### 2.2.1 Koil

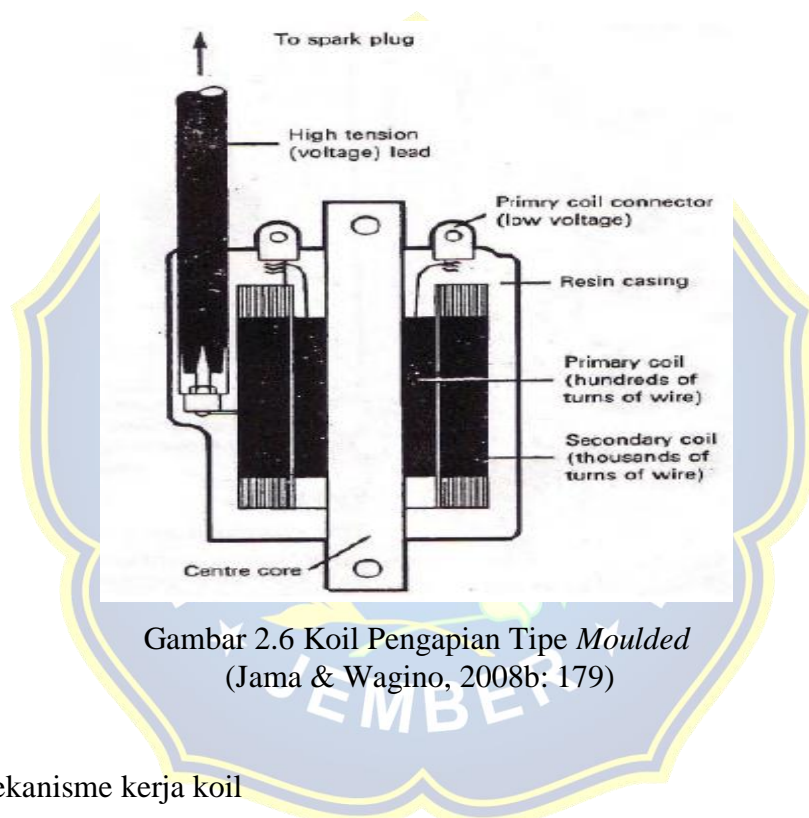
Koil merupakan sebuah kumparan elektromagnetik (*transformator*) yang terdiri dari sebuah kabel tembaga terisolasi yang solid (kawat tembaga) dan inti besi terdiri atas kumparan primer dan kumparan sekunder. Koil merubah sumber tegangan rendah dari baterai 12 Volt menjadi tegangan tinggi ribuan volt yang diperlukan untuk menghasilkan loncatan bunga api yang kuat pada celah busi dalam sistem pengapian (Jama & Wagino, 2008b: 174). *Transformator* itu sendiri adalah alat untuk merubah tegangan dalam nilai lebih tinggi *step up* atau rendah *step down* pada arus listrik bolak balik atau arus putar. Koil termasuk dalam *transformator step up* karena jumlah lilitan primer kurang dari lilitan sekunder dan kawat yang dipakai lebih tebal daripada lilitan sekunder. Koil tidak dapat membangkitkan tenaga, tetapi hanya merubah tenaga. Jadi untuk memperbesar tegangan yang dibangkitkan kumparan sekunder, maka arus yang masuk pada kumparan primer harus sebesar mungkin dan pemutusan arus primer harus secepat mungkin. Kumparan primer harus dibuat lebih berat daripada kumparan sekunder karena arus lebih besar. Koil pada sepeda motor sama kerjanya namun terdapat pemutus arus listrik yang mengalir melalui kumparan primer membentuk medan magnet pada



sekeliling inti koil dengan tiba-tiba arus listrik diputus maka inti koil akan hilang kemagnetannya sehingga menyebabkan terbangkitnya listrik tegangan tinggi.

a. Kontruksi

Umumnya sistem pengapian sepeda motor menggunakan koil tipe *moulded*. Tipe koil ini inti besi di bagian tengahnya dikelilingi oleh kumparan primer, sedangkan kumparan sekunder berada di sisi luarnya. Koil tipe ini dibungkus dalam resin agar tahan terhadap getaran.



Gambar 2.6 Koil Pengapian Tipe *Moulded*  
(Jama & Wagino, 2008b: 179)

b. Mekanisme kerja koil

Arus yang dilepaskan dari kapasitor, kemudian arus mengalir ke kumparan primer koil untuk menghasilkan tegangan sebesar 100-400 volt sebagai tegangan induksi sendiri. Kemudian terjadi induksi dalam kumparan sekunder karena perbandingan kumparan sekunder lebih banyak dibandingkan kumparan primer maka tegangan sekunder mencapai 10 KV. Tegangan tinggi tersebut selanjutnya mengalir ke busi dalam bentuk loncatan bunga api yang akan membakar campuran bahan bakar. Menurut Jama & Wagino (2008b: 177) besarnya arus primer yang mengalir tidak segera mengalir pada kumparan primer, karena adanya tahanan dalam kumparan tersebut, mengakibatkan perubahan garis gaya magnet yang

terjadi juga secara bertahap. Semakin besar arus pada kumparan primer akan semakin cepat perubahan garis gaya magnet yang dibentuk pada kumparan, maka semakin tinggi tegangan yang dibangkitkan kumparan sekunder. Tegangan tinggi yang terinduksi pada kumparan sekunder terjadi pada waktu yang sangat singkat namun mampu membakar campuran bahan bakar. Menurut Soenarto & Shoici (2002: 24) sekalipun loncatan bunga api yang sangat singkat dan total tenaganya kecil, tetapi dengan tegangan 10.000 Volt antara elektroda yang mempunyai suhu ribuan derajat *celsius*, mampu menimbulkan aliran arus listrik pada molekul-molekul dari campuran udara yang kerapatannya tinggi. Jadi tegangan mempengaruhi loncatan bunga api dalam membakar campuran bahan bakar.

c. Koil *standart*

Koil *standart* merupakan koil original bawaan dari produsen motor. Koil pengapian ini digunakan untuk pengapian tegangan tinggi dan pada sepeda motor mempunyai tegangan (12000 – 15000 volt) koil ini sering disebut dengan koil pengapian AC, dimana sistemnya terjadi arus bolak-balik. Untuk mengurangi gangguan dari luar konstruksi koil, maka koil tersebut dibungkus dengan plastik yang dicairkan dan dilekatkan dengan konstruksi bentuk standart, seperti yang terlihat pada gambar berikut ini



Gambar 2.7 koil *standart*  
(Anggit Y. 2019)

d. Koil *racing*

Koil *racing* memiliki bahan serta bentuk yang sedikit berbeda dengan koil *standart* dimana koil ini sengaja diciptakan untuk menghasilkan tegangan yang tinggi, Menurut Jama & Wagino (2008b: 201) koil tersebut menaikkan tegangan

tinggi mencapai lebih 10 KV. Selanjutnya menurut Oetomo dkk (2014: 48) perbedaan antara koil *standart* dan koil *racing* yaitu kumparan primer dan sekunder pada koil *racing* lebih banyak dari ada koil *standart*.

Tegangan yang dihasilkan pada koil ini jauh lebih besar dan kuat guna menyempurnakan proses pembakaran yang terjadi pada ruang bakar. Pada dasarnya koil *racing* dikonstruksikan hampir sama dengan koil *standart*. Tetapi koil ini memiliki bahan yang berbeda hal ini dapat dilihat pada inti besi dan plastik pembungkus rangkaian yang jelas berbeda. Dikatakan koil *racing* karena mempunyai kemampuan meningkatkan tegangan dari CDI yang di alirkan ke busi lumayan besar, Tegangan yang dihasilkan lebih besar dari koil *standart*.



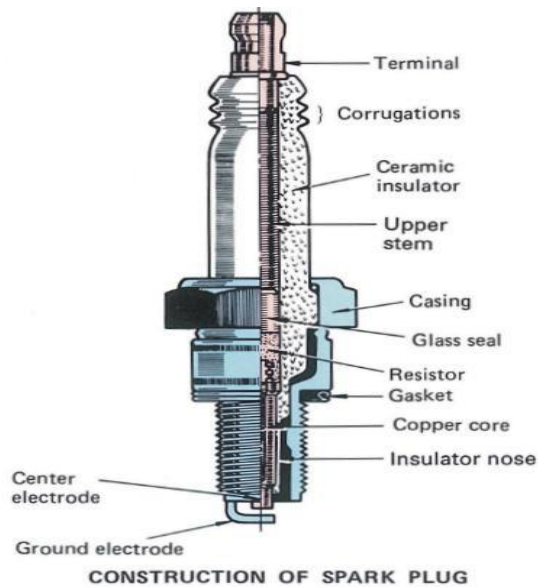
Gambar 2.8 Koil *Racing* Kawahara  
(Anggit Y. 2019)

### 2.3 Busi ( *Spark plug* )

Busi berfungsi untuk meloncatkan bunga api listrik tegangan tinggi hingga mampu menyalakan campuran bahan bakar dan udara yang dimampatkan di ruang bakar. Menurut Toyota (n.d: 163) harus ada tegangan listrik yang tinggi agar terjadi loncatan bunga api yang kuat pada elektroda busi loncatan api inilah yang disebut tenaga pembakar pada campuran bahan bakar. Jadi tegangan listrik yang tinggi menentukan tenaga untuk membakar campuran bahan bakar secara sempurna.

#### 2.3.1 Bagian Bagian Busi

Busi terdiri dari beberapa bagian seperti elektrode positif dan elektrode *negativ*, *insulator / isolator* dan terminal busi. Seperti terlihat pada gambar berikut ini :



Gambar 2.9 bagian bagian busi  
Sumber : (Ekodiaz 2012.10)

1) *Terminal*

Terminal adalah sebuah alat yang digunakan untuk menghubungkan busi pada sistem ignition. Pada umumnya busi memiliki bentuk konektor berupa plug, tetapi ada juga yang menggunakan model terminal kabel dan memerlukan kunci untuk memasang kabel busi elektroda.

2) *Insulator*

Bagian utama dari insulator terbuat dari porselen atau keramik. Fungsi utamanya adalah untuk memberikan topangan mekanik bagi inti elektroda yang berada di tengahnya sekaligus sebagai isolator elektrik terhadap tegangan tinggi yang akan mengalir di inti elektroda.

3) *Ribs*

Setiap busi bentuknya hampir sama, terdapat lekuk lekuk pada bagian insulatornya. Lekuk lekuk busi ini dikatakan *ribs*, Dengan adanya bentuk *ribs* ini maka jarak antara inti elektroda dengan ground akan semakin jauh., dengan semakin jauh jaraknya maka hambatan antara inti besi dengan ground juga semakin besar sehingga tegangan tidak dapat lompat dari inti besi ke ground sekitar busi.



4) *Insulator tip*

Bagian ujung dari *insulator*, terdapat di dalam body besi bagian kepala dari busi ujung dari *insulator* atau *insulator tip* ini akan mengalami peristiwa pembakaran yang terjadi pada ruang bakar, sehingga material yang digunakan harus tahan terhadap temperatur tinggi dan juga mampu menahan temperatur  $650^{\circ}\text{C}$  dan mampu menahan tegangan 60.000 volt.

5) *Seal*

*Seal* berguna agar kompresi dari ruang bakar tidak ada yang keluar melalui celah derat busi.

6) *Metal Case*

Casing metal atau disebut juga jaket, sering kita anggap hanya sebagai material konduksi yang memiliki daya hantar panas yang baik, selain itu *casing metal* juga berfungsi sebagai ground pada busi. Oleh karena itu jika mesin dalam kondisi hidup tidak diperkenankan untuk menyentuh busi tersebut sebab tegangan 50.000 volt akan lompat ke body sepeda motor anda karena akan beraksi seolah-olah menjadi *ground*.

7) *Center Elektroda*

Inti elektroda terhubung dengan terminal kepalabusi melalui penghubung internal yang diselubungi oleh keramik isolatornya. Ujung dari inti elektroda ini bisa terbuat dari kombinasi tembaga, besi dan *nikle*, *chromium* atau logam-logam bagus lainnya. Pada umumnya material yang paling sering digunakan adalah *cupprun* atau *copper* atau tembaga.

8) *Side Elektroda (ground)*

Elektrode samping atau *ground* merupakan bagian dari ujung busi yang bersentuhan langsung dengan body atau *ground* kendaraan kita sehingga ini merupakan perjalanan terakhir dari api koil. *Elektroda* akan melompat dari elektroda inti ke *ground* terdekat.

Adapun beberapa macam busi (*Spark plug*) sebagai berikut :

a. Busi *standart*

Merupakan busi bawaan *standart* motor dari pabrikan, Bahan ujung elektrode dari nikel dan diameter center elektrode rata-rata 2,5 mm. Jarak pemakaian busi *standart* bisa sampai 20 ribu km, ketika kondisi pembakaran normal dan tak dipengaruhi oleh faktor lain macam oli mesin dan konsumsi bahan bakar yang berlebihan.



Gambar 2.10 Busi *standart*

b. Busi iridium

Busi Iridium memiliki keunikan yaitu ujung elektroda yang berbentuk lancip menyerupai bentuk kerucut dan terbuat dari logam Iridium ( Ir ). Logam Iridium ini memiliki kemampuan tahan panas sampai 2446 °C dan titik didih 4428 °C lebih baik dari pada busi *standart*.



Gambar 2.11 Busi iridium

## 2.4 Bahan Bakar

Bahan bakar minyak merupakan nama umum untuk beberapa jenis BBM yang diperuntukan untuk mesin dengan pembakaran dan pengapian, di Indonesia terdapat beberapa jenis bahan bakar yang memiliki nilai mutu pembakaran berbeda.

Nilai mutu jenis BBM bensin ini dihitung berdasarkan nilai RON ( *Randon Octane Number* ).

Berdasarkan RON tersebut maka BBM dibedakan menjadi 3 jenis yaitu:

1) Premium (RON 88)

Premium adalah bahan bakar minyak jenis distilat berwarna kekuningan yang jernih. Penggunaan premium pada umumnya adalah untuk kendaraan bermotor.

2) Pertalite (RON 90)

Pertalite merupakan bahan bakar minyak (BBM) jenis baru yang diproduksi Pertamina. Pertalite ini kualitasnya lebih bagus dari bensin (RON 88) dan dibawah pertamax (RON 92)

3) Pertamax (RON 92)

Pertamax mempunyai nilai RON 92, Ditunjukan untuk kendaraan yang mempersyaratkan bahan bakar beroktan tinggi dan tanpa timbal.

## 2.5 *Dynamometer*

*Dynamometer* biasanya digunakan untuk mengukur torsi sebuah mesin. Adapun mesin yang akan di ukur torsinya tersebut diletakan pada sebuah *testbed* dan poros keluaran mesin dihubungkan dengan rotor dynamometer. Prinsip kerja dari sebuah dynamometer adalah rotor dihubungkan secara *elektromagnetik*, *hidrolis*, atau dengan gesekan mekanis terdapat *stator* yang ditumpu oleh bantalan yang mempunyai gesekan kecil, torsi yang dihasilkan oleh *stator* ketika rotor tersebut berputar diukur dengan cara menyeimbangkan *stator* pemberat, pegas atau *pneumatic*.

## 2.6 Torsi

Torsi adalah ukuran kemampuan mesin untuk melakukan kerja, jadi torsi adalah suatu energi. Besaran torsi adalah besaran turunan yang biasa untuk menghitung energi yang dihasilkan dari benda yang berputar pada porosnya. Adapun perumusan dari torsi adalah sebagai berikut. Apabila suatu benda berputar

dan punya besar gaya sentrifugar sebesar F, benda berputar pada porosnya dengan jari jari sebesar b, dengan data tersebut torsiya adalah :

$$T = F \times b \text{ (N.m)} \dots\dots\dots(2.1)$$

Dimana :

T = Torsi Benda Berputar (N.m)

F = Adalah gaya sentrifugar dari benda yang berputar (N)

b = Adalah jarak benda ke pusat rotasi (m)

## 2.7 Daya

Daya mesin adalah jumlah energi yang dihasilkan mesin setiap waktunya, sedangkan daya yang diukur pada poros mesin dayanya maka disebut daya poros, sehingga daya adalah suatu jumlah energi yang dikeluarkan untuk melakukan kerja dalam satu periode waktu tertentu. Daya merupakan salah satu parameter dalam menentukan performa motor. Pengertian dari daya motor adalah besarnya kerja motor tadi selama waktu tertu. Satuan yang digunakan yaitu hp (horse power). Untuk menghitung besarnya daya motor 4 langkah dapat digunakan rumus:

$$P = \frac{2\pi(n.T)}{60000} = \text{(Kw)} \dots\dots\dots(2.2)$$

Keterangan

P = Daya Motor (Hp)

n = Putaran mesin (Rpm)

T = Torsi (Nm)

(Yulius Kristian, 2015).