

BAB II

TINJAUAN PUSTAKA DAN DASAR TEORI

2.1. Tinjauan Pustaka

Adita (2010) melakukan penelitian tentang pengaruh pemakaian CDI standar dan racing serta busi standard an busi racing terhadap kinerja motor yamaha mio 4 langkah 110 cc tahun 2008. Dari penelitian tersebut diperoleh hasil sebagai berikut, daya maksimum yang dihasilkan 8,80 N.m sampai 9,49 N.m pada putaran mesin 5000 sampai 5750 rpm. Konsumsi bahan bakar spesifik sebesar 1,1706 kg/jam pada putaran mesin 10.000 rpm.

Puspita (2009) melakukan penelitian tentang pengaruh pemakaian berbagai jenis busi terhadap unjuk kerja motor bensin 4 langkah 100 cc dengan variasi kil dan cdi. Dari penelitian tersebut diperoleh dari penelitian dari berbagai jenis busi, tidak menunjukkan perubahan perbedaan yang mencolok terhadap unjuk kerja motor bensin 100 CC 4 langkah. Pemakaian berbagai jenis busi pada kondisi standar untuk nilai torsi, daya, tekanan, efektif rata-rata (BMEP), dan efisiensi thermal (I_{bt}) tertinggi didapat pada pemakaian busi elektroda Y (BEY), sedangkan untuk konsumsi bahan bakar (SFC) terendah pada busi elektroda standar. Pada kondisi mesin koil *racing* dengan 5 macam busi *racing*, kinerja mesin terbaik rata-rata didapat pada pemakaian busi elektroda Y. Pada kondisi CDI *racing* dengan 5 macam busi kinerja mesin terbaik rata-rata didapat pada pemakaian busi elektroda Y. Pada kondisi mesin koil *racing* dan CDI *racing* dengan 5 macam busi kinerja mesin terbaik rata-rata didapat pada pemakaian busi elektroda Y. Pada kondisi variasi 5 macam busi dengan berbagai kondisi mesin (koil *racing*, CDI *racing*, koil *racing*+CDI *racing*) kinerja mesin terbaik rata-rata didapat pada kondisi mesin CDI *racing*.

Yulianto (2013) melakukan penelitian pengaruh penggunaan bensol sebagai bahan bakar motor empat langkah 105 cc dengan variasi CDI tipe standar dan *racing*. Dari penelitian tersebut diperoleh hasil sebagai berikut, pada penggunaan bahan bakar premium menghasilkan torsi maksimum sebesar 6,92 N.m dan daya maksimum sebesar 4,9 kW pada CDI *racing*. Sedangkan pada penggunaan bahan

bakar bensol dengan CDI standar mrnghasilkan torsi sebesar 6,87 N.m dan dengan CDI *racing* menghasilkan torsi sebesar 6,82 N.m, sedangkan daya yang dihasilkan sebesar 4,7 kW pada penggunaan CDI standar dan CDI *racing*.

2.2. Dasar Teori

2.2.1. Pengertian Motor Bakar

Motor bakar adalah salah satu jenis dari mesin kalor, yaitu mesin yang menggunakan energi *thermal* untuk melakukan kerja mekanik, atau yang mengubah energi *thermal* menjadi energi mekanik. Energi yang dapat diperoleh dengan proses pembakaran yang mengubah energi tersebut yang terjadi di dalam mesin dan diluar mesin.

Motor bakar torak menggunakan silinder tunggal atau beberapa silinder. Fungsi torak disini salah satunya adalah sebagai pendukung terjadinya pembakaran pada motor bakar. Tenaga panas yang dihasilkan dari pembakaran tersebut diteruskan torak ke dalam batang torak, kemudian di teruskan ke poros engkol yang mana poros engkol nantinya akan diubah menjadi gerakan putar.

2.2.2 Sistem Pembakaran Motor Bakar Torak

Ditinjau dari cara memperoleh energi *thermal* mesin kalor dibagi menjadi 2 golongan, yaitu :

- a. Motor pembakaran dalam atau sering disebut juga dengan *Internal Combustion Engine* (ICE), yaitu dimana proses pembakarannya berlangsung di dalam motor bakar, sehingga panas dari hasil pembakaran langsung dapat diubah menjadi tenaga mekanik.
- b. Motor pembakaran dalam atau *External Combustion Engine* (ECE) adalah proses pembakaran terjadi di luar mesin, sehingga untuk melakukan pembakaran digunakan mesin tersendiri. Panas dari hasil pembakaran bahan bakar tidak langsung diubah menjadi tenaga mekanis. Misalnya turbin uap.

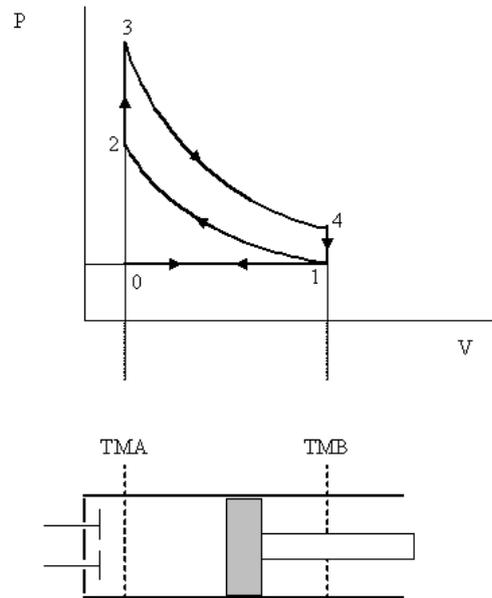
Hal-hal yang harus diperhatikan dalam menentukan motor yang akan digunakan sebagai berikut :

- a. Motor pembakaran luar :
 - 1) Dapat memakai semua bentuk bahan bakar.
 - 2) Dapat memakai bahan bakar yang bermutu rendah.
 - 3) Lebih cocok dipakai untuk daya tinggi.
- b. Motor pembakaran dalam :
 - 1) Pemakaian bahan bakar irit.
 - 2) Berat tiap satuan tenaga mekanis lebih kecil.
 - 3) Konstruksi lebih sederhana, karena tidak memerlukan ketel uap dan kondensor.

Motor bakar dalam dibagi menjadi 2 jenis yaitu motor bensin (*otto*) dan motor diesel. Perbedaan kedua motor tersebut yaitu jika motor bensin (*otto*) menggunakan bahan bakar bensin, sedangkan motor diesel menggunakan bahan bakar solar. Perbedaan utama yang terletak pada sistem penyalannya, dimana pada motor bensin digunakan busi sebagai sistem penyalannya sedangkan pada motor diesel memanfaatkan suhu kompresi yang tinggi untuk dapat membakar bahan bakar.

2.2.3. Siklus Termodinamika

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



Gambar 2.1 Diagram P dan V dari siklus Volume konstan
(Sumber: Arismunandar, 2002)

Proses siklus *otto* 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 volume-konstan (2-3) dianggap sebagai proses pemasukkan kalor pada volume konstan;
5. Langkah kerja (3-4) ialah proses isentropik;
6. Proses pembuangan (4-1) dianggap sebagai proses pengeluaran 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 di dalam silinder pada titik 1 dapat dikeluarkan dari dalam silinder pada waktu

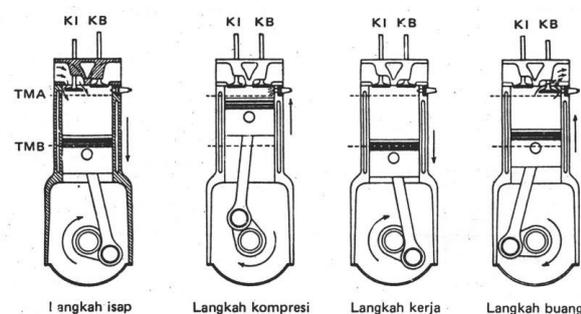
langkah buang, tetapi pada langkah hisap berikutnya akan masuk sejumlah fluida yang sama.

- P = Tekanan fluida kerja (kg/cm²)
 V = Volume spesifik (m³/kg)
 q_m = Jumlah kalor yang dimasukkan (kcal/kg)
 q_k = Jumlah kalor yang dikeluarkan (kcal/kg)
 V_L = Volume langkah torak (m³ atau cm³)
 V_S = Volume sisa (m³ atau cm³)
 TMA = Titik Mati Atas
 TMB = Titik Mati Bawah

2.2.4. Prinsip Kerja Motor Bakar

2.2.4.1. Motor Bensin 4 Langkah

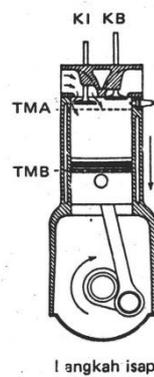
Motor bensin empat langkah adalah motor yang menyelesaikan satu siklus pembakaran dalam empat langkah torak atau dua kali putaran poros engkol, jadi dalam satu siklus kerja telah mengadakan proses pengisian, kompresi dan penyalan, ekspansi serta pembuangan. Pada motor 4 langkah titik paling atas yang mampu dicapai oleh gerakan torak disebut Titik Mati Atas (TMA), sedangkan titik terendah yang mampu dicapai torak pada silinder disebut Titik Mati Bawah (TMB). Dengan asumsi bahwa katup masuk dan katup buang terbuka tepat pada waktu piston berada pada TMA dan TMB, maka siklus motor 4 langkah dapat diterangkan sebagai berikut.



Gambar 2.2. Skema Gerakan Torak Empat Langkah
(Arismunandar, 2002)

Penjelasan prinsip kerja motor empat langkah dijelaskan sebagai berikut :

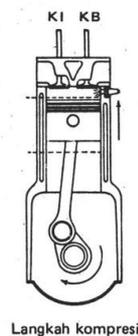
a. Langkah Hisap



Gambar 2.3. Proses langkah hisap motor 4 langkah (Arismunandar, 2002)

Penjelasan :

1. Piston bergerak dari TMA ke TMB.
 2. Katup masuk terbuka dan katub buang tertutup.
 3. Campuran bahan bakar dengan udara yang telah tercampur dalam karburator masuk ke dalam ruang silinder melalui katup inlet.
 4. Saat piston berada di TMB, maka katup masuk akan menutup.
- b. Langkah kompresi

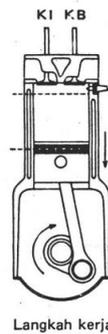


Gambar 2.4. Proses langkah kompresi motor 4 langkah (Arismunandar, 2002)

Penjelasan :

Proses langkah kompresi adalah untuk meningkatkan suhu yang berada di dalam ruang silinder sehingga campuran udara dan bahan bakar dapat tercampur dengan baik, pada proses ini bunga api sebagai sumber pemicu percikan api yang berasal dari busi.

c. Langkah Kerja/Ekspansi

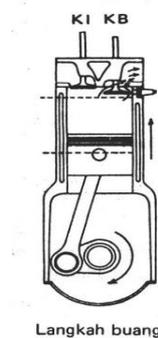


Gambar 2.5. Proses langkah kerja motor 4 langkah (Arismunandar, 2002)

Proses penjelasan :

1. Katup masuk dan katup buang dalam keadaan tertutup.
2. Gas yang terbakar dalam tekanan tinggi akan mengembang kemudian menekan piston turun ke bawah dari TMA ke TMB.
3. Tenaga ini kemudian disalurkan menggunakan batan penggerak dari poros engkol yang bergerak.

d. Langkah Pembuangan



Gambar 2.6. Proses langkah buang motor 4 langkah (Arismunandar, 2002)

Penjelasan :

Langkah buang menjadi sangat penting untuk menghasilkan operasi kinerja mesin menjadi lebih lembut dan efisien. Piston bergerak mendorong gas sisa hasil pembakaran menuju ke katup buang, keudian akan diteruskan keluar dengan menggunakan kenalpot agar tidak menimbulkan kebisingan. Proses ini harus dilakukan dengan baik dan total, agar tidak terdapat hasil sisa pembakaranyang tercampur pada pembakaran gas baru yang dapat mengurangi potensial tenaga yang dihasilkan.

2.2.5. Sistem Pengapian

Fungsi pengapian ini adalah memulainya pembakaran atau menyalakan campuran bahan bakar dan udara pada saat dibutuhkan, sesuai dengan beban dan putaran motor. Sistem pengapian dibedakan menjadi 2 yaitu sistem pengapian konvensional dan sistem pengapian elektronik.

2.2.5.1.Sistem Pengapian Konvensional

Sistem pengapian konvensional dibedakan menjadi 2 macam yaitu sistem pengapian magnet dan sistem pengapian baterai.

1) Sistem Pengapian Magnet

Sistem pengapian magnet ini menggunakan arus dari kumparan magnet (AC) sebagai pemercik bunga api pada busi.

2) Sistem Pengapian Baterai

Sistem pengapian baterai ini sumber tegangan berasal dari baterai (*accu*) yang kemudian disalurkan ke CDI, dari CDI arus listrik di salurkan ke koil untuk mengubah tegangan rendah menjadi tegangan tinggi sebagai pemercik bunga api pada busi.

2.2.5.2.Sistem Pengapian Elektronik

Sistem pengapian elektronik ini menggunakan CDI (*Capacitor Discharge Ignition*) sebagai pemercik bunga api pada busi. CDI itu sendiri terbagi atas 2 jenis, yaitu CDI AC dan CDI DC.

1) Sistem pengapian CDI-AC

Sistem pengapian CDI-AC ini menggunakan sumber tegangan berasal dari dalam *flywheel* magnet yang berputar yang menghasilkan arus listrik AC dalam bentuk induksi listrik dari *source coil* yang nantinya arus tersebut akan dirubah menjadi setengah gelombang (menjadi arus searah) oleh diode, kemudian disimpan dalam kapasitor dalam CDI unit.

2) Sistem pengapian CDI-DC



Gambar 2.8. CDI (*Capacitor Discharge Ignition*)

Sistem pengapian CDI-DC ini menggunakan sumber tegangan berasal dari dalam *flywheel* magnet yang berputar yang menghasilkan arus listrik AC dalam bentuk induksi listrik dari pulser yang nantinya arus tersebut akan disearahkan dengan menggunakan *rectifier* kemudian di hubungkan ke baterai untuk melakukan proses pengisian (*Charging System*). Dari baterai arus ini dihubungkan ke kunci kontak, CDI unit, koil pengapian sebagai pembangkit tegangan, dan kemudian ke busi.

2.2.5.3. Komponen-Komponen Sistem Pengapian Elektronik

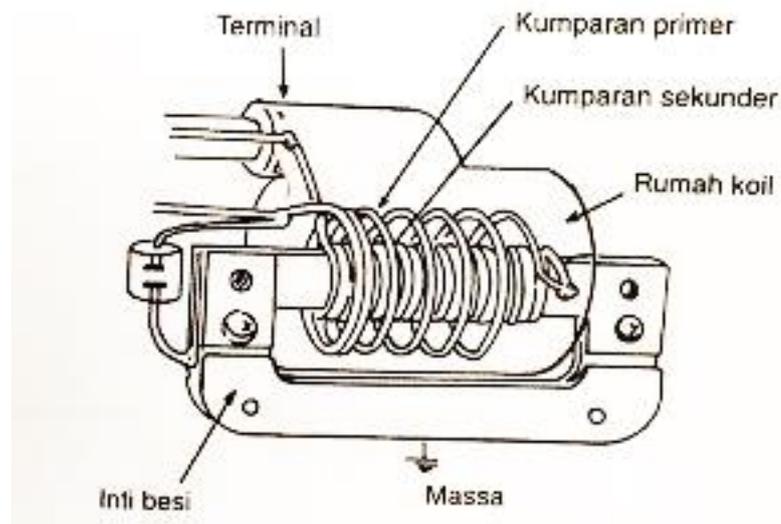
Berikut ini merupakan komponen-komponen pada sistem pengapian elektrik:

- a. Magnet
- b. *Source coil*
- c. *Rectifier*
- d. Baterai
- e. CDI
- f. Koil
- g. Busi

2.2.6. Koil

Koil berfungsi untuk membangkitkan sumber tegangan rendah dari 12 volt pada baterai menjadi sumber tegangan tinggi sebesar 10.000 volt atau lebih, yang kemudian disalurkan ke busi untuk menghasilkan percikan bunga api.

Koil memiliki inti besi yang dililitkan oleh 2 jenis gulungan kawat yaitu kumparan primer dan kumparan sekunder. Pada kumparan sekunder jumlah lilitan pada kumparan kawat tersebut kurang lebih 20.000 lilitan dengan diameter 0,05-0,08 mm. Pada salah satu ujung lilitan digunakan sebagai terminal tegangan tinggi yang dihubungkan dengan komponen busi, sedangkan untuk ujung yang lainnya disambungkan dengan kumparan primer.



Gambar 2.9. Bagian-bagian Koil
(Sumber: Tristante, 2014)

Pada kumparan primer jumlah lilitannya sebanyak 200 lilitan dengan diameter 0,6-0,9 mm yang digulung pada bagian luar kumparan sekunder. Akibat perbedaan jumlah lilitan pada kumparan primer dan sekunder, maka pada kumparan sekunder akan timbul tegangan kurang lebih 10.000 volt. Arus tegangan tinggi ini timbul akibat terputus-putusnya aliran arus pada kumparan primer yang mengakibatkan timbul dan hilangnya medan magnet secara tiba-tiba. Hal ini mengakibatkan terinduksinya arus listrik tegangan tinggi pada kumparan sekunder.

Arus tegangan tinggi tidak hanya terjadi pada kumparan sekunder, tetapi pada kumparan primer juga memiliki tegangan sekitar 300-400 volt yang disebabkan adanya induksi sendiri.

2.2.7. Busi

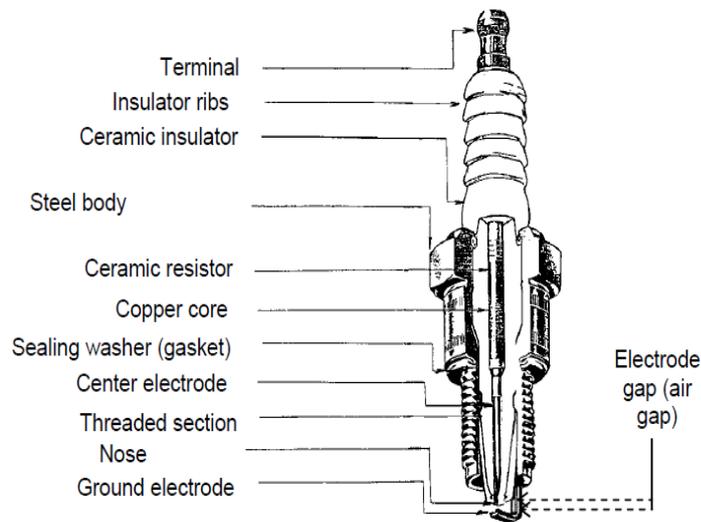
Busi menghasilkan listrik tegangan tinggi dari kumparan sekunder koil pengapian, setelah melalui rangkaian, listrik tegangan tinggi akan dikeluarkan diantara elektroda tengah (elektroda positif) dan elektroda sisi (elektroda negatif) busi berupa percikan bunga api. Tujuannya adanya busi dalam hal ini adalah untuk mengalirkan pulsa atau arus tegangan tinggi dari tutup (terminal) busi ke bagian elektroda tengah ke elektroda sisi melewati celah udara dan kemudian berakhir ke masa (*ground*).



Gambar 2.10. Busi

2.2.7.1. Konstruksi Busi

Busi merupakan penghasil bunga api untuk melakukan proses pembakaran didalam ruang bakar. Busi memiliki bagian-bagian penting pada busi dapat dilihat pada gambar sebagai berikut.



Gambar 2.11. Konstruksi Busi
(Sumber : Jama, Jalius 2008)

1) *Terminal stud*

Terminal stud terletak di dalam *insulator*. *Terminal stud* ini dihubungkan dengan kaca konduktif khusus yang berhubungan dengan *centre electrode* secara langsung. Bagian dari ujung *terminal stud* yang keluar dari *insulator* memiliki aliran yang berfungsi untuk memasang kabel tegangan tinggi (kabel busi). Pada ulir dipasang sebuah terminal yang digunakan untuk memasang kabel busi.

2) *Insulator*

Insulator terbuat dari material keramik yang diproduksi dengan nama dagang *sintox*, *pyranit*, *corudite*, dan sebagainya. Biasanya *insulator* berbahan dasar *aluminium oxide* yang dicampur dengan keramik. *Insulator* berfungsi untuk mengisolasi elektroda pusat dan *terminal stud* dan *shell*. Agar tidak terjadi hubungan singkat, *insulator* harus memiliki kekuatan mekanik yang cukup, tahanan listrik yang tinggi, dan konduktivitas panas yang tinggi untuk memenuhi kondisi kerjanya.

3) *Ground Electrode*

Elektroda negatif dipasangkan pada *shell*, yang mana *shell* melekat pada bagian silinder, sedangkan kepala silinder sendiri terhubung dengan kutub negatif pada sumber tegangan. *Electrode negative* harus dipilih dari bahan yang memiliki konduktivitas panas yang tinggi karena pada kondisi kerjanya elektroda ini langsung berhubungan dengan campuran udara dan bahan bakar.

4) *Centre Electrode*

Elektroda pusat terletak di dalam *insulator*. Diameter dari elektroda pusat ini lebih kecil daripada diameter lubang *insulator*. Ujung dari elektroda ini sebagian keluar dari hidung *insulator*. Elektroda pusat terbuat dari logam khusus yang memiliki konduktivitas listrik yang tinggi. Selain itu juga harus dipilih dari bahan yang memiliki ketahanan korosi yang tinggi.

5) Celah Elektroda

Celah elektroda adalah jarak terpendek antara elektroda pusat dengan *electrode negative*, dimana busur api listrik dapat meloncat. Ada suatu hubungan antara tegangan penyalan yang dibutuhkan dengan lebarnya celah elektroda. Apabila celah elektrodanya kecil maka tegangan penyalan yang dibutuhkan semakin besar. Celah elektroda yang digunakan sekitar 0,5-1,0 mm. Tetapi pada ketepatan celah elektroda yang paling optimal masing-masing tergantung pada desain dari setiap mesin itu sendiri.

2.2.7.2.Faktor-faktor Yang Mempengaruhi Bunga Api

Berikut ini beberapa faktor yang mempengaruhi kemampuan dalam menghasilkan bunga api :

1) Bentuk Elektroda busi

Bentuk elektroda busi yang runcing dan tajam akan mempermudah lompatan bunga api, akan tetapi masa penggunaannya pendek karena lebih cepat aus. Pada elektroda busi yang bulat akan mempersulit lompatan bunga api.

2) Celah busi

Celah elektroda pada busi sangat mempengaruhi loncatan bunga api pada busi. Apabila elektroda busi lebih besar maka percikan bunga api pada busi akan sulit dan tegangan sekunder yang diperlukan harus lebih besar. Untuk busi standar celah busi berkisar diantara 0,6-0,8 mm.

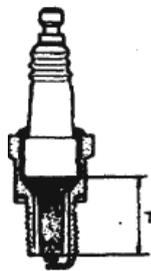
3) Tekanan kompresi

Tekanan kompresi dapat mempengaruhi nyala bunga api pada busi. Apabila tekanan kompresi meningkat maka busi akan sulit untuk menyalakan bunga api dan tegangan yang dibutuhkan semakin tinggi.

2.2.7.3. Tipe- Tipe Busi

Berdasarkan kemampuan mentransfer panas, busi dibagi dalam 2 tipe yaitu:

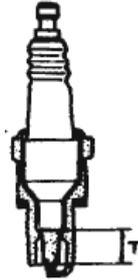
1) Panas



Gambar 2.12 Busi Panas
(Sumber : Jama, 2008)

Busi tipe panas adalah busi yang lebih lambat untuk mentransfer panas yang diterima. Cepat mencapai temperatur kerja yang optimal, tetapi jika untuk pemakaian berat dapat terbakar. Biasa digunakan pada motor standar untuk penggunaan jarak dekat.

2) Dingin



Gambar 2.13 Busi Dingin
(Sumber : Jama, 2008)

Busi tipe dingin lebih mudah mentransfer panas ke bagian silinder kepala. Biasanya digunakan untuk penggunaan yang lebih berat, misalnya untuk balap atau pemakaian jarak jauh karena sifatnya mudah dalam pendinginan.

2.2.7.4. Warna Bunga Api pada Busi

Percikan bunga api pada busi memiliki temperatur yang berbeda-beda tergantung dari jenis bahan dan bentuk elektrodanya. Berikut ini merupakan tingkatan temperatur pada busi berdasarkan pada warna percikan yang dihasilkan pada busi.



Gambar 2.14 *Temperature Colour Chart*
(Sumber : www.mediacollege.com)

2.2.8. Pengaruh Pengapian

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 (*accu*) 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 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 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 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.

2.2.9. Bahan Bakar

2.2.9.1. Pertalite

Pertalite merupakan bahan bakar baru yang saat ini digunakan untuk kendaraan bermotor. Kandungan zat aditif detergent, anti korosi, serta pemisah air pada pertalite akan menghambat proses korosi dan pembentukan deposit didalam mesin. Pertalite ini memiliki angka oktan 90.

Tabel 2.1. Spesifikasi Pertalite

NO.	Sifat	Batasan	
		Min	Max
1	Angka oktan	90	90
2	Distilasi 10% penguapan (°C)		74
3	Residu (%)		2,0
4	Kandungan sulfur (ppm)		500
5	Massa Jenis (kg/m ³)		770
6	Stabilitas oksidasi (menit)	360	
	Kandungan pewarna (gram/100 liter)		0,13
7	Warna	Hijau	

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

2.2.9.2. Angka Oktan

Angka oktan pada bahan bakar adalah suatu bilangan yang menunjukkan sifat snit ketukan/detonasi. Dengan kata lain, semakin tinggi angka oktan maka semakin berkurang kemungkinan untuk terjadi detonasi (knocking). Dengan berkurangnya intensitas untuk berdetonasi, maka campuran bahan bakar dan udara yang dikompresikan oleh toran menjadi lebih baik sehingga tenaga motor akan lebih besar dan pemakaian bahan bakar menjadi lebih hemat.

Tabel 2.2. Angka Oktan Menurut Jenis Bahan Bakar

Jenis Bahan Bakar	Angka Oktan
Premium	88
Pertalite	90
Pertamax	92
Pertamax Plus	95
Pertamax Racing	100
Bensol	100

(www.pertamina.com)

2.2.10. Dynamometer

Dynamometer adalah alat yang digunakan untuk mengukur torsi, putaran mesin, dan daya yang dihasilkan dari sebuah mesin tanpa harus menyetest di jalan raya. Berikut ini jenis-jenis dari *Dynamometer* :

a. *Engine dyno*

Mesin yang akan diukur parameter dinaikkan ke mesin *dyno* tersebut, pada *dyno* jenis ini tenaga yang terukur merupakan hasil dari putaran mesin murni.

b. *Chasis dyno*

Roda motor yang diletakkan diatas drum *dyno* yang dapat berputar. Pada jenis ini kinerja mesin yang didapat merupakan *power* sesungguhnya yang dikeluarkan mesin karena sudah dikurangi segala macam faktor gesek yang dapat mencapai 30% selisihnya jika dibandingkan dengan *engine dyno*.

2.2.11. Perhitungan Torsi, Daya, dan Konsumsi Bahan Bakar Spesifik (SFC)**2.2.11.1. 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).

$$T = F \times L \dots\dots\dots(1)$$

Dengan :

T = Torsi (N.m).

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

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

2.2.11.2. Daya

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

$$P = \frac{2 \pi n T}{60000} \dots\dots\dots (2)$$

Dengan :

P = Daya (kW).

n = Putaran mesin (rpm).

T = Torsi (N.m).

2.2.11.3. Konsumsi Bahan Bakar Spesifik

Pengambilan data pada konsumsi bahan bakar adalah dengan menggunakan tangki mini dan diisi bahan bakar sebanyak 100 ml yang digunakan untuk berkendara sejauh 3 km yang dapat dirumuskan sebagai berikut :

$$K_{bb} = \frac{s}{V} \dots\dots\dots (3)$$

K_{bb} = Konsumsi bahan bakar yang terpakai (km/l)

V = Volume bahan bakar yang terpakai (l).

s = Jarak tempuh (km).