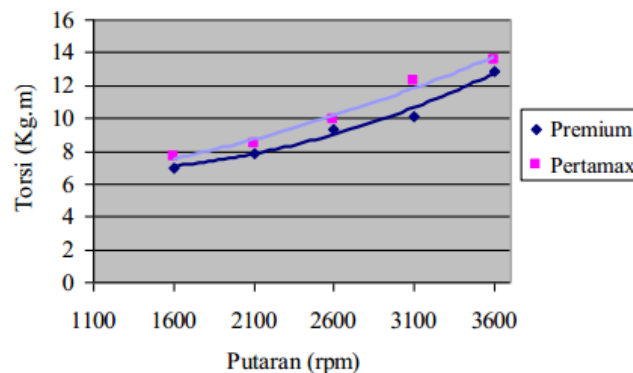


BAB II

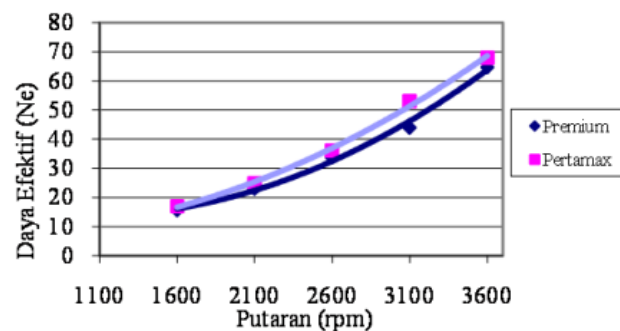
TINJAUAN PUSTAKA DAN DASAR TEORI

2.1. Tinjauan Pustaka

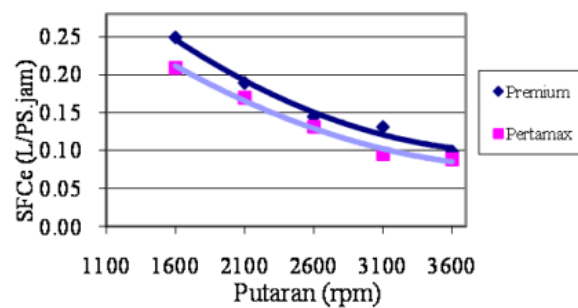
Nuarsa (2000), meneliti tentang pengaruh pemakaian bahan bakar bensin premium dan pertamax terhadap torsi, daya efektif dan SFCE pada motor bensin empat langkah empat silinder. Hasil penelitian menunjukkan bahwa dengan penggunaan bensin pertamax akan menaikkan torsi suatu motor bensin dibanding dengan pemakaian bensin premium, yang disebabkan karena nilai oktan bensin pertamax lebih tinggi dari bensin premium. Semakin tinggi angka oktan suatu bahan bakar, akan menghasilkan periode penundaan (*delay period*) yang lebih panjang, atau memperpendek waktu yang dipergunakan oleh nyala api untuk merambat dari busi ke bagian yang terjauh dari busi. Kedua bahan bakar tersebut akan mempengaruhi daya efektif yang dihasilkan mesin bensin. Dimana dari hasil pengujian yang dilakukan pada putaran motor yang sama akan dihasilkan daya efektif yang berbeda untuk setiap bahan bakar yang digunakan yaitu pada pemakaian premium akan menghasilkan daya efektif yang lebih rendah jika dibandingkan dengan pemakaian pertamax. Hal ini disebabkan karena perbedaan angka oktan bahan bakar yang digunakan, dimana angka oktan bensin lebih rendah (88) dari pada pertamax (92).



Gambar 2.1. Grafik hasil torsi



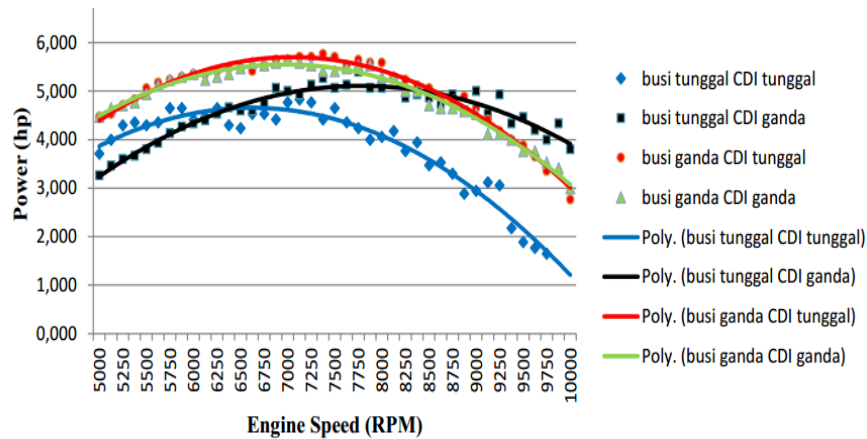
Gambar 2.2 Grafik hasil daya efektif



Gambar 2.3 Grafik hasil SFCE

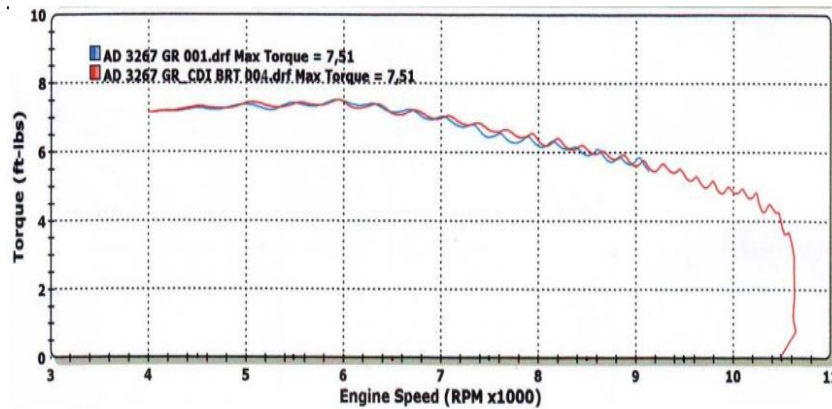
Cahyadi, dkk (2012) meneliti tentang pengaruh penggunaan busi ganda dan CDI ganda terhadap daya sepeda motor Yamaha Jupiter Z tahun 2009. Hasil penelitian menunjukkan bahwa saat menggunakan busi tunggal dan CDI ganda diperoleh daya yang lebih baik dari pada saat menggunakan busi tunggal dan CDI tunggal. Daya yang dihasilkan saat menggunakan busi ganda dan CDI tunggal mengalami peningkatan sebesar 0,941 Hp atau sekitar 19,50%. Saat menggunakan busi ganda dan CDI ganda diperoleh daya yang lebih baik dari pada saat menggunakan busi tunggal dan CDI tunggal. Daya yang dihasilkan saat menggunakan busi ganda dan CDI ganda mengalami peningkatan 0,823 Hp atau sekitar 17,05%. Dengan menggunakan busi ganda maka pembakaran menjadi lebih cepat dan merata. Hal ini terjadi karena setiap busi berfungsi sebagai titik api di kedua sisi ruang bakar. Dengan menggunakan CDI ganda maka tahanan yang

dihasilkan menjadi lebih besar sedangkan arus dari sumber tegangan besarnya sama dan terbagi untuk melayani kedua CDI. Penggunaan busi ganda menghasilkan daya yang lebih optimal pada poros roda, sedangkan dengan CDI ganda walaupun dapat memperbesar pengapian tetapi *spull* CDI dan *spull* pulsernya harus diparalel sehingga jarang dilakukan karena kurang praktis.



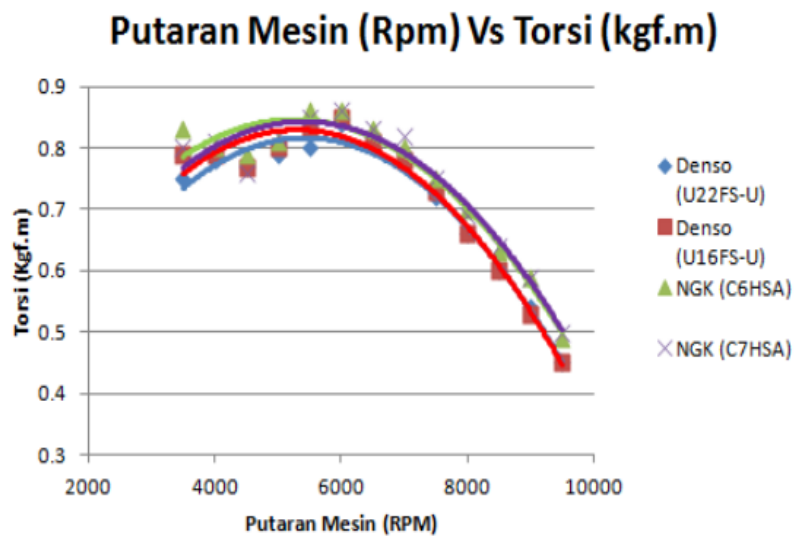
Gambar 2.4. Grafik daya pada poros roda

Purnomo (2012), meneliti tentang analisis penggunaan CDI digital *HyperBand* dan variasi putaran mesin teradap torsi dan daya mesin pada sepeda motor yamaha jupiter MX tahun 2008. Hasil penelitian menunjukkan bahwa kedua CDI ini mempunyai kinerja yang sama baiknya dalam menghasilkan percikan bunga api pada busi dengan timing pengapian yang tepat. Pada putaran mesin 6000 rpm-9000 rpm torsi pada poros roda yang dihasilkan oleh kedua CDI sama-sama memiliki kecenderungan menurun. Hal ini terjadi karena pada putaran mesin 6000 rpm-9000 rpm gaya dorong diatas torak cenderung mengalami penurunan. Besar torsi maksimal yang dapat dihasilkan oleh kedua CDI adalah sama yaitu terjadi padaputaran mesin 5900 rpm dengan torsi sebesar 7,5 ft.lbs. Hal ini menunjukkan bahwa kedua CDI ini mempunyai kemampuan yang sama baiknya dalam mengasilkan percikan bunga api dengan timing pengapian yang tepat. Sehingga mampu membuat pembakaran yang terjadi di ruang bakar menghasilkan gaya dorong maksimal diatas torak.

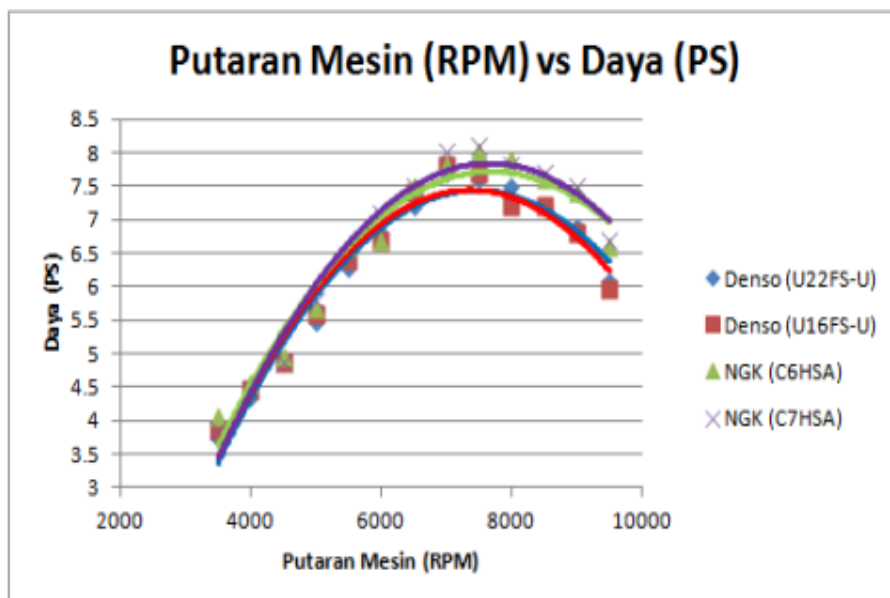


Gambar 2.5. Grafik perbandingan daya pada poros roda ketika menggunakan CDI standar dan CDI digital *hyper band*

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.



Gambar 2.6 Hasil pengujian torsi variasi tingkat panas busi (Nurdianto,2015)



Gambar 2.7 Hasil pengujian daya variasi tingkat panas busi (Nurdianto,2015)

2.2 Dasar Teori

2.2.1 Pengertian Motor Bakar

Motor bakar adalah jenis mesin kalor atau mesin konversi energi 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.

Dilihat dari penggunaan bahan bakar, motor bakar dibedakan menjadi dua macam yaitu motor bensin (*otto*) dan motor diesel. Bahan bakar yang digunakan pada motor bensin diantaranya adalah Premium, Peralite dan Pertamina. Sedangkan pada motor diesel bahan bakar yang digunakan diantaranya adalah Solar dan Pertamina Dex. Perbedaan lain dari motor bensin dan motor diesel adalah sistem penyalanya dimana pada motor bensin menggunakan busi sebagai sistem penyalanya dimana loncatan bunga api dari busi berfungsi untuk membakar bahan bakar atau sering disebut *Spark Ignition Engine*. Sedangkan pada motor diesel memanfaatkan suhu kompresi yang tinggi untuk dapat membakar bahan bakar atau juga sering disebut *Compression Ignition Engine*.

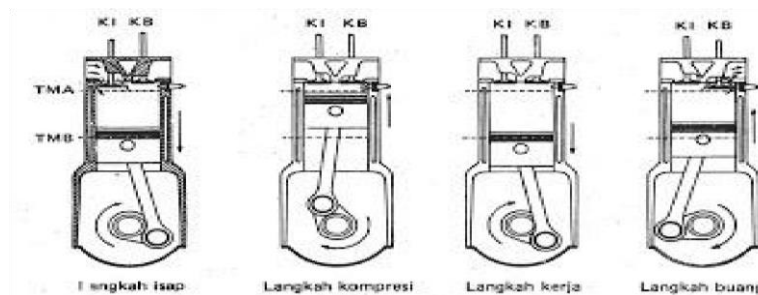
Pada dasarnya pembakaran yang terjadi pada motor bakar dikategorikan menjadi dua 2 golongan, yaitu:

- a. Motor pembakaran luar atau *External Combustion Engine* (ECE) yaitu suatu mesin yang mempunyai sistem pembakaran yang terjadi di luar dari mesin sehingga untuk melakukan pembakaran digunakan mesin tersendiri. Panas dari hasil pembakaran bahan bakar tidak langsung diubah menjadi tenaga mekanis. Contohnya 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 Prinsip kerja motor bensin (*Otto*)

2.2.2.1. Motor bensin (*Otto*) empat langkah

Motor empat langkah adalah motor yang menyelesaikan satu siklus pembakaran dalam empat langkah torak atau dua kali putaran poros engkol. Yang dimaksud adalah dalam satu siklus kerja motor bakar jenis ini mengadakan proses pengisian (langkah hisap), langkah kompresi, langkah kerja atau ekspansi dan langkah pembuangan. Pada motor empat langkah titik 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). Siklus kerja motor bakar empat langkah dapat diterangkan dalam gambar di bawah ini:



Gambar 2.8 Skema gerakan torak empat langkah (Arismunandar, 2002)

Keterangan :

- a) Langkah Hisap:
 1. Torak bergerak dari TMA ke TMB;
 2. Katup masuk terbuka dan katup buang tertutup;
 3. Campuran bahan bakar dengan udara yang telah tercampur di dalam karburator masuk ke dalam silinder melalui katup masuk ;
 4. Saat torak berada di TMB katup masuk akan tertutup.

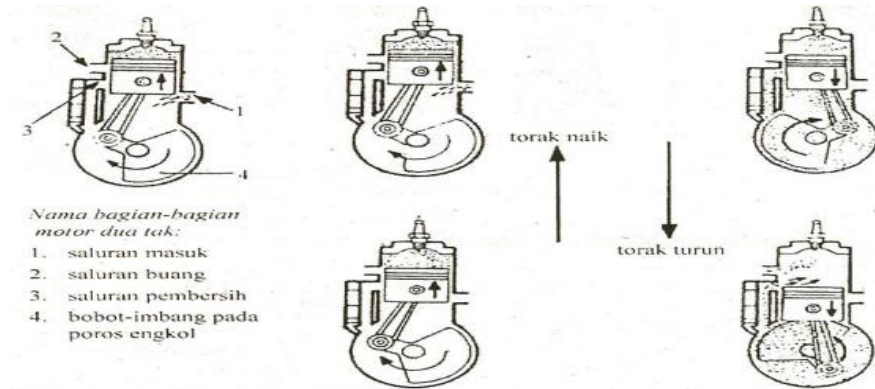
- b) Langkah Kompresi:
 1. Torak bergerak dari TMB ke TMA;

2. Katup masuk dan katup buang kedua-duanya tertutup sehingga gas yang telah dihisap tidak keluar pada waktu ditekan oleh torak yang mengakibatkan tekanan gas naik;
 3. Beberapa saat sebelum torak mencapai TMA busi mengeluarkan bunga api listrik;
 4. Gas bahan bakar yang telah mencapai tekanan tinggi akan terbakar;
 5. Akibat pembakaran bahan bakar, tekanan akan naik menjadi kira-kira tiga kali lipat dari temperatur awal.
- c) Langkah Kerja/Ekspansi:
1. Kedua katup yaitu katup masuk dan katup buang sama-sama dalam keadaan tertutup;
 2. Gas terbakar dengan tekanan yang tinggi akan mengembang kemudian menekan torak agar turun ke bawah dari TMA ke TMB;
 3. Tenaga ini disalurkan melalui batang penggerak dan selanjutnya diubah menjadi energi gerak berputar (rotasi) oleh poros engkol.
- d) Langkah Buang:
1. Katup buang terbuka;
 2. Torak bergerak dari TMB ke TMA;
 3. Gas sisa hasil pembakaran terdorong oleh torak keluar melalui katup buang ke lingkungan.

2.2.2.2. Motor bensin dua langkah

Motor bensin dua langkah merupakan mesin yang memiliki proses pembakarannya lebih sederhana, dilakukan pada satu kali putaran poros engkol yang mengakibatkan piston bergerak dua kali (Ludfianto, 2013).

Berikut adalah skema gerakan torak dua langkah :



Gambar 2.9 Skema gerakan torak dua langkah (Arismunandar, 1988)

Siklus kerja motor dua langkah dapat dipaparkan sebagai berikut:

- a) Langkah Hisap:
 1. Torak bergerak dari TMA ke TMB;
 2. Pada saat saluran pembersih masih tertutup, maka di dalam bak mesin terjadi kompresi terhadap campuran bensin dan udara;
 3. Gas sisa pembakaran dari hasil pembakaran sebelumnya sudah mulai terbuang keluar melalui saluran buang. Proses ini terjadi di atas torak;
 4. Saat saluran pembersih sudah terbuka maka campuran bensin dengan udara akan mengalir melalui saluran pembersih lalu masuk ke dalam ruang bakar.

- b) Langkah Kompresi:
 1. Torak bergerak dari TMA ke TMB;
 2. Rongga saluran pembersih dan rongga saluran buang dalam keadaan tertutup, terjadi langkah kompresi dan setelah mencapai tekanan tinggi busi memercikkan bunga api listrik untuk membakar campuran antara bensin dengan udara;
 3. Pada saat yang bersamaan di dalam bak mesin, bahan bakar dan udara yang baru akan masuk ke dalam bak mesin melalui saluran masuk.

c) Langkah Kerja/Ekspansi:

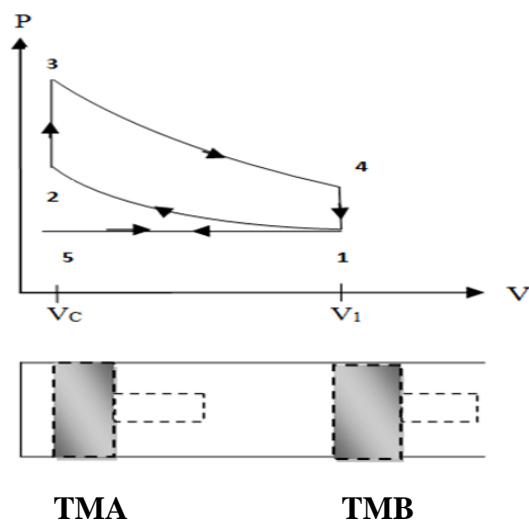
1. Torak kembali dari TMA ke TMB yang diakibatkan adanya tekanan besar yang terjadi pada saat pembakaran bahan bakar;
2. Saat itu torak bergerak turun sekaligus mengkompresi bahan bakar baru yang ada di dalam bak mesin.

d) Langkah Buang:

1. Menjelang torak mencapai TMB, saluran buang dalam kondisi terbuka dan gas sisa pembakaran mengalir terbuang keluar;
2. Pada saat yang sama, bahan bakar dan udara baru akan masuk ke dalam ruang bakar melalui rongga pembersih;
3. Setelah mencapai TMB kembali, torak mencapai TMB untuk mengadakan langkah sebagai pengulangan dari yang dijelaskan sebelumnya.
- 4.

2.2.3 Siklus Termodinamika

Siklus udara-konstan (*Otto*) dapat digambarkan pada gambar berikut :



Gambar 2.10 Diagram siklus *Otto* (Arismunandar, 2002)

Keterangan gambar :

P = Tekanan fluida kerja (kg/cm^2)

v = Volume spesifik (m^2/kg)

q_m = Jumlah kalor yang dimasukkan (kcal/kg)

q_k = Jumlah kalor yang dikeluarkan (kcal/kg)

V_L = Volume langkah torak (m^3) atau (cm^3)

V_s = Volume sisa (m^3) atau (cm^3)

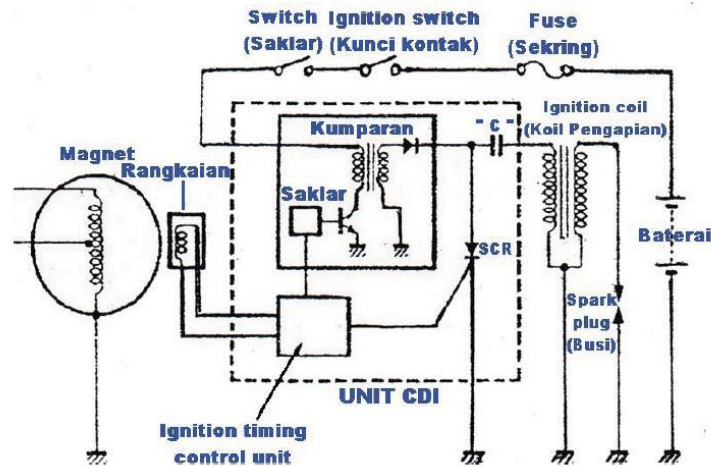
Keterangan siklus :

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 pada titik 1 dapat dikeluarkan dari dalam silinder pada waktu langkah buang, tetapi pada langkah isap berikutnya akan masuk sejumlah fluida kerja yang sama.

2.2.4 Sistem Pengapian

Sistem pengapian merupakan suatu sistem yang penting dalam setiap motor bensin dimana fungsi dari sistem ini untuk membakar campuran bahan bakar dan udara yang masuk ke dalam ruang bakar motor bensin. Sistem pengapian itu sendiri memiliki beberapa tahap atau proses yaitu tahap penyediaan dan penyimpanan energi

listrik di baterai, menghasilkan tegangan tinggi kemudian menyalurkan tegangan tinggi tersebut ke busi, untuk selanjutnya busi melepaskan bunga api pada elektrodanya. Tanpa adanya tahapan tersebut maka pembakaran yang terdapat di dalam sebuah motor bensin tidak akan terjadi.

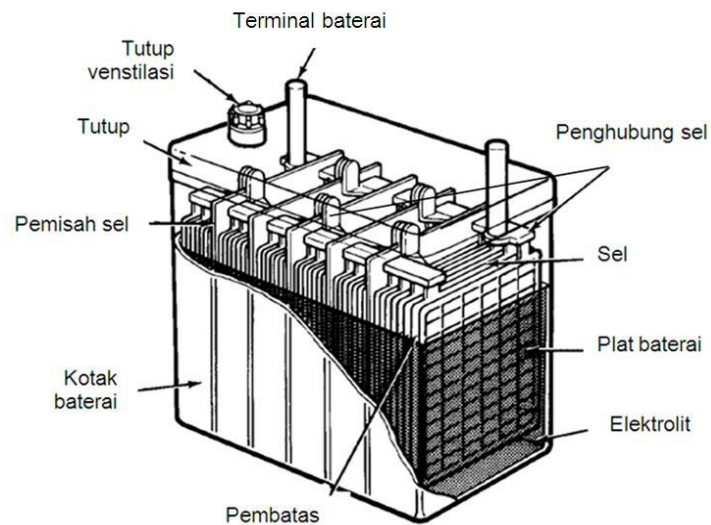


Gambar 2.11 Skema sistem pengapian CDI dari arus DC

Sistem pengapian memiliki komponen-komponen penting di dalamnya yang dapat dijabarkan sebagai berikut:

1. Baterai

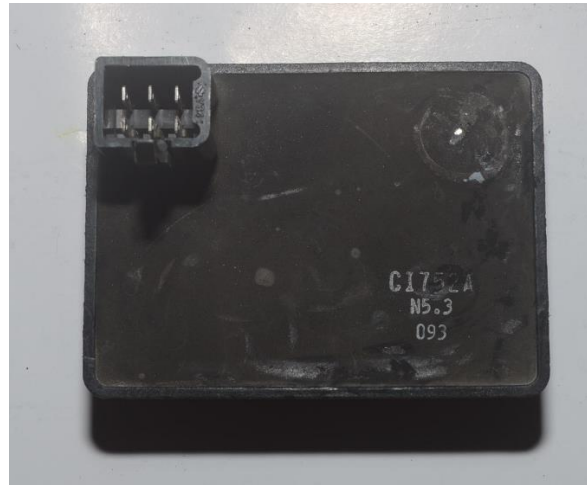
Baterai merupakan komponen yang menjadi sumber arus bagi lampu-lampu pada kendaraan. Selain itu, baterai juga memiliki peranan dalam menyediakan arus pada sistem pengapian. Prinsip kerja dari baterai itu sendiri adalah ketika kutub positif dan kutub negatif bereaksi dengan larutan elektrolit yang berupa asam sulfat maka akan terjadi pelepasan muatan elektron. Elektron yang bergerak dari kutub negatif ke kutub positif itu yang akan menjadi arus listrik.



Gambar 2.12 Konstruksi baterai (PT Toyota Astra Motor, 1995)

2. CDI (*Capasitor Discharge Ignition*)

CDI memiliki fungsi untuk mengatur waktu kapan munculnya percikan bunga api di busi yang akan membakar bahan bakar yang telah dipadatkan oleh piston pada ruang bakar. Kerja CDI didukung oleh pulser sebagai sensor posisi piston dimana sinyal dari pulser akan memberikan arus pada SCR (*Silicon Controller Rectifier*) yang akan membuka sehingga arus yang ada di dalam kapasitor di dalam CDI dilepaskan. Selain didukung oleh pulser, kinerja CDI juga didukung oleh baterai (pada CDI DC) atau spul (pada CDI AC) dimana sebagian sumber arus diolah oleh CDI. Tentunya CDI didukung oleh koil pengapian sebagai pelipat tegangan yang dikirim ke busi.



Gambar 2.13 CDI (*Capacitor Discharge Ignition*)

3. Koil Pengapian

Dalam sistem pengapian koil memiliki peranan untuk mengubah arus yang diterima dari CDI menjadi tegangan tinggi agar dapat menghasilkan percikan bunga api pada elektroda busi. Arus listrik yang datang dari baterai kemudian masuk ke dalam koil. Arus yang masuk ke dalam koil memiliki tegangan sekitar 12 volt yang kemudian tegangan ditingkatkan menjadi sekitar 10.000 volt oleh koil. Koil mempunyai dua kumparan yaitu kumparan primer dan sekunder yang dililitkan pada plat besi tipis yang bertumpuk. Pada gulungan primer terdapat lilitan kawat berdiameter 0,6 sampai 0,9 mm dengan jumlah lilitan sebanyak 200 lilitan. Sedangkan pada kumparan sekunder terdapat lilitan kawat berdiameter 0,5 sampai 0,8 mm dengan jumlah lilitan sebanyak 20.000 lilitan. Karena perbedaan pada jumlah lilitan kawat pada kumparan primer dan sekunder maka pada kumparan sekunder akan timbul tegangan kurang lebih sebesar 10.000 volt. Arus dengan tegangan tinggi ini timbul diakibatkan tegangan induksi pada kumparan sekunder.

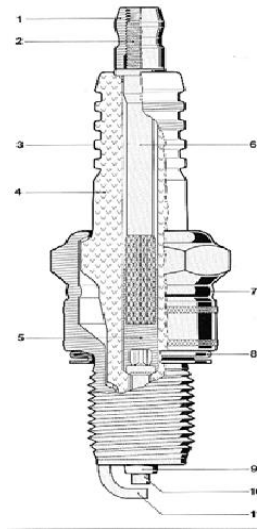


Gambar 2.14 Koil pengapian

4. Busi

Busi (*spark plug*) merupakan salah satu komponen di dalam sistem pengapian pada motor bensin untuk memberikan percikan bunga api guna membakar suatu campuran bahan bakar dan udara yang telah dikompresikan di dalam ruang bakar. Dikarenakan busi ini mengalami tekanan, temperature tinggi dan getaran sangat keras, maka busi dibuat dari bahan-bahan yang dapat mengatasi hal tersebut. Jenis busi pada umumnya dirancang menurut keadaan panas dan suhu temperature di dalam ruang bakar. Secara garis besar busi dibagi menjadi 3 jenis yaitu busi dingin, sedang dan panas. Busi dingin adalah suatu busi yang menyerap serta melepaskan panas dengan cepat. Jenis ini biasanya digunakan untuk mesin temperature dalam ruang bakar tinggi. Busi panas adalah busi yang hanya dipakai untuk mesin yang temperature dalam ruang bakarnya rendah.

Berikut ini merupakan gambaran konstruksi sebuah busi:



Gambar 2.15 Konstruksi Busi (Nugroho, 2010)

Keterangan gambar:

1. Mur terminal busi;
2. Ulir terminal busi;
3. Barrier;
4. Insulator;
5. Seal Penghantar khusus;
6. Batang terminal;
7. Bodi;
8. Gasket;
9. Isolator;
10. Elektroda tengah;
11. Elektroda massa.

Walaupun konstruksi dari busi bisa dibilang sederhana tetapi kerja dari busi tersebut sangatlah berat, temperatur pada elektroda busi pada saat langkah pembakaran bisa mencapai suhu sekitar 2000°C. Setelah temperatur tinggi kemudian temperatur turun drastis pada saat langkah hisap (bahan bakar dan udara masuk ke dalam silinder). Perubahan temperatur ini terjadi berulang-ulang kali seriap 1 siklus

langkah kerja. Selain itu busi juga menerima tekanan yang tinggi terutama pada saat langkah pembakaran yang bisa mencapai 45 atm.

Busi sendiri memiliki berbagai macam jenis, jenis-jenis busi dapat dilihat pada pemaparan di bawah ini:

1. Busi Standar

Busi standar adalah jenis busi yang dianjurkan oleh pabrik untuk setiap kendaraan. Kedua elektroda busi ini berbahan nikel dengan diameter elektroda rata-rata 2,5 mm.



Gambar 2.16 Busi standar

2. Busi Platinum

Busi jenis ini elektroda tengahnya terbuat dari platinum sedangkan ujung elektrodanya terbuat dari nikel. Diameter elektroda tengah sekitar 0,5-0,8 mm. Ujung elektroda tengah busi ini berbentuk mengerucut yang dapat membuat busi platinum ini mudah melepaskan elektron.



Gambar 2.17 Busi Platinum

3. Busi Resistor

Busi ini biasa dipakai pada motor yang menggunakan sistem injeksi bahan bakar. Cirinya adalah kode huruf R (Resistor) pada busi. Resistor 5 kilo ohm disisipkan ke tengah busi yang bertujuan memperlemah gelombang elektromagnetik yang ditimbulkan oleh loncatan bunga api di busi yang dapat mempengaruhi ECU (*Electronic Control Unit*).



Gambar 2.18 Busi Resistor

4. Busi *Iridium*

Busi ini memiliki ujung elektroda yang terbuat dari nikel sedangkan elektroda tengahnya terbuat dari *iridium alloy* berwarna platinum buram. Diameter elektroda tengahnya sekitar 0,4 mm dan berbentuk lebih kecil dibanding busi standar dan busi platinum. Ukuran elektroda tengah pada busi *iridium* mempengaruhi *output* tegangan yang dihasilkan dari koil untuk melakukan proses pembakaran pada langkah akhir kompresi.



Gambar 2.19 Busi *Iridium*

5. Busi *Twin Iridium*

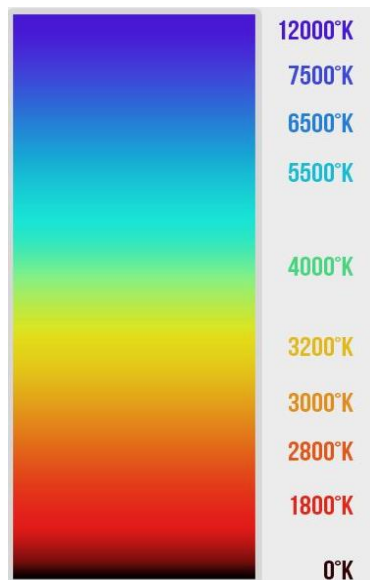
Busi jenis ini merupakan pengembangan dari busi *single iridium*. Pada busi *twin iridium* kedua elektrodanya terbuat dari bahan iridium sehingga membuat busi menjadi lebih tahan lama dan pengapian lebih baik.



Gambar 2.20 Busi *Twin Iridium*

Hal-hal yang dipaparkan di atas merupakan berbagai jenis busi yang ada pada saat ini dan busi yang sedang dikembangkan oleh para ilmuwan.

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 2.21 Grafik suhu warna (www.pinterest.com)

Pada penggunaan sebuah busi selain perlu mengetahui jenis-jenis busi masih terdapat pula hal lain yang harus diperhatikan yakni bagaimana cara merawat busi karena busi adalah salah satu komponen yang memiliki tugas penting pada sistem pengapian motor bensin. Di bawah ini adalah langkah-langkah untuk merawat busi:

1. Sediakan kunci busi, kemudian bukalah busi. Sediakan pula sikat kawat dan bensin. Jangan membersihkan dengan menggunakan amplas pada bagian elektroda busi karena akan memperpendek umur busi;
2. Bersihkan kotoran yang menumpuk pada kepala busi dengan menggunakan sikat amplas yang sudah dicelupkan ke dalam bensin;

3. Setel jarak celah busi, namun hal ini tergantung dari jenis kendaraan yang digunakan;
4. Tes pengapiannya. Caranya dengan meletakkan ujung kepala busi kemudian start. Apabila bunga apinya sudah normal maka sudah cukup baik saat dibersihkan;
5. Periksa juga kabel busi. Apabila kabel busi sudah berumur dapat mengakibatkan hantaran listrik jadi berkurang;
6. Lakukan hal-hal di atas secara berkala.

2.2.5 Bahan Bakar

2.2.5.1 Pertamina

Pertamax adalah produk BBM dari pengolahan minyak bumi. Bahan bakar ini dihasilkan dengan penambahan zat aditif dalam proses pengolahannya di kilang minyak. Pertamina direkomendasikan untuk kendaraan yang memiliki kompresi 9,1-10,1, terutama yang telah menggunakan teknologi setara dengan *Electronic Fuel Injection (EFI)* dan *catalytic converters* (pengubah katalitik). Pertamina memiliki nilai oktan tinggi sehingga bisa menerima tekanan pada mesin berkompresi tinggi dan bekerja dengan optimal pada gerakan piston.

Tabel. 2.1 Spesifikasi Pertamina (Keputusan Dirjen Migas No. 3674 K/24/DJM/2006)

No	Sifat	Batasan	
		Min	Max
1	Angka oktan riset	91	
2	Kandungan pb (gr/lt)		0,013
3	DESTILASI		
	-10% VOL.penguapan (°C)		70

Tabel. 2.1 Spesifikasi Pertamax (Keputusan Dirjen Migas No. 3674 K/24/DJM/2006) (lanjutan)

No	Sifat	Batasan	
		Min	Max
	-50% VOL.penguapan (°C)	77	110
	-90% VOL.penguapan (°C)	130	180
	-Titik didih akhir (°C)		215
	-Residu (% vol)		2
4	Tekanan Uap Reid pada 37,8 °C (kPa)	45	60
5	Getah purawa (mg/100ml)		5
6	Periode induksi (menit)	480	
7	Kandungan Belerang (% massa)		0,05
8	Korosi bilah tembaga (3jam/50°C)		No.1
9	Uji doktor atau alternative belerang mercapatan (% masa)		0,0020
10	Warna	Biru	

2.2.5.2 Angka Oktan

Angka oktan pada bensin termasuk suatu bilangan yang menunjukkan sifat anti berdetonasi, yaitu makin tinggi angka oktan maka semakin berkurang kemungkinannya untuk terjadi detonasi (knocing). Dengan kurangnya intensitas untuk berdetonasi akan berakibat bahan bakar dengan udara yang dikompresikan didalam ruang bakar yang menjadi tenaga motor akan semakin besar dan lebih irit dalam konsumsi bahan bakar.

Besarnya angka oktan dalam bahan bakar itu tergantung oada presentase iso-oktan (C_8H_{18}) dan normal hepta (C_7H_{16}) yang terkandung. Bahan bakar yang cenderung ke sifat heptane normal itu bernilai oktan rendah, karena lebih mudah berdetonasi, sebaiknya bahan bakar yang bagus

yaitu cenderung ke sifat isooktan (lebih sukar berdetonasi) dan bernilai oktan tinggi.

Tabel 2.2 Angka oktan untuk bahan bakar

Jenis Bahan Bakar	Angka Oktan
Bensin	88
Pertamax	92
Pertamax Plus	95
Pertamax Racing	100
Bensol	100

2.2.6 Parameter Performa Mesin

Hal-hal yang dijadikan sebagai parameter performa mesin adalah analisa terhadap Torsi, Daya dan Konsumsi Bahan Bakar. Ketiga parameter tersebut dapat digambarkan seperti di bawah ini:

1. Torsi

Torsi dapat didefinisikan sebagai daya yang bekerja pada jarak momen dan apabila dihubungkan dengan kerja dapat ditunjukkan dengan persamaan:

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

Keterangan:

T = Torsi (N.m)

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

b = Panjang langkah pada *Dynamometer* (m)

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

2. Daya

Daya merupakan besar usaha yang dihasilkan oleh mesin tiap satuan waktu, didefinisikan sebagai laju kerja mesin, ditunjukkan dengan persamaan:

$$N_e = \frac{\pi \cdot n}{30} \cdot T \cdot \frac{1}{75} [PS] \dots\dots\dots(2.2)$$

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

Keterangan:

- N_e = Daya poros (PS)
- n = Putaran Mesin (rpm)
- T = Torsi (N.m)
- 1 PS = 0.9863 HP
- 1 PS = 0,7355 kW

3. Konsumsi Bahan Bakar

Untuk mengetahui besarnya konsumsi bahan bakar dapat dicari dengan cara uji jalan yaitu dengan mengganti tangki motor dengan buret ukuran tertentu lalu buret diisi penuh dan digunakan untuk jalan hingga bahan bakar yang ada di dalam buret 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)