

BAB II

TINJAUAN PUSTAKA DAN DASAR TEORI

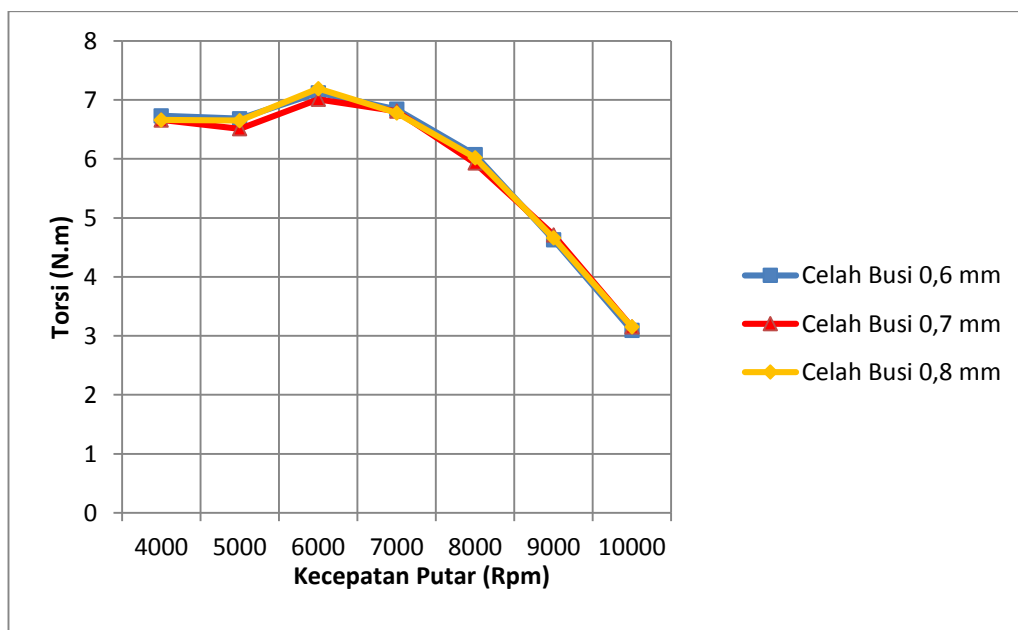
2.1 Tinjauan Pustaka

Machmud dan Irawan (2011), meneliti tentang Dampak Kerenggangan Celah Elektrode Busi Terhadap Kinerja Motor Bensin 4 Tak. Cara penelitian ini dilakukan dengan diawali pengadaan benda uji, untuk kemudian memeriksa sistem bahan bakar sistem penyalaan pada motor dan memasang busi yang akan digunakan untuk penelitian. Setelah tahap awal selesai, maka dilakukan penelitian dengan kerenggangan celah elektrode busi 0,6 mm, menggunakan transmisi 4 (gigi 4) dengan variasi putaran mesin 4000 Rpm, 5000 Rpm, 6000 Rpm, 7000 Rpm, 8000 Rpm, 9000 Rpm dan 10000 Rpm. Setelah diperoleh data torsi dan daya untuk kerenggangan celah elektrode busi 0,6 mm, maka dilakukan pengujian lagi untuk kerenggangan celah elektrode busi 0,7 mm dan 0,8 mm dengan variasi putaran yang sama. Spesifikasi mesin yang digunakan adalah jenis Honda SUPRA, tipe 4 langkah, busi yang digunakan adalah merk (NGK) tipe C7HSA dan busi ini dikenakan perlakuan perubahan jarak kerenggangan celah elektrodenya, bahan bakar yang digunakan adalah bahan bakar jenis premium, untuk mengukur putaran mesin digunakan menggunakan alat Tachometer dan untuk mengukur lebar celah elektrode pada busi digunakan alat *Filler Gauge* serta alat untuk mengukur waktu operasi mesin untuk setiap perlakuan jarak kerenggangan celah elektrode pada busi digunakan alat Stop Watch. Hasil penelitian menunjukkan bahwa ada perbedaan nilai torsi dari berbagai kerenggangan celah elektrode busi. Secara rata – rata, nilai torsi tertinggi terjadi pada kerenggangan elektrode busi 0,6 mm sebesar 5,88 N.m, terdapat pula perbedaan nilai daya dari berbagai kerenggangan celah elektrode busi. Secara rata – rata nilai daya tertinggi terjadi pada kerenggangan elektrode busi 0,6 mm sebesar 5,55 HP

Tabel 2.1 Hasil pengujian torsi dari berbagai kerenggangan celah elektrode busi. (Machmud dan Irawan,2011)

No	Kecepatan Putar (RPM)	Torsi (N.m)		
		Celah busi 0,6 (mm)	Celah Busi 0,7 (mm)	Celah Busi 0,8 (mm)
1	4000	6,73	6,66	6,66
2	5000	6,68	6,51	6,65
3	6000	7,12	7,01	7,19
4	7000	6,84	6,81	6,78
5	8000	6,07	5,93	6,02
6	9000	4,63	4,71	4,66
7	10000	3,09	3,15	3,15
Nilai rata-rata		5,88	5,82	5,78

Dari Tabel 2.1 menunjukkan rata-rata kerenggangan celah busi 0,6 mm menghasilkan Torsi terbesar. Sementara puncak Torsi terbesar ada pada kerenggangan 0,8 mm pada putaran mesin 6000 Rpm.



Gambar 2.1 Hasil pengujian torsi dari berbagai kerenggangan celah elektrode busi. (Machmud dan Irawan,2011)

Dari Gambar 2.1 menunjukkan bahwa nilai rata rata torsi dari berbagai variasi celah busi mengalami peningkatan dari celah terbesar 0,8 mm ke celah terkecil 0,6 mm. rata rata torsi tertinggi diraih pada sekitar 6000 Rpm.

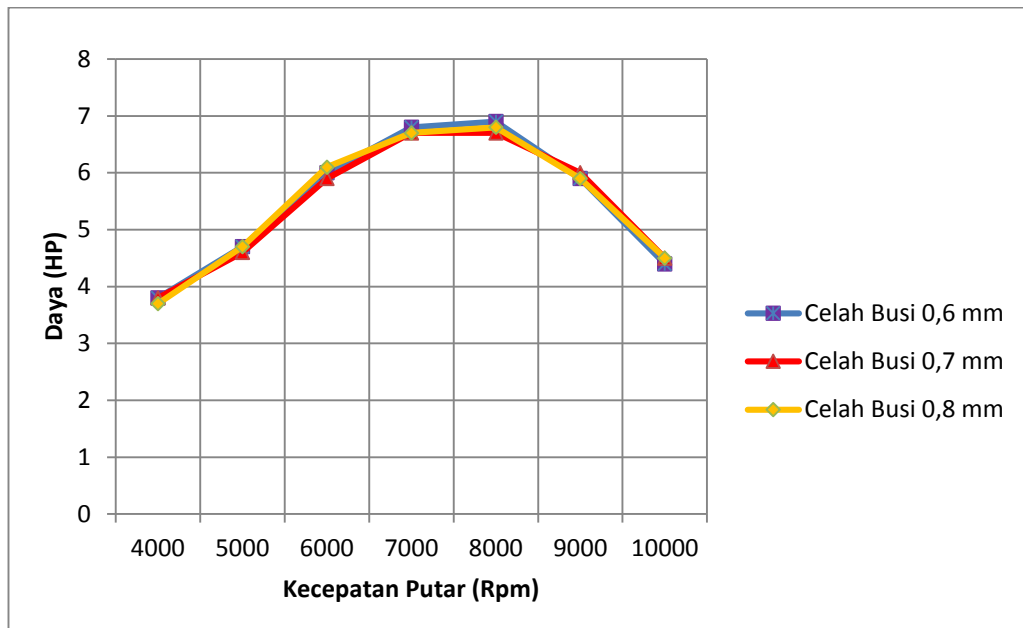
Perbedaan yang terjadi antara masing masing kerenggangan celah elektrode busi tersebut terlihat tidak signifikan. Hal ini terjadi karena kenaikan nilai torsi tidak hanya disebabkan oleh satu faktor, melainkan masih banyak faktor lainnya, seperti : Sistem pengapian, timing pengapian, konsumsi bahan bakar, setting karburator, isi silinder dan lainnya.

Walaupun tidak terjadi perbedaan yang cukup signifikan dari berbagai kerenggangan celah elektrode busi, namun dapat disimpulkan bahwa ukuran kerenggangan celah elektrode busi dapat digunakan sebagai cara paling mudah untuk menaikkan nilai torsi pada sebuah kendaraan sepeda motor, khususnya Honda Supra X 125

Tabel 2.2 Hasil pengujian daya dari berbagai kerenggangan celah elektrode busi (Machmud dan Irawan,2011)

No	Kecepatan Putar (Rpm)	Daya (HP)		
		Celah Busi 0,6 (mm)	Celah Busi 0,7 (mm)	Celah Busi 0,8 (mm)
1	4000	3,8	3,8	3,7
2	5000	4,7	4,6	4,7
3	6000	6	5,9	6,1
4	7000	6,8	6,7	6,7
5	8000	6,9	6,7	6,8
6	9000	5,9	6	5,9
7	10000	4,4	4,5	4,5
Nilai Rata-rata		5,5	5,45	5,48

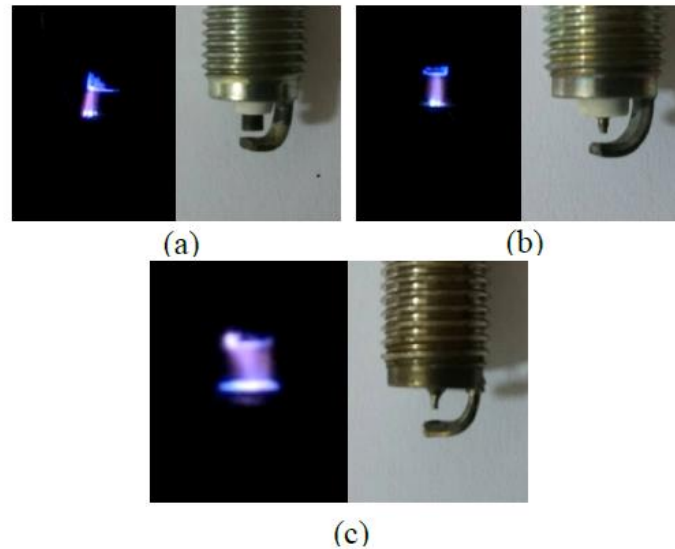
Dari Tabel 2.2 dapat dilihat bahwa nilai rata-rata daya efektif dari semua variasi kerenggangan celah elektrode busi terlihat perbedaan yang tidak signifikan. Rata-rata daya efektif paling tinggi dihasilkan oleh kerenggangan 0,6 mm



Gambar 2.2 Hasil pengujian daya dari berbagai kerenggangan celah elektrode busi (Machmud dan Irawan,2011)

Dari Gambar 2.2 menunjukkan bahwa puncak daya tertinggi rata-rata dihasilkan pada putaran mesin 7000 Rpm pada semua variasi celah elektrode busi. Kenaikan daya efektif terbesar terjadi pada penggunaan kerenggangan elektrode busi 0,6 mm daya yang dihasilkan 5,5 HP. Untuk nilai daya efektif terendah, terdapat pada penggunaan kerenggangan celah elektrode busi 0,7 mm pada putaran awal daya yang dihasilkan 5,45 HP.

Fiandry (2016) melakukan penelitian tentang variasi 3 jenis busi terhadap karakteristik bunga api dan kinerja motor honda blade 110 CC.



Gambar 2.3 Gambar pengujian percikan bunga api busi (a) DENSO *Standart*, (b) NGK *Platinum*, dan (c) DURATION *Double Iridium* (Fiandry,2016)

Pada gambar 2.3 menunjukkan bahwa hasil pengujian percikan bunga api busi dari variasi ketiga busi tersebut busi NGK *Platinum* menghasilkan percikan bunga api yang cukup bagus dari yg lainnya baik dari segi warna, kestabilan dan besarnya bunga api yang dihasilkan.

Ghilman (2016) melakukan penelitian tentang pengaruh variasi penggunaan 8 busi dan CDI BRT *Hyper Band* terhadap karakteristik percikan bunga api dan kinerja sepeda motor Honda Karisma X 125 berbahan bakar premium. Busi Denso IU 27 yang dikombinasikan dengan CDI BRT menghasilkan torsi yang paling besar 10,54 N.m pada putaran mesin 4547 rpm Daya paling besar 9,0 HP pada putaran mesin 6758 rpm dan konsumsi bahan bakar paling efisien dimana 1 liter premium mampu menempuh jarak 70,42 km. Dari keseluruhan hasil pengujian dapat disimpulkan bahwa busi Denso Iridium IU 27 yang dikombinasikan dengan CDI-BRT adalah busi yang paling baik digunakan pada sepeda motor Honda Karisma X 125 berbahan bakar premium dikarenakan karakteristik percikan bunga api Busi Denso IU 27 yang paling fokus disatu titik dan stabil.

2.2 Dasar Teori

2.2.1 Pengertian Motor Bakar

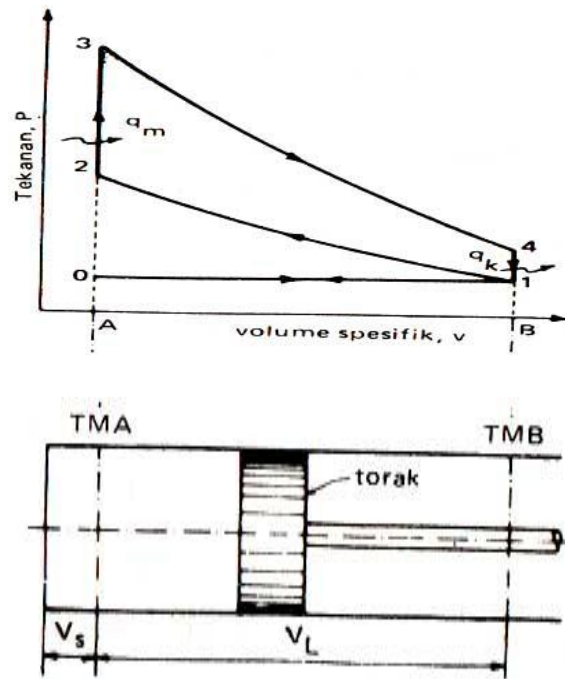
Motor bakar adalah mesin kalor atau mesin konversi energi yang mengubah energi kimia bahan bakar menjadi energi mekanik berupa kerja. Sebelum menjadi energi mekanik, energi kimia bahan bakar diubah terlebih dahulu menjadi energi termal melalui pembakaran bahan bakar dengan udara. Pada dasarnya pembakaran 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.

Sedangkan jika ditinjau dari penggunaan bahan bakarnya, motor bakar dibedakan menjadi dua macam yaitu motor bensin (*otto*) dan motor diesel. Bahan bakar yang digunakan pada motor bensin diantaranya adalah Premium, Pertalite dan Pertamax. Sedangkan pada motor diesel bahan bakar yang digunakan diantaranya adalah Solar dan Pertamina Dex. Perbedaan lain dari motor bensin dan motor diesel adalah sistem penyalannya dimana pada motor bensin menggunakan busi sebagai sistem penyalannya dimana loncatan bunga api dari busi berfungsi untuk membakar bahan bakar. Sedangkan pada motor diesel memanfaatkan suhu kompresi yang tinggi untuk dapat membakar bahan bakar.

2.2.2 Siklus Termodinamika

Siklus udara-konstan (*Otto*) dapat digambarkan pada Gambar 2.4 berikut :



Gambar 2.4 Diagram siklus *Otto* (Arismunandar, 1983)

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 :

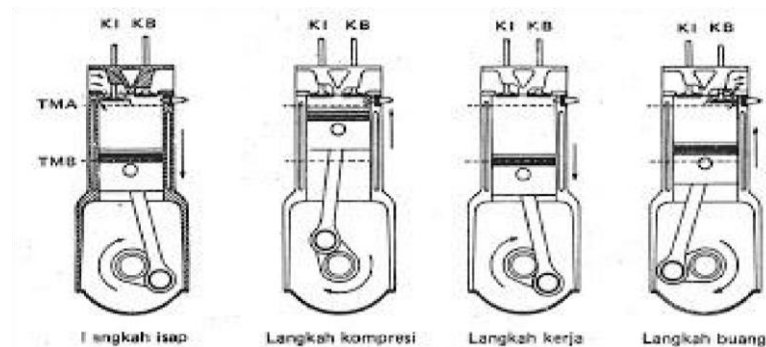
1. Fluida kerja dianggap sebagai gas ideal dengan kalor spesifik yang konstan.
2. Langkah isap (0-1) merupakan proses tekanan konstan.

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.

2.2.3 Prinsip Kerja Motor Bensin (*Otto*)

A. 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 pada Gambar 2.5 di bawah ini:



Gambar 2.5 Siklus kerja motor bakar empat langkah (Arismunandar, 1983)

Keterangan :

a) Langkah Hisap:

1. Torak bergerak dari TMA ke TMB.
2. Katup masuk terbuka dan katup buang tertutup.
3. Campuran bahan bakardengan udara yang telah tercampur di dalam karburator masuk ke dalam ruang silinder melalui katup inlet.
4. Saat torak berada di TMB katup masuk akan tertutup.

b) Langkah Kompresi:

1. Torak bergerak dari TMA ke TMB.
2. Katup masuk dan katup buang kdua-duanya tertutup sehingga gas yang telah dihisap tidak keluar pada waktu ditekan oleh torak yang mengakibatkan tekanan gas naik.
3. Beberapa saat sebelum torak mncapai TMB 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.

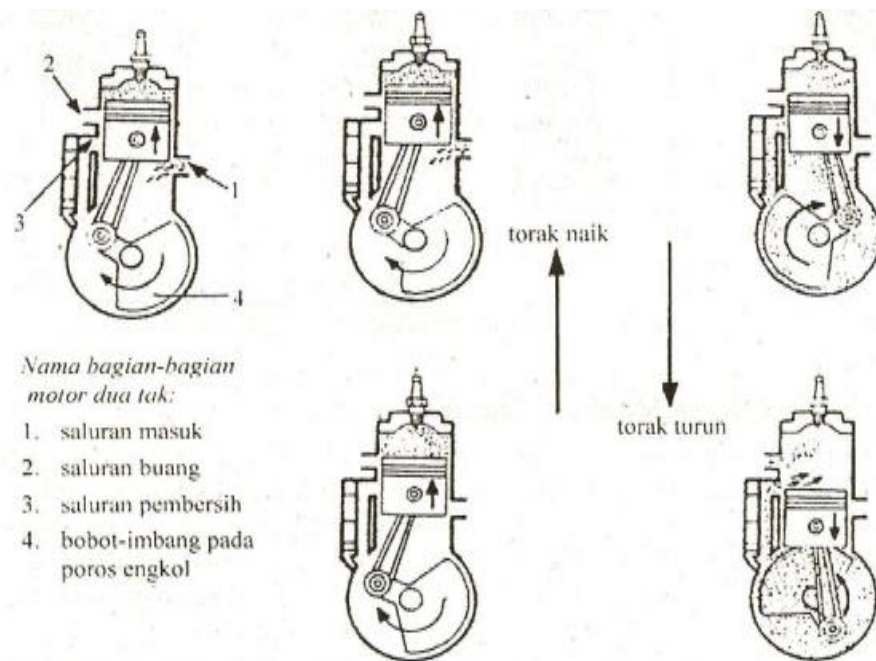
c) Langkah Kerja/Ekspansi:

1. Kedua katup yaiu 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 masuk dalam keadaan tertutup sedangkan katup buang dalam keadaan terbuka.
 2. Torak bergerak dari TMA ke TMB.
 3. Torak mendorong gas sisa hasil pembakaran keluar ke lingkungan melalui katup buang.

B. Motor Bensin Dua Langkah

Motor bensin dua langkah merupakan mesin yang memiliki proses pembakaran dilakukan pada satu kali putaran poros engkol yang mengakibatkan piston bergerak dua kali. Gerakan torak dua langkah dapat diskemakan pada Gambar 2.6 di bawah ini;



Gambar 2.6 Skema Gerakan Torak Dua Langkah (Arismunandar, 1983)

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 oleh torak maka di dalam bak mesin terjadi kompresi terhadap campuran bensin dan udara.
3. Gas sisa pembakaran dari hasil pembakaran sebelumnya sudah mulai terbangun melalui saluran buang. Proses ini terjadi di atas torak.
4. Saat saluran pembersih sudah terbuka maka campuran antara 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.

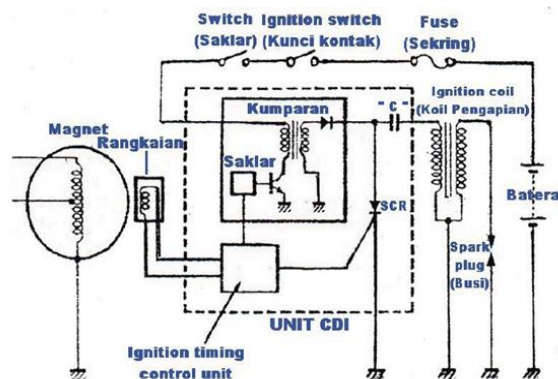
d) Langkah Buang:

1. Menjelang torak mencapai TMB, saluran buang dalam kondisi terbuka dan gas sisa pembakaran mengalir terbangun 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.

2.2.4 Sistem Pengapian

Sistem pengapian merupakan suatu sistem yang penting dalam setiap motor bensin dimana fungsi dari sistem pengapian ini adalah untuk membakar campuran bahan bakar dan udara yang ada didalam ruang bakar motor bensin. Sistem pengapian 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.



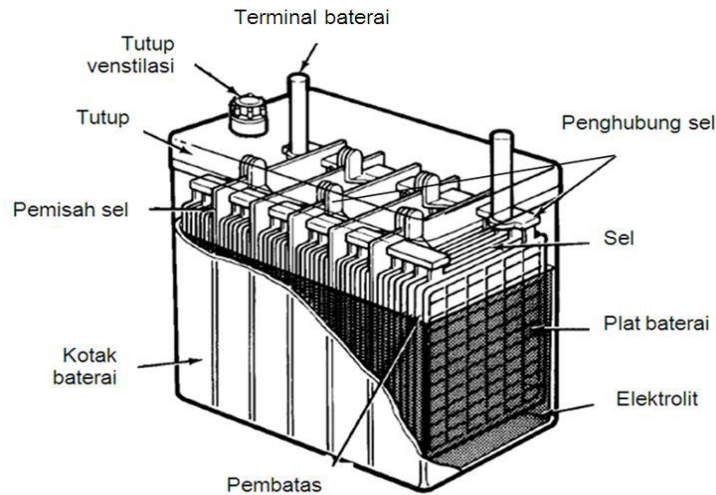
Gambar 2.7 Skema Sistem Pengapian (Jalius Jama, 2008)

Sistem pengapian yang ditunjukkan pada Gambar 2.7 ini 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 memiliki peranan dalam menyediakan arus pada sistem pengapian. Prinsip kerja dari baterai 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 itulah yang akan menjadi arus listrik, sebagaimana ditunjukkan pada Gambar 2.8.



Gambar 2.8 Konstruksi baterai (PT Toyota Astra Motor, 1995)

2. CDI (*Capasitor Discharge Ignition*)

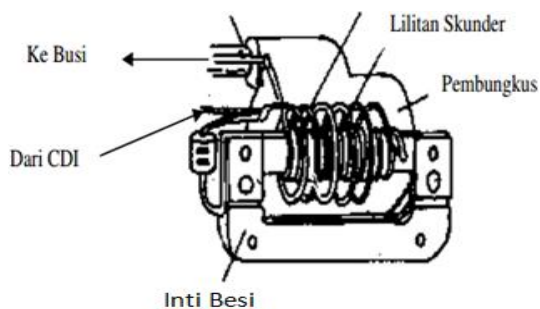
CDI memiliki fungsi untuk mengatur waktu kapan munculnya percikan bunga api di busi yang akan membakar bahan bakar yang telah dipadatkan oleh piston pada ruang bakar. Kerja CDI didukung oleh pulser sebagai sensor posisi piston dimana sinyal dari pulser akan memberikan arus pada SCR (*Silicon Controller 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, sebagaimana ditunjukkan pada Gambar 2.9.



Gambar 2.9 CDI (*Capasitor 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 elektrode 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 mm sampai 0,9 mm dengan jumlah lilitan sebanyak 200 lilitan. Sedangkan pada kumparan sekunder terdapat lilitan kawat berdiameter 0,5 mm 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, sebagaimana ditunjukkan pada Gambar 2.10.



Gambar 2.10 Koil Pengapian (Daryanto,2004)

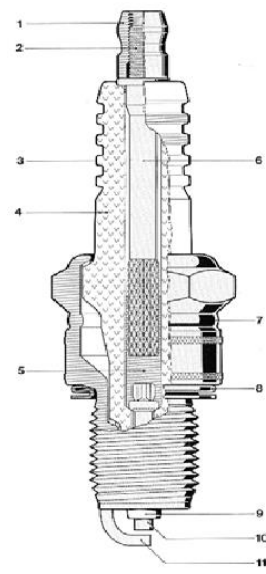
4. Busi

Busi (*spark plug*) merupakan salah satu komponen di dalam sistem pengapian pada motor bensin. Busi memiliki dua elektroda yakni tengah dan elektroda negatif (massa). Dalam sistem pengapian busi berfungsi untuk memercikkan bunga api yang diperlukan untuk membakar campuran bahan bakar dan udara yang telah dikompresi sehingga terjadi langkah usah.

Setelah arus listrik dibangkitkan oleh koil pengapian (*ignition coil*) menjadi arus listrik tegangan tinggi yang kemudian arus tersebut mengalir menuju distributor lalu menuju kabel tegangan tinggi dan akhirnya ke busi. Loncatan bunga api yang terjadi di celah elektroda busi memiliki tegangan sekitar 10.000 Volt. Karena busi mengalami tekanan, temperatur tinggi dan getaran yang sangat keras maka material yang digunakan untuk pembuatan busi haruslah tahan terhadap hal-hal tersebut. Pada setiap mesin biasanya sudah ditentukan oleh pabrik busi yang disarankan untuk dipakai padamesin tersebut. Pada umumnya perancangan busi diperuntukkan untuk keadaan panas (temperatur tinggi) dalam ruang bakar motor bensin. Secara garis besar jenis busi ada 3 macam yaitu busi panas, busi sedang (*medium type*) dan busi dingin.

Busi panas merupakan busi yang menyerap dan melepaskan panas dengan lambat. Busi panas hanya diperuntukkan pada mesin yang memiliki temperatur yang rendah di dalam ruang bakarnya. Busi dingin dapat diartikan sebagai busi yang menyerap serta melepaskan panas dengan sangat cepat. Pemakaian jenis busi ini pada mesin yang memiliki temperatur tinggi di dalam ruang bakarnya.

Berikut ini merupakan gambaran konstruksi sebuah busi sebagaimana ditunjukkan pada Gambar 2.11 :



Gambar 2.11 Konstruksi Busi

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. Elektrode tengah.
11. Elektrode 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 setiap 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, sebagaimana ditunjukkan pada Gambar 2.12.



Gambar 2.12 Jenis 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, sebagaimana ditunjukkan pada Gambar 2.13.



Gambar 2.13 Jenis 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*), sebagaimana ditunjukkan pada Gambar 2.14.



Gambar 2.14 Jenis 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, sebagaimana ditunjukkan pada Gambar 2.15.



Gambar 2.15 Jenis busi *Iridium*

5. Busi *Twin Iridium*

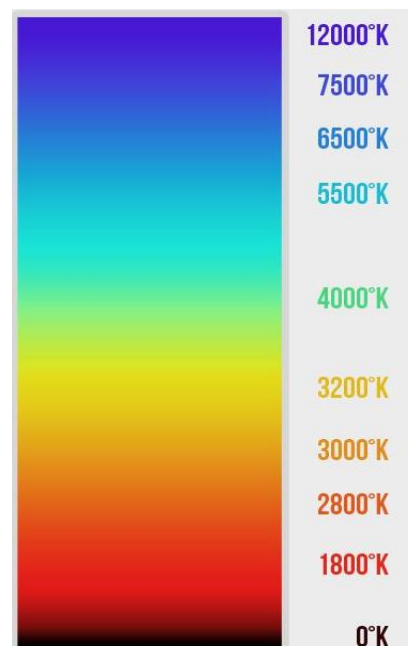
Busi jenis ini merupakan pengembangan dari busi *single iridium*. Pada busi *twin iridium* kedua elektrodanya terbuat dari bahan iridium sehingga membuat busi menjadi lebih tahan lama dan pengapian lebih baik, sebagaimana ditunjukkan pada Gambar 2.16.



Gambar 2.16 Jenis 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 dapat ditunjukkan pada Gambar 2.17 sebagai berikut :



Gambar 2.17 Grafik Suhu Warna (Ghilman,2016)

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

A. Pertalite

Pertalite merupakan bahan bakar minyak (BBM) jenis baru yang diproduksi Pertamina, jika dibandingkan dengan premium pertalite memiliki kualitas bahan bakar yang lebih sebab memiliki kadar research oktan number (RON) 90, di atas premium, yang hanya RON 88. Menurut Menteri Energi dan Sumber Daya Mineral (ESDM), pertalite merupakan produk yang lebih bersih dan ramah terhadap lingkungan. Kualitas dari pertalite yang lebih bagus, serta diproduksi untuk cocok dengan segala jenis kendaraan.

Pertalite merupakan bahan bakar minyak dari Pertamina dengan RON 90. Pertalite dihasilkan dengan penambahan zat aditif dalam proses pengolahannya di kilang minyak, diluncurkan tanggal 24 Juli 2015 sebagai varian baru bagi konsumen yang ingin BBM dengan kualitas di atas premium tetapi lebih murah dari pada Pertamax. Pertalite dijual perdana dengan harga promo Rp. 8.400/liter per 21 Juli 2015, sehingga berselisih lebih tinggi sebesar Rp 1.100/liter dengan premium (pada waktu itu). Pertalite di uji coba di 101 SPBU yang terbesar pada sekitar kota Jakarta, Bandung, dan Surabaya. Selain itu, pertalite memiliki beberapa keunggulan dibandingkan dengan premium. Pertalite direkomendasikan untuk kendaraan yang memiliki kompresi 9,1 – 10,1 dan mobil tahun 2000 ke atas, terutama yang telah menggunakan teknologi setara dengan Electronic Fuel Injection (EFI) dan catalytic converters (pengubah katalitik). Selain itu, RON 90 membuat pembakaran pada mesin kendaraan dengan teknologi terkini lebih baik dibandingkan dengan premium yang memiliki RON 88. Sehingga sesuai digunakan untuk kendaraan roda dua, hingga kendaraan multi purpose vehicle ukuran menengah. Hasil uji yang dilakukan Pertamina, untuk kendaraan Avanza satu liter pertalite mampu menempuh jarak 14,78 Km, dengan premium mampu melaju 13,93 Km/liter.

Untuk membuat pertalite komposisi bahannya adalah nafta yang memiliki RON 65 – 70, agar RON nya menjadi RON 90 maka dicampurkan HOMC (High Octane Mogas Component) HOMC bisa juga disebut Pertamina, campuran HOMC yang memiliki RON 92 – 95, selain itu juga ditambahkan zat aditif Eco SAVE. Zat aditif EcoSAVE ini bukan untuk meningkatkan RON, tetapi agar mesin menjadi bertambah halus, bersih, dan irit. Keunggulan pertalite adalah membuat tarikan mesin kendaraan menjadi lebih ringan. Zat aditif yang diberikan pada BBM pertalite lah yang membuat kualitasnya ada diatas premium dan bersaing dengan pertamax. Pertalite berwarna hijau sebagai dampak percampuran bahan premium dengan pertamax. (Pertamina 2015)

Inilah beberapa keunggulan pertalite versi Pertamina :

- Lebih bersih ketimbang premium karena memiliki RON diatas 88.
- Dibanderol dengan harga lebih murah dari pertamax.
- Memiliki warna hijau dengan penampilan visual lebih jernih dan terang.
- Tidak ada kandungan timbal serta memiliki kandungan sulfur maksimal 0,05 persen m/m atau setara 500 ppm.

B. Angka Oktan Bahan Bakar

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.

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

Tabel 2.3 Angkat Oktan Bahan Bakar

Dari Tabel 2.3 dapat dilihat bahwa angka oktan untuk setiap jenis bahan bakar mempunyai angkat oktan yang berbeda, angka oktan paling cocok dengan mesin Honda Supra X 125 terdapat pada bahan bakar Pertalite yaitu oktan 90.

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:

$$T = F \times r \dots\dots\dots$$

Keterangan :

T = Torsi (N.m)

F = Gaya sentrifugal dari benda yang berputar (N)

r = Jarak panjang lengan (m)

2. Daya

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

$$P = \frac{2\pi.n.T}{60.000} \text{ (KW) } \dots\dots\dots$$

Keterangan :

P = Daya (KW)

n = Putaran Mesin (rpm)

T = Torsi (N.m)

3. Konsumsi Bahan Bakar

Untuk mengetahui besarnya konsumsi bahan bakar dapat dicari dengan cara uji jalan yaitu dengan metode *Full to Full* berikut:

$$K_{bb} = \frac{s}{v}$$

Keterangan:

K_{bb} = Konsumsi bahan bakar ($\frac{Km}{Liter}$)

s = Jarak Tempuh (Km)

v = Volume bahan bakar (Liter)