

BAB II

TINJAUAN PUSTAKA DAN LANDASAN TEORI

2.1 Tinjauan Pustaka

Romadoni (2011) melakukan penelitian bahawa LPG bisa langsung digunakan sebagai bahan bakar pada mesin bensin dengan menggunakan *solenoid* sebagai katup suplai bahan bakar. Hasil dari penelitian sangat ramah lingkungan dan tidak menimbulkan masalah teknis. Hasil pengujian dengan gas *analyzer* untuk bahan bakar bensin didapatkan hasil dengan kadar CO = 0,36% vol. sedangkan dengan menggunakan bahan bakar gas kadar CO = 0,10% vol. pada putaran 1500 rpm. Penurunan kadar emisi CO disebabkan karena pada saat menggunakan bahan bakar gas rantai C dan H LPG lebih pendek dari pada bensin.

Sitorus (2012) meneliti tentang pengembangan bahan bakar gas sebagai bahan bakar alternative. Hasil dari penelitian ini yaitu untuk pengembangan dan pemasyarakatan bahan bakar gas perlu adanya kerjasama antara pemerintah, produsen atau pihak swasta dan masyarakat. Apabila tidak ada keseriusan dari pemerintah maka dikhawatirkan Indonesia akan mengalami krisis bahan bakar minyak.

Amran Suranta Situmorang dalam tugas akhir yang berjudul “KAJIAN TENTANG PENGGUNAAN BAHAN BAKAR LPG DAN PREMIUM TERHADAP KINERJA DAN EMISI GAS BUANG PADA MOTOR 4 LANGKAH 125cc” meneliti tentang daya dan torsi yang dihasilkan dari mesin 4 langkah 125cc dengan bahan bakar minyak dan bahan bakar gas dengan hasil penelitian bahwa bahan bakar gas memiliki daya dan torsi yang

lebih besar dari pada bahan bakar bensin. Torsi tertinggi pada bahan bakar gas yaitu 6,30 N.m pada 5250 rpm dan daya tertingginya 4,9 kW pada 5250 rpm. Sedangkan torsi tertinggi untuk bahan bakar bensin yaitu 4,86 N.m pada 4250 rpm dan daya tertingginya 3,1 kW pada 4250 rpm.

2.2 Landasan Teori

2.2.1 Motor Bakar

Motor bakar adalah salah satu bagian dari mesin kalor yang berfungsi untuk mengkonversi energi termal hasil pembakaran bahan bakar menjadi energi mekanis. Berdasarkan jenis bahan bakar yang digunakan pada umumnya motor bakar dibedakan menjadi 2 yaitu motor bensin dan motor diesel. (Wardono, 2004).

Menurut Brujin, L.A.de dan Muilwijk,L. Motor bakar adalah suatu perangkat atau mesin yang mengubah energi termal menjadi mekanik.

Berdasarkan pendapat diatas, maka dapat disimpulkan bahwa motor bakar adalah salah satu bagian dari mesin kalor yang berupa suatu perangkat yang mengubah energi panas menjadi energi gerak mekanik.

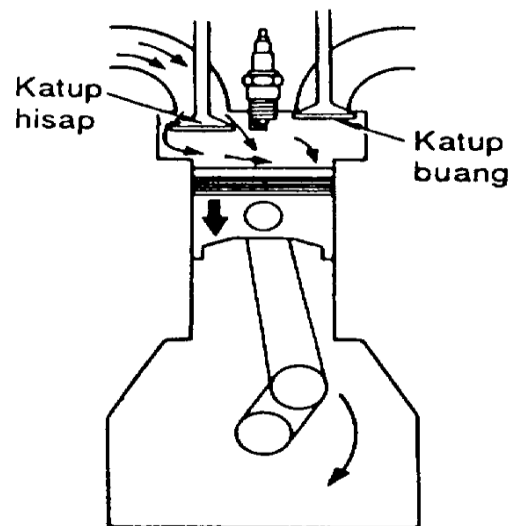
2.2.2 Siklus Kerja Motor Bensin 4 langkah

Pada motor bensin 4 langkah terdapat empat siklus yang berkelanjutan untuk menghasilkan suatu tenaga dan dapat digunakan untuk menggerakkan kendaraan. Adapun siklus tersebut merupakan langkah kerja naik turun piston. Langkah tersebut yaitu:

1. Langkah Hisap

Langkah hisap merupakan langkah dimana campuran bahan bakar dan udara dihisap kedalam ruang bakar oleh piston. Terjadinya langkah hisap

karena adanya kombinasi gerakan yang dilakukan oleh piston, *connecting rod*, poros engkol, mekanisme katup dan poros nok. Langkah hisap terjadi ketika piston bergerak dari titik mati atas (TMA) ke titik mati bawah (TMB) dan posisi katup hisap terbuka. Akibat dari gerakan piston tersebut menyebabkan kevakuman di dalam silinder besar sehingga campuran udara dan bahan bakar bisa masuk ke dalam silinder.



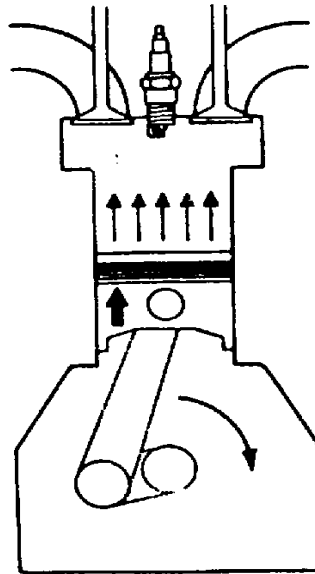
Gambar 2.1 Langkah Hisap

(Training Center Astra Mobil, 1998)

2. Langkah Kompresi

Berputarnya poros engkol menyebabkan piston bergerak naik turun di dalam silinder. Langkah kompresi terjadi ketika piston bergerak dari titik mati bawah (TMB) ke titik mati atas (TMA) dan kedua katup tertutup. Pergerakan piston tersebut mendorong campuran udara dan bahan bakar sehingga campuran udara dan bahan bakar tertekan sehingga menaikkan suhunya menjadi sangat tinggi. Beberapa derajat sebelum akhir langkah

kompresi busi memercikan bunga api agar terjadi pembakaran. Pada saat langkah kompresi kerapatan katup masuk maupun katup buang harus benar – benar rapat, apabila ada salah satu katup yang tidak rapat maka akan menyebabkan kebocoran kompresi yang mengakibatkan tekanan kompresi turun sehingga akan berakibat penurunan performa mesin.



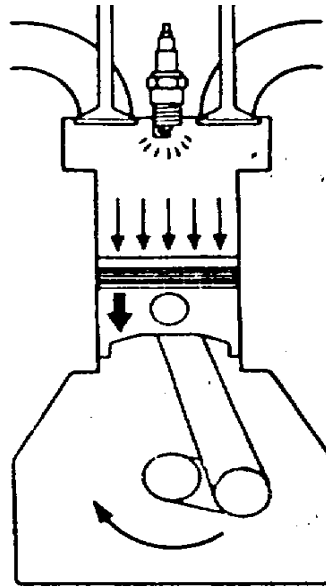
Gambar 2.2 Langkah Kompresi

(Training Center Astra Mobil, 1998)

3. Langkah Usaha

Langkah usaha merupakan langkah dimana mesin menghasilkan tenaga akibat dari pembakaran yang terjadi ketika akhir langkah kompresi. Pada akhir langkah kompresi busi memercikan bunga api yang berguna untuk membakar campuran bahan bakar dan udara. Pembakaran tersebut menghasilkan ledakan di dalam ruang bakar yang menyebabkan piston terdorong ke bawah (TMB). Pada saat langkah usaha piston bergerak dari titik mati atas (TMA) ke titik mati bawah (TMB) dan kedua katup tertutup rapat. Apabila terjadi kebocoran pada katup maka tenaga yang dihasilkan

tidak maksimal karena tenaga hasil dari ledakan bisa keluar dari katup masuk maupun katup buang atau keluar melalui keduanya sehingga daya yang seharusnya mendorong piston untuk bergerak kebawah akan terbuang. Untuk menghindari kebocoran maka sistem harus tertutup rapat.

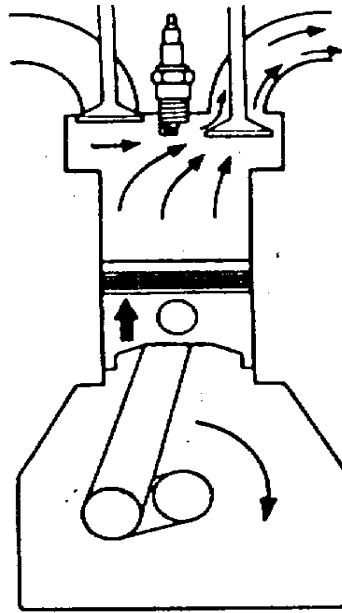


Gambar 2.3 Langkah Usaha

(Training Center Astra Mobil, 1998)

4. Langkah Buang

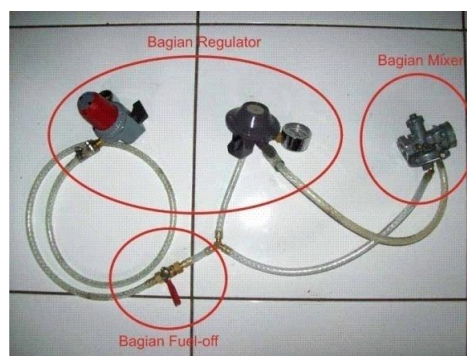
Langkah buang terjadi ketika piston bergerak dari titik mati bawah (TMB) ke titik mati atas (TMA) dan katup buang terbuka. Gerakan naik dari piston mendorong sisa hasil pembakaran keluar melalui katup buang. Beberapa derajat sebelum akhir langkah buang katup hisap terbuka dan melakukan pembilasan agar sisa hasil pembakaran bersih, langkah ini disebut dengan *overlapping*. Setelah langkah buang selesai maka akan kembali lagi ke langkah hisap dan mengulangi ke siklus awal.



Gambar 2.4 Langkah Buang
(Training Center Astra Mobil)

2.2.3 Converter Bahan Bakar Gas

Conveter adalah serangkaian alat pada kendaraan atau mesin yang menggunakan bahan bakar gas. *Converter* berfungsi untuk mengatur jumlah bahan bakar gas dan mengatur tekanan gas yang keluar dari tabung gas.



Gambar 2.5 Converter
(Motor-lpg.blogspot.com)

Conveter terdiri dari beberapa komponen di antaranya regulator, membran vakum, selang, katup selenoid dan tabung gas. Regulator berfungsi sebagai pengatur tekanan gas. Regulator terdiri dari dua bagian yaitu regulator tekanan dan regulator aliran. Regulator tekanan berfungsi untuk menurunkan tekanan LPG dari tabung menjadi tekanan *output*. Penurunan tekanan pada regulator mengakibatkan perubahan fasa LPG dari cair ke gas. Regulator aliran berupa katup yang dikendalikan oleh kevakuman throttle body. Katup regulator digerakkan oleh lever. Lever berupa pengungkit dengan titik tumpu tengah, satu ujung dikaitkan dengan diafragma dan ujung yang lain ditahan oleh pegas lever. Selenoid *valve* berfungsi sebagai pengaman dengan tujuan ketika mesin mati gas tidak akan keluar. Konverter berfungsi sebagai pengatur jumlah bahan bakar gas yang masuk kedalam silinder. Tabung gas sebagai penyimpan bahan bakar gas.

2.2.4 LPG

LPG merupakan singkatan dari *Liquified Petroleum Gas* atau bisa diartikan secara harfiah yang berarti gas minyak bumi yang dicairkan. LPG merupakan campuran dari berbagai macam jenis hidrokarbon yang diperoleh dari pengeboran gas alam. Gas ini biasanya disimpan didalam tabung dalam bentuk cair, perubahan dari gas menjadi cair akan terjadi apabila tekanan ditambah dan suhu nya diturunkan. Komponen utama yang ada pada gas LPG yaitu propane (C_3H_8) dan butane (C_4H_{10}). Didalam gas elpiji juga terdapat unsur hidrokarbon lainnya misalnya etana dan pentane.

Elpiji akan berbentuk gas pada tekanan atmosfer dan akan berbentuk cair ketika tekanannya bertambah. Elpiji dalam bentuk cair memiliki volume yang lebih kecil dari pada dalam bentuk gas dengan berat yang sama. Pengisian tabung elpiji tidak boleh penuh dan hanya berada pada kisaran 80-85% dari kapasitas tabungnya. Hal ini bertujuan untuk menjaga pemuaian gas apabila menguap.

Untuk alasan keamanan dalam penggunaan gas elpiji harus memperhatikan sifat – sifat gas tersebut. Adapun sifat dari gas elpiji yaitu:

1. Bersifat mudah terbakar (*flammable*). Elpiji merupakan sumber api terbuka sehingga akan sangat mudah terbakar apabila terjadi kebocoran. Percikan api sekecil apapun bisa menjadi pemicu gas elpiji terbakar. Hindari meletakkan tabung gas elpiji pada ruang tertutup.
2. Sensitive terhadap api
3. Apabila gas elpiji bocor maka gas akan cenderung berputar di atas lantai / tanah karena berat jenis dari gas elpiji lebih berat dari berat jenis udara.
4. Elpiji merupakan pelarut karet yang baik
5. Elpiji memiliki tekanan yang cukup besar sehingga apabila bocor maka akan cepat menjadi gas dan memuai yang dapat membahayakan apabila dekat dengan sumber api.

LPG memiliki nilai oktan 112. Nilai oktan 112 memungkinkan untuk diterapkan pada mesin dengan perbandingan kompresi yang lebih tinggi sehingga menghasilkan efisiensi panas yang lebih tinggi. Biaya operasional

mesin dengan bahan bakar gas lebih rendah dan memiliki karakteristik ramah lingkungan.



Gambar 2.6 Tabung Gas

(geologi.co.id)

2.2.5 Klasifikasi Bahan Bakar

Bahan bakar yaitu setiap bahan yang menyimpan nilai kalor dan dapat menghasilkan energi untuk bisa digunakan menjadi kerja mekanik yang terkendali. Dengan kata lain bahan bakar yaitu semua bahan yang apabila dibakar dapat melanjutkan proses pembakaran dengan sendirinya disertai dengan pengeluaran kalor. Ada tiga jenis bahan bakar yang banyak kita jumpai dalam kehidupan sehari-hari yaitu bahan bakar padat, bahan bakar cair, dan bahan bakar gas.

1. Bahan bakar padat

Bahan bakar padat merupakan bahan bakar yang bersifat padat. Bahan bakar jenis ini banyak digunakan untuk memanaskan ketel uap, turbin uap,

maupun digunakan untuk kebutuhan rumah tangga. Contoh dari bahan bakar padat yaitu : kayu bakar, parafin, batu bara, arang.

2. Bahan bakar cair

Bahan bakar cair paling banyak dipakai untuk saat ini, akan tetapi cadangan dari bahan bakar cair ini semakin hari semakin menipis. Bahan bakar cair banyak digunakan untuk sektor transportasi dan industri. Adapun jenis dari bahan bakar cair ini yaitu:

a. Premium

Premium merupakan bahan bakar dengan nilai oktan yang paling rendah, yaitu 88. Bahan bakar ini berwarna agak kekuningan dan merupakan bahan bakar yang populer. Premium merupakan salah satu bahan bakar yang disubsidi oleh pemerintah sehingga harga premium menjadi lebih murah. Penggunaan premium dianjurkan untuk mesin dengan perbandingan kompresi kurang dari 9:1 atau dengan perbandingan kompresi yang rendah.

b. Pertalite

Pertalite merupakan bahan bakar cair yang memiliki warna hijau agak kebiruan. Nilai oktan yang terkandung dalam bahan bakar jenis ini yaitu 90. Pertalite bukan merupakan bahan bakar subsidi sehingga harganya lebih tinggi dari premium. Penggunaan bahan bakar ini untuk mesin dengan perbandingan kompresi antara 9:1 sampai dengan 10:1.

c. Pertamax

Bahan bakar ini berwarna biru dan memiliki bau yang khas. Pertamax bukan merupakan bahan bakar subsidi. Nilai oktan dari bahan bakar ini

yaitu 92. Pertamax merupakan bahan bakar tanpa timbal dan dianjurkan untuk mesin dengan perbandingan konpresi 10:1 sampai dengan 11:1.

d. Pertamax Turbo

Pertamax turbo memiliki warna merah dengan nilai oktan 98. Penggunaan bahan bakar ini di rekomendasikan untuk mesin dengan perbandingan kompresi diatas 11:1. Pertamax turbo lebih cocok untuk mesin yang sudah menggunakan turbo charge maupun super charge sehingga tenaga maksimal dari mesin tercapai.

3. Bahan bakar gas

Bahan bakar gas merupakan bahan bakar yang mudah dicari serta mempunyai handling yang baik. Perawatan dari bahan bakar gas ini juga termasuk sederhana. Bahan bakar gas LPG mempunyai nilai oktan 112. LPG merupakan campuran dari hidrokarbon yang berbentuk gas pada tekanan atmosfer. Untuk kenyamanan dan kemudahannya LPG disimpan dan didistribusikan dalam bentuk cair walau nanti pada saat akan digunakan berbentuk gas.