

PENGARUH JARAK KERENGGANGAN ELEKTRODA BUSI TERHADAP KONSUMSI BAHAN BAKAR PADA MOTOR BENSIN MEREK TOYOTA 5 K KIJANG

Agus Wibowo, Tofik Hidayat, Moh. Yusup Abadi

ABSTRACT

One part of a car producing moving power is called as an engine. The type of engine used in most cars is reciprocating piston and 9 internal combustion models. The internal combustion engine can be divided into (1) gasoline motor, which its mixing process between air and fuel takes place in the carburetor and transferred into the cylinder. These mixed substances are pressed by the reciprocating piston and burned to produce power. (2) Diesel motor, which only the air is entered into the cylinder, then, after the air is pressed by the reciprocating piston, diesel fuel is injected in the cylinder using fuel injector system that enables the combustion and the expansion for producing power.

Reciprocating piston gasoline motor is one of the basic power plants, which is the widely used today for moving the vehicles. This reciprocating piston gasoline motor changes the heat energy to mechanical energy, which is gained by fuel combustion in that engine. One of the combustion processes in this engine is ignition process. This paper discusses about the influence of spark plug electrode gap adjustment. The experimental result conducted on the Toyota Kijang 5K engine shows that spark plug electrode gap influences spark resulted for igniting fuel and air mixture, and the most ideal gap is 0.8 mm which results in the best combustion process. Therefore, it can be concluded that this gap results the most efficient fuel consumption.

Keywords: gasoline motor, spark plug electrode, fuel consumption.

A. PENDAHULUAN

1. Latar Belakang Masalah

Mesin adalah sebagai rumah tenaga bagi mobil, yang mana mesin mobil ini bekerja dengan jalan merubah bahan bakar menjadi energi panas, kemudian energi panas ini dirubah menjadi energi mekanik di dalam mesin. Energi mekanik yang telah dihasilkan di dalam mesin, kemudian disalurkan pada bagian roda guna menjalankan mobil.

Adapun bahan bakar yang digunakan adalah berupa campuran antara bensin dan udara untuk mesin bensin, sedangkan untuk mesin diesel digunakan campuran solar dan udara. Bahan bakar tersebut dinyalakan di dalam ruangan yang tertutup pada bagian silinder, jadi mesin-mesinnya yang digunakan untuk mobil ini adalah mesin jenis pembakaran di dalam (internal combustion)

Energi panas yang diperoleh dari hasil pembakaran bahan bakar dengan udara menghasilkan energi mekanis, yaitu mulai dari gerak translasi pada torak hingga gerak rotasi pada poros engkol. Proses pembakaran yang kurang sempurna mengakibatkan energi panas yang dihasilkan semakin kecil sehingga konsumsi bahan bakar semakin boros. Pembakaran yang sempurna dapat tercapai apabila sistem yang bekerja pada engine tersebut bekerja dengan baik diantaranya system pengapian harus dapat berfungsi dengan baik sehingga busi dapat memercikan bunga api yang cukup kuat. Kualitas percikan bunga api yang tidak cukup untuk membakar campuran bahan bakar dan udara dalam ruang bakar menyebabkan campuran tersebut tidak terbakar seluruhnya. Secara teknis busi atau sumber api dalam reaksi kimia diatas adalah sebagai katalisator dan dalam reaksi diatas berada pada posisi diatas panah.

Salah satu faktor yang mempengaruhi dalam membuat busur api lewat celah udara busi adalah panjang celah dimana semakin panjang (besar) celah, makin lebar pemutusan tegangan yang diharapkan. Tegangan yang dibutuhkan oleh busi untuk meloncatkan bunga api ditentukan oleh tekanan kompresi gas dalam ruang bakar, suhu elektroda busi dan saat pengapian.

Jika saat pengapian atau saat penyalaan lebih awal karena pemajuan oleh sentrifugal atau karena penyetelan maka tegangan yang dibutuhkan busi lebih rendah karena tekanan awal kompresi juga lebih rendah. Saat pemajuan pengapian maka busi meloncatkan bunga api jauh sebelum piston mencapai Titik Mati Atas. Hal ini juga akan terjadi jika pengapian setelah piston mencapai Titik Mati Atas. Karena piston mencapai TMA tekanan kompresinya turun sehingga tegangan yang dibutuhkan busi lebih rendah.

Semakin tinggi suhu elektroda busi semakin renggang kepadatan gas antara kedua elektrodanya sehingga semakin rendah pula tegangan yang dibutuhkan busi. Semakin lebar celah elektroda semakin besar tegangan yang dibutuhkan busi karena celah yang semakin lebar membuat busi harus meloncatkan bunga api dengan tegangan yang lebih tinggi. Dengan kata lain dibutuhkan kekuatan yang lebih besar untuk meloncat.

2. Perumusan Masalah

Penulis merumuskan masalah penelitian sebagai berikut:

- a. Apakah ukuran celah elektroda busi dapat mempengaruhi konsumsi bahan bakar pada motor bensin ?
- b. Berapakah jarak yang ideal kerenggangan elektroda busi terhadap konsumsi bahan bakar pada motor bensin?

3. Tujuan Penelitian

Penelitian ini bertujuan untuk:

- a. Menjelaskan jarak yang ideal kerenggangan elektroda busi terhadap konsumsi bahan bakar pada motor bensin.
- b. Membuktikan bahwa jarak atau celah elektroda dapat mempengaruhi konsumsi bahan bakar pada motor bensin.

B. LANDASAN TEORI

1. Prinsip Kerja Motor Empat Langkah
 - a. Langkah Hisap
 - b. Langkah Kompresi
 - c. Langkah Usaha
 - d. Langkah Buang
2. Kemampuan Mesin

Kemampuan mesin dapat dipengaruhi oleh ukuran diameter silinder dan langkah jarak, volume silinder,

perbandingan kompresi, rendemen (efisiensi), kecepatan pembakaran, kecepatan proses pembilasan dan volume campuran dari bahan bakar.

a. Diameter Silinder dan Langkah Torak

Diameter silinder adalah diameter dimana torak atau piston akan berada untuk bergerak bolak-balik sedangkan langkah torak adalah gerak torak dari TMA ke TMB atau sebaliknya dari TMB ke TMA. Diameter silinder dan langkah torak merupakan dua faktor yang sangat penting dalam motor karena akan sangat menentukan ukuran dari kekuatan motor, walaupun bukan satu-satunya faktor yang menentukan kekuatan atau kemampuan motor, tetapi mempunyai peran yang sangat besar dalam menghasilkan tenaga motor karena jumlah bahan bakar yang dibakar oleh motor tergantung pada besar silinder. Semakin besar silinder motor semakin banyak pula campuran udara dengan bahan bakar yang dapat dihisap masuk ke dalam silinder mesin yang akibatnya bahan bakar semakin banyak maka tenaga yang dihasilkan semakin besar.

b. Volume Silinder

Volume silinder adalah salah satu ukuran besarnya motor yang digunakan pada satu kendaraan yang dinyatakan dalam liter (L) atau dalam centimeter kubik (cc). Besar volume silinder adalah sama dengan volume udara yang berada di dalam ruangan antara titik mati atas dengan titik mati bawah yang sering disebut dengan piston displacement. Walau ukuran diameter silinder dan langkah torak biasa dinyatakan dalam millimeter, namun untuk menghitung

volume silinder harus diubah dalam centimeter kubik dahulu supaya satuan akhir adalah centimeter kubik.

Volume silinder dapat dihitung dengan rumus berikut:

$$V = \frac{\pi}{4} \cdot D^2 \cdot L \cdot Z$$

Keterangan:

V = Volume langkah torak

Z = Jumlah silinder

D = Diameter silinder (cm)

L = Panjang langkah (cm)

c. Perbandingan Kompresi

Perbandingan Kompresi adalah suatu harga perbandingan yang ditentukan oleh besarnya volume langkah dan volume ruang bakar.

$$\varepsilon = \frac{V_2 + V_1}{V_1}$$

Dimana:

ε = Perbandingan kompresi yang efektif

V_1 = Volume (cc) pada ruang pembakaran

V_2 = Volume langkah torak

C. TINJAUAN PUSTAKA

Menurut Drs. Boentarto dalam bukunya yang berjudul *Teknologi Kendaraan Bermotor Modern* menjelaskan bahwa semakin tinggi suhu elektroda busi semakin renggang kepadatan gas antara kedua elektrodanya sehingga semakin rendah pula tegangan yang dibutuhkan busi, semakin lebar celah elektroda busi semakin besar tegangan yang dibutuhkan busi karena celah yang semakin lebar membuat busi harus meloncatkan bunga api dengan tegangan yang lebih tinggi. Dengan kata lain dibutuhkan kekuatan yang lebih besar untuk meloncat.

D. METODOLOGI PENELITIAN

1. Obyek Penelitian

Dalam penelitian ini subyek penelitian adalah mesin mobil, motor bensin empat langkah empat silinder merk toyota tipe 5 k kijang tipe 1500 cc. Obyek penelitian ini adalah busi motor bensin empat langkah empat silinder merk Toyota tipe 5 k 1500 cc dengan spesifikasi : Diameter x langkah 73,0 x 77,4 mm, volume langkah 1500 cm³, perbandingan kompresi 9 : 1.

2. Variabel Penelitian

a. Variabel Bebas

Adalah kondisi yang mempengaruhi munculnya suatu gejala. Dalam penelitian ini, yang merupakan variabel bebas adalah perubahan jarak kerenggangan elektroda busi.

b. Variabel Terikat

Adalah segala peristiwa atau gejala yang muncul sehubungan dengan pelaksanaan percobaan. Variabel terikat dalam penelitian ini adalah konsumsi bahan bakar.

E. HASIL DAN PEMBAHASAN

1. Data hasil pengujian

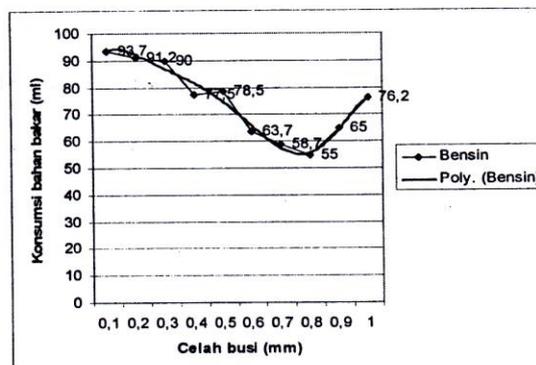
Data konsumsi bahan bakar dan putaran mesin yang diukur selama waktu 3 menit untuk 10 perlakuan kerenggangan jarak elektroda busi dapat dilihat pada tabel 2 dan 3.

Tabel 1. Pengambilan data konsumsi bahan bakar (ml) dalam waktu 3 menit dengan posisi awal 400 ml.

Putaran mesin(rpm)	Waktu (menit)	Jarak kerenggangan Elektroda busi (mm)									
		0,1	0,2	0,3	0,4	0,5	0,6	0,7	0,8	0,9	1,0
		Konsumsi bahan bakar (ml)									
800	3	330	325	330	335	345	350	355	350	345	340
1000	3	310	310	315	330	335	340	345	355	340	330
1200	3	300	305	300	325	310	335	335	345	330	325
1400	3	295	285	295	300	295	320	320	330	325	300

Tabel 2. Data konsumsi bahan bakar (ml) dalam waktu 3 menit

Putaran mesin(rpm)	Waktu (menit)	Jarak kerengangan Elektroda busi (mm)									
		0,1	0,2	0,3	0,4	0,5	0,6	0,7	0,8	0,9	1,0
		Konsumsi bahan bakar (ml)									
800	3	71	73	71	63	53	52	43	51	53	63
1000	3	91	92	82	71	64	61	54	44	61	71
1200	3	101	94	101	74	91	64	64	54	71	74
1400	3	114	104	104	101	104	81	71	71	74	101
Rata - rata		93,7	91,2	90	77,5	78,5	63,7	58,7	55	65	76,2



Gambar 1. Grafik hubungan antara jarak antara elektroda busi terhadap konsumsi bahan bakar.

Dari gambar diatas dapat dilihat bahwa pada putaran 800 - 1400 rpm dan celah yang semakin rendah antara 0,1 - 0,5 mm, menunjukkan peningkatan pada konsumsi bahan bakar semakin boros, karena celah elektroda terlalu kecil sehingga mengakibatkan bunga api lemah dan proses pembakaran di dalam ruang bakar tidak maksimal, sedangkan pada ukuran celah elektroda busi 0,6 -

0,8 mm memberikan konsumsi bahan bakar yang paling efisien.

2. Analisa Data

Data - data hasil pengujian yang dapat dilihat dalam tabel 2 - 7 menunjukkan bahwa untuk ukuran celah elektroda busi 0,6 - 0,8 mm memberikan konsumsi bahan bakar yang paling efisien, hal ini menunjukkan bahwa

proses pembakaran pada ukuran celah ini paling baik. Jarak celah elektroda pada 0,6 - 0,8 mm ini memberikan percikan bunga api yang tidak menyebar dan fokus. Untuk ukuran celah elektroda 0,9 mm dan 1 mm menunjukkan peningkatan konsumsi bahan bakar hal ini di akibatkan pembakaran yang semakin tidak sempurna karena percikan bunga api yang tidak fokus dan menyebar ke segala arah karena celah elektroda yang terlalu lebar. Untuk ukuran jarak celah elektroda 0,1 mm sampai dengan 0,3 mm pada masing - masing putaran ukuran celah elektroda terlalu kecil mengakibatkan bunga api lemah sehingga proses pembakaran di ruang bakar tidak maksimal, dimana bahan bakar tidak terbakar seluruhnya yang dapat menghasilkan sisa pembakaran yang akan membasahi elektroda busi, hal ini akan

mengakibatkan mesin sukar untuk dihidupkan.

F. KESIMPULAN

Dari hasil penelitian yang telah dilakukan maka diambil kesimpulan sebagai berikut :

1. Ukuran celah elektroda mempengaruhi konsumsi bahan bakar motor bensin, dimana ukuran celah elektroda yang tepat atau sesuai akan memberikan percikan bunga api yang fokus dan kuat sehingga proses pembakaran yang lebih baik terjadi di dalam mesin.
2. Hasil pengujian dalam keadaan diam untuk toyota kijang 5 k ini menunjukkan jarak celah elektroda yang paling ideal adalah 0,6 - 0,8 mm dimana pada jarak ini proses pembakaran paling baik sehingga penggunaan bahan bakar lebih hemat.

DAFTAR PUSTAKA

- Arends dan Berenschot. 1980. *Motor Bensin*. Jakarta: Erlangga
- Arikunto, Suharsimi. 2006. *Prosedur Penelitian Suatu Pendekatan Praktik*. Jakarta : Rineka Cipta
- Boentarto, 1995. *Teknologi Kendaraan Bermotor Modern*. Yogyakarta : Aneka
- Daryanto, 2003 . *Motor Bakar Untuk Mobil*. Jakarta : Rineka cipta dan Bina Adiaksara
- .2000. *Sistem Pengapian Mobil*. Jakarta : Bumi Aksara
- Daryanto, 2000. *Sistem Pengapian Mobil*. Jakarta: PT Bumi Aksara
- Nurhidayat, Abdullah dan Dedi indrayana. 2008. *Pemasangan dan Pemeliharaan/Servis Sistem Hidrolik*. Bandung : Yrama Widya
- Northop. 1991. *Servis Auto Mobil*. Bandung : Pustaka Setia
- ASTRA DAIHATSU MOTOR, PT. 2001. *Training Manual*. Jakarta : Service Divison
- Sudirman. 2006. *Metode Tepat Menghemat Bahan Bakar (Bensin) Mobil*. Jakarta: Kawan pustaka
- SNI. 2008. *Busi untuk mesin pembakaran bagian dalam*. BSN
- Suwandono. 2007. *Pedoman Penulisan Skripsi S1*. Tegal : Universitas Pancasakti
- Suyanto Wardan. 1989. *Teori Motor Bensin*. Jakarta : Depdikbud.