



ANALISIS PENCAMPURAN BAHAN BAKAR PREMIUM - PERTAMAX TERHADAP KINERJA MESIN KONVENSIONAL

Sadar Wahjudi¹

¹Teknik Mesin, Politeknik, Politeknik Negeri Malang, Indonesia

¹sadar.wahjudi@polinema.co.id

INFORMASI ARTIKEL

Naskah Diterima 10/10/2017
Naskah Direvisi 21/10/2017
Naskah Disetujui 23/10/2017
Naskah Online 23/10/2017

ABSTRAK

Banyaknya masyarakat yang mencampur bahan bakar premium dengan pertamax tanpa ukuran dengan berbagai alasan tanpa mempertimbangkan akibat yang ditimbulkan pada mesin itu sendiri, oleh karena itu perlu dilakukan penelitian tentang Analisis Pencampuran Bahan Bakar Premium-Pertamax Terhadap Kinerja Mesin Konvensional. Tujuan dari penelitian ini adalah untuk mendapatkan campuran bahan bakar yang optimum terhadap kinerja mesin konvensional. Bahan bakar pertamax mempunyai nilai oktan RON (*Research Octane Number*) yang tinggi yaitu 92 artinya bahan bakar ini lebih lambat terbakarnya dari pada premium yang mempunyai nilai oktan RON 88 yang memiliki sifat mudah terbakar. Sehingga dalam pencampuran jenis bahan bakar yang memiliki sifat yang berbeda akan mempengaruhi sifat aslinya, apakah juga akan mempengaruhi kinerja mesin. Metode yang dilakukan dengan mencampur bahan bakar premium dengan pertamax dari 10% : 90%; 20% : 80%; 30% : 70%; 40% : 60%; 50% : 50%; 60[^]:40% dengan putaran 750(Rpm); 1000(Rpm); 1250(Rpm); 1500(Rpm); 1750(Rpm) dan 2000(Rpm). Hasil yang didapat dari penelitian ini adalah dengan dengan campuran premium-pertamax 60%:40% yang paling optimum dalam menghasilkan kinerja mesin yang paling baik untuk mesin konvensional.

Kata kunci: campuran, premium-pertamax dan kinerja mesin

1. PENDAHULUAN

1.1. Latar Belakang

Seperti yang dilakukan peneliti peneliti terdahulu baik untuk penghematan bahan bakar yang digunakan maupun untuk penghematan rupiah dalam pembelian bahan bakar, telah diteliti antara lain penggunaa booster hidrogen dalam pencampuran dengan bahan bakar, pemanfaatan medan magnet untuk efisiensi proses pembakaran dan pencampuran bahan bakar pertamax dengan bahan nabati.

Sedang masyarakat sendiri dengan pengetahuan yang minum terhadap sifat bahan bakar, untuk tujuan penghematan rupiah telah mencampur bahan bakar

premium - pertamax tanpa memperhitungkan prosentase volume bahan bakar yang dicampur, pencampuran yang tidak memperhitungkan prosentase campuran dan tipe mesin dapat mengakibatkan : pemborosan keuangan dan mempercepat kerusakan mesin kendaraan.

1.2. Tinjauan Pustaka

A. Bahan Bakar

Premium adalah bahan bakar minyak jenis distilat berwarna kekuningan yang jernih. Premium merupakan BBM untuk kendaraan bermotor yang paling populer di Indonesia. Premium di Indonesia dipasarkan oleh Pertamina dengan harga yang relatif murah karena memperoleh subsidi dari Anggaran Pendapatan dan

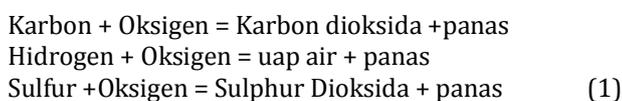
Belanja Negara. Premium merupakan BBM dengan oktan atau *Research Octane Number* (RON) terendah di antara BBM untuk kendaraan bermotor lainnya, yakni hanya 88. Pada umumnya, Premium digunakan untuk bahan bakar kendaraan bermotor bermesin bensin, seperti: mobil, sepeda motor, motor tempel, dan lain-lain. Bahan bakar ini sering juga disebut motor gasoline atau petrol.

Pertamax adalah bahan bakar minyak andalan Pertamina. Pertamax, seperti halnya Premium, adalah produk BBM dari pengolahan minyak bumi. Pertamax dihasilkan dengan penambahan zat aditif dalam proses pengolahannya di kilang minyak. Pertamax pertama kali diluncurkan pada tahun 1999 sebagai pengganti Premix 98 karena unsur MTBE yang berbahaya bagi lingkungan. Selain itu, Pertamax memiliki beberapa keunggulan dibandingkan dengan Premium. Pertamax direkomendasikan untuk kendaraan yang diproduksi setelah tahun 1990, terutama yang telah menggunakan teknologi setara dengan *Electronic Fuel Injection* (EFI) (Team Toyota, 1996) dan *catalytic converters* (pengubah katalitik) (Moch Solikin, 2005).

B. Reaksi Pembakaran

Reaksi pembakaran adalah reaksi kimia bahan bakar dan oksigen yang diperoleh dari udara yang akan menghasilkan panas dan gas sisa pembakaran yang berlangsung dalam waktu yang sangat cepat. Reaksi pembakaran tersebut akan menghasilkan produk hasil pembakaran yang komposisinya tergantung dari kualitas pembakaran yang terjadi

Dalam pembakaran proses yang terjadi adalah oksidasi dengan reaksi sebagai berikut :



Pembakaran akan dikatakan sempurna apabila campuran bahan bakar dan oksigen (dari udara) mempunyai perbandingan yang tepat (*stoichiometric*), hingga tidak diperoleh sisa. Bila oksigen terlalu banyak, dikatakan campuran kurus dan hasil pembakarannya menghasilkan api oksidasi. Sebaliknya, bila bahan bakarnya terlalu banyak (tidak cukup oksigen), dikatakan campuran kaya (*rich*) sehingga pembakaran ini menghasilkan api reduksi. Pada motor bensin, campuran udara dan bahan bakar tersebut dinyalakan dalam silinder oleh bunga api dari busi pada akhir langkah kompresi dengan suhu pembakaran berkisar antara 2100°K sampai 2500°K. waktu pembakaran yang teratur lamanya kira-kira 3 mili detik (BPDIKJUR / BLPT Semarang)

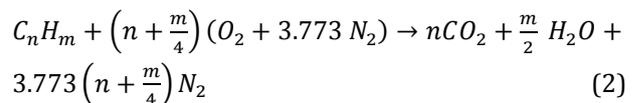
Oleh karena reaksi pembakaran yang sangat cepat akan mengakibatkan terjadinya gangguan dalam system pembakaran, antara lain terjadi pembakaran sendiri (*self ignition*) oleh karena adanya sisa bahan bakar yang tidak terbakar. Hal ini disebabkan oleh hal-hal sebagai berikut :

- angka oktan yang terlalu rendah
- penyetelan sudut pengapian yang tidak tepat
- busi terlalu panas
- pendinginan terlalu miskin
- terbakarnya sisa pembakaran sebelumnya
- bentuk ruang bakar yang tidak sesuai

C. Proses Pembakaran

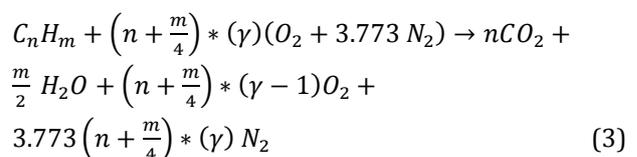
Pembakaran pada motor bakar torak adalah proses reaksi kimia antara bahan bakar dan oksigen yang terjadi dalam ruang bakar, yang menghasilkan energi kalor. Oksigen ini diperoleh dari campuran bahan bakar dengan udara yang masuk ke dalam mesin. Komposisi dari udara tersebut sebagian besar mengandung Oksigen dan Nitrogen serta sebagian kecil dari udara tersebut mengandung gas yang lain.

Bahan bakar yang lazim digunakan pada mesin mobil adalah bensin (premium). Rumus kimia dari bensin adalah C_nH_m , dengan perbandingan atom hidrogen dan karbon $1.6 < H/C < 2.1$ (Arrends et al., 1994). Adapun reaksi pembakaran bahan bakar hidrokarbon secara umum adalah



Persamaan (2) di atas menunjukkan reaksi pembakaran yang sempurna dari 1 mol bahan bakar. Selama proses pembakaran, senyawa hidrokarbon terurai menjadi senyawa-senyawa hidrogen dan karbon yang masing-masing bereaksi dengan oksigen membentuk CO_2 dan H_2O .

Pada saat proses pembakaran dimana terdapat kelebihan udara, $\gamma > 1$, gas hasil pembakaran akan mengandung O_2 . maka reaksi pembakaran di atas akan berubah menjadi:



Konsumsi bahan bakar spesifik adalah banyaknya bahan bakar yang diperlukan untuk menghasilkan daya efektif 1 PS selama 1 jam. Konsumsi bahan bakar pada

motor bakar diukur dengan menggunakan tabung ukur yang disebut flowmeter dimana bahan bakar dialirkan melalui tabung ukur yang diketahui volumenya dan dilihat waktu untuk menghabiskannya sebesar volume tersebut.

Konsumsi bahan bakar tersebut dikonversikan ke dalam kg/jam dengan persamaan (4) sebagai berikut

$$F_c = \frac{b}{t} \gamma_r \frac{3600}{1000} \left(\frac{kg}{jam} \right) \quad (4)$$

Di mana :

F_c = Konsumsi bahan bakar (kg/jam)

b = Volume bahan bakar selama t detik (ml)

t = Waktu untuk menghabiskan bahan bakar sebanyak b ml (dt)

γ_r = Berat jenis bahan bakar (kg/l)

2. METODOLOGI PENELITIAN

2.1. Populasi dan Sampel

- a) Mesin Konvensional
- b) Prosentase campuran bahan bakar premium-pertamax

2.2. Variabel-variabel yang akan diteliti :

- a) Temperatur mesin, getaran mesin, dan emisi gas buang saat digunakan pada mesin konvensional dengan campuran bahan bakar premium-pertamax 10%:90%; 20%:80%; 30%:70%; 40%:60%; 50%:50%; dan 60%:40% pada putaran 750(Rpm); 1000(Rpm); 1250(Rpm); 1500(Rpm); 1750(Rpm) dan 2000(Rpm)

2.3. Teknik Pengumpulan Data

Setelah konstruksi alat dipasang dan diuji Dalam penelitian ini teknik pengambilan datanya sebagai berikut :

- a) Mempersiapkan *engine stand* konvensional dan peralatan yang akan digunakan
- b) Menyiapkan campuran bahan bakar 10 : 90 (premium : pertamax)
- c) Mengisi bahan bakar yang telah disiapkan
- d) Menghidupkan *engine stand* pada putaran idle (750 rpm)
- e) Menunggu putaran stabil
- f) Mengukur temperatur mesin, getaran mesin dan emisi gas buang
- g) Mengulangi langkah b) hingga f) pada putaran 1000 rpm, 1250 rpm, 1500 rpm, 1750 rpm dan 2000 rpm. dengan bahan bakar campuran premium-pertamax 10%:90% ; 20%:80% ; 30%:70% ; 40%:60% ; 50%:50% dan 60%:40%.



Gambar 1. Pengambilan data yang dilakukan oleh siswa



Gambar 2. Pengambilan data oleh teknisi dan mahasiswa

Bahan dan Alat

Bahan :

- a) Bahan bakar premium
- b) Bahan bakar pertamax
- c) Platina
- d) Minyak pelumas

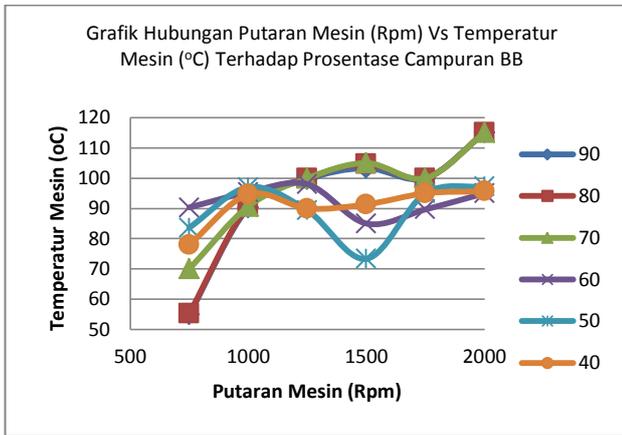
Alat :

- a) Engine Stand jenis konvensional
- b) *Tune up tester*
- e) *Vibration Tester*
- f) *Gas Analyzer*
- g) *Timing Light*
- h) Obeng set
- i) Kunci *ring pass set*

3. Hasil dan Pembahasan

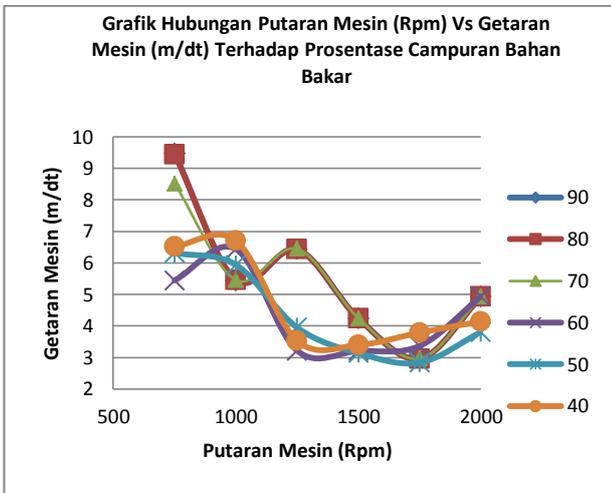
3.1. Analisa Grafik

Setelah data diolah, dibuatkan grafik untuk masing-masing variabel dan hasilnya seperti berikut ini :



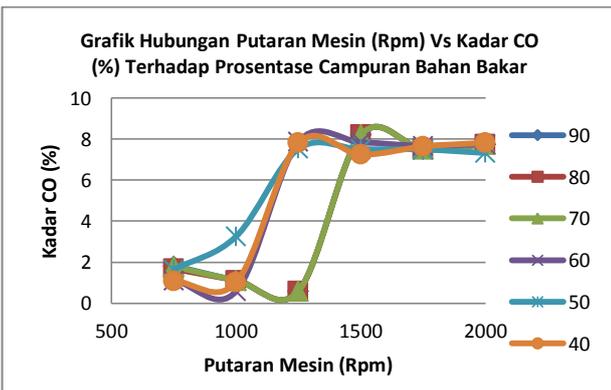
Gambar 3. Grafik Hubungan Putaran Mesin dan Temperatur Mesin Terhadap Prosentase Campuran Bahan Bakar Premium-Pertamax

Dari grafik diatas nampak bahwa makin tinggi prosentase campuran bahan bakar pertamax terhadap premium akan menyebabkan mesin makin panas dengan putaran makin tinggi.



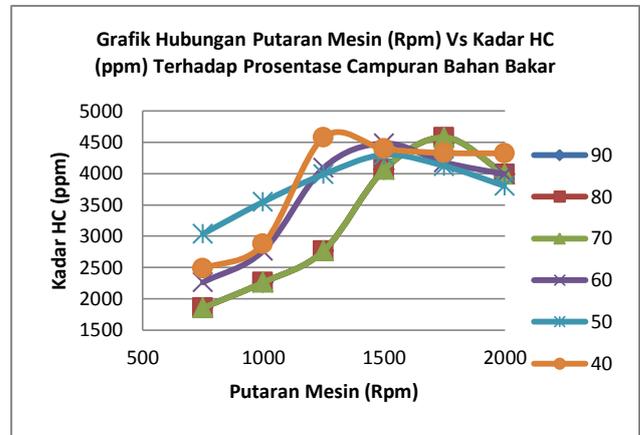
Gambar 4. Grafik Hubungan Putaran Mesin dan Getaran Mesin Terhadap Prosentase Campuran Bahan Bakar Premium-Pertamax

Dari gambar diatas nampak dengan prosentase premium-pertamax yang kecil (10:90) getaran mesin lebih kecil dibandingkan dengan prosentase premium:pertamax yang lebih besar (60:40)



Gambar 5. Grafik Hubungan Putaran Mesin dan Kadar CO Terhadap Prosentase Campuran Bahan Bakar Premium-Pertamax

Dari gambar diatas nampak kadar CO dari hasil uji analisis gas buang menggunakan *gas analyzer*. Untuk variasi prosentase campuran bahan bakar, kadar gas CO pada kecepatan diatas 1500 (Rpm) menunjukkan nilai yang hampir sama. Di mana pada reaksi pembakaran pada saat nilai kecepatan di atas 1500 (Rpm) terjadi pembakaran yang tidak sempurna sehingga terdapat sisa bahan bakar dalam bentuk CO.



Gambar 6. Grafik Hubungan Putaran Mesin dan Kadar HC Terhadap Prosentase Campuran Bahan Bakar Premium-Pertamax

Dari gambar nampak dengan berbagai prosentase campuran bahan bakar pada putaran diatas 1500 (Rpm) prosentase kadar HC mengalami penurunan.

3.2. Pembahasan

Dari gambar 3 sampai dengan gambar 6 nampak bahwa dengan dengan mencampur bahan bakar premium - pertamax dengan berbagai prosentase volume campuran bahan bakar mempengaruhi kinerja mesin, mesin semakin panas, getaran semakin tinggi emisi gas buang HC dan CO juga semakin tinggi.

Hal ini disebabkan karena kedua bahan bakar tersebut (premium dan pertamax) mempunyai angka oktan yang berbeda sehingga pada saat pembakaranpun berbeda. Premium perlu pembakaran cepat sedangkan pertamax memerlukan pembakaran lambat, karena mesin yang digunakan mesin konvensional sehingga tidak bisa secara sistimatis melakukan perubahan sudut pengapian sehingga saat pengapianpun tepat.

Karena sudut pengapian dan saat pengapianpun tidak tepat akan menyebabkan *knocking* akibatnya mesin panas, getaran mesin tinggi dan emisi gas buangnya semakin meningkat karena sebagian bahan bakar tidak terbakar.

4. SIMPULAN DAN SARAN

4.1. Simpulan

Dari pembahasan diatas hasil penelitian ini dapat di simpulkan :

Untuk mesin konvensional campuran yang paling optimal dalam menghasilkan kinerja mesin yang paling baik untuk mesin konvensional adalah 60% premium dan 40% pertamax. Hal ini dapat ditinjau dari hasil pengujian didapatkan pada nilai temperatur mesin, getaran mesin, kadar CO dan kadar HC yang relatif lebih rendah pada variasi ini.

4.2. Saran

Dari penelitian ini perlu dilakukan tindak lanjut penelitian tentang :

Analisis pemakaian bahan bakar pertamax pada mesin konvensional terhadap kinerja mesin.

Hal ini penting mengingat penelitian saat ini yang dilakukan peneliti belum bisa membandingkan antara hasil yang dicapai dengan pemakaian 100% bahan bakar pertamax pada mesin konvensional.

Pada penelitian ini digunakan mesin yang sedikit banyak mengalami degradasi performa akibat umur pemakaian. Diperlukan penelitian lebih lanjut dengan menggunakan mesin yang masih berada pada kondisi standar terutama untuk mengatasi nilai kadar HC yang masih melampaui batas yang diperbolehkan yakni 2000ppm.

5. DAFTAR PUSTAKA

- Arends & Berensschot. 1994, Motor Bensin, Erlangga Jakarta
Moch Solikin, 2005, Sistem Injeksi Bahan Bakar Motor Bensin (EFI Sistem), Yogyakarta, kampung Ilmu,
Team Toyota, 1996, Electronic Fuel Injection Training Manual Step 2 Vol 5, Jakarta, Toyota Astra Motor,
Materi Presentasi Emisi Gas Buang BPDIKJUR / BLPT Semarang