

# KAJIAN TENTANG PERBANDINGAN PREMIUM-ETHANOL DENGAN PERTAMAX PADA MOTOR 4 LANGKAH 225 CC

Oleh : Kiagus Robby Anugra (20140130066)

Jurusan Teknik Mesin, Fakultas Teknik, Universitas Muhammadiyah Yogyakarta

Email : Kiagus\_Robby@ymail.com

## ABSTRAK

Populasi kendaraan di Indonesia yang berbahan bakar minyak (BBM) setiap tahunnya semakin meningkat sedangkan cadangan minyak sendiri semakin menipis. Untuk mengatasi hal tersebut diperlukan bahan bakar alternatif yang ramah lingkungan sebagai pengganti BBM untuk kendaraan, salah satu bahan bakar alternative adalah penggunaan Ethanol sebagai campuran bahan bakar motor. Untuk mengetahui pengaruh penggunaan bahan bakar Ethanol sebagai campuran Premium yang hampir setara dengan Pertamax perlu dilakukan penelitian yang akurat.

Pertamax merupakan bahan bakar ramah lingkungan (*unleaded*) beroktan tinggi hasil penyempurnaan produk Pertamina sebelumnya. Pertamax memang dibanderol dengan harga yang cukup tinggi. Tapi, Pertamax memiliki nilai oktan 92 dengan stabilitas oksidasi yang tinggi dan kandungan *olefin*, *aromatic* dan *benzene* pada level yang rendah. Ini menghasilkan pembakaran yang lebih sempurna pada mesin. Etanol memiliki angka oktan lebih tinggi dari pada bensin yaitu *research octane* 108 dan *motor octane* 92. Hasil dari penelitian ini menunjukkan nilai Torsi (N.m) dan Daya (kW), Emisi Gas Buang (CO, CO<sub>2</sub>, HC, O<sub>2</sub>, λ), dan nilai Konsumsi Bahan Bakarnya (*mf* dan SFC) untuk variasi bahan bakar Pertamax Murni, Premium-Ethanol 5%, Premium-Ethanol 10%, dan Premium-Ethanol 15%.

**Kata kunci:** Ethanol, Bahan Bakar Premium, dan Bahan Bakar Pertamax.

## PENDAHULUAN

Kemajuan teknologi pada industri kendaraan bermotor sudah memasuki tahap penggunaan bahan bakar *alternatif*, di mana bahan bakar tersebut harus ekonomis, emisi yang dihasilkan aman bagi lingkungan dan memiliki nilai oktan yang tinggi. Dengan adanya dampak negatif yang ditimbulkan oleh pemakaian bensin yang mengandung timbal (TEL) terhadap lingkungan, maka penggunaan bensin dengan TEL sebagai bahan bakar motor bensin juga perlu dicarikan alternatif bahan bakar lain yang lebih aman. Untuk maksud tersebut dapat digunakan bahan bakar jenis pertalite, pertamax dan pertamax plus (Pitrajaya, 2008).

Sumber energi yang paling banyak digunakan di dunia adalah energi *fossil*, 92% dari kebutuhan energi Indonesia masih disuplai oleh energi *fossil*. Energi *fossil* adalah energi yang tak terbarukan dan diprediksi kurang lebih dari 50 tahun lagi energi *fossil* di dunia akan habis. Oleh karena itu, pengganti energi *fossil* sangat diperlukan untuk kebutuhan energi di masa yang akan datang,

salah satunya adalah penggunaan etanol sebagai campuran bahan bakar motor. Indonesia saat ini masih sangat tergantung pada energi *fossil* yang hampir 95% dari kebutuhan energi Indonesia masih disuplai oleh energi *fossil*. Efek rumah kaca yang disebabkan dari pembakaran energi *fossil*nya berdampak pada pemanasan *global* yang mengakibatkan perubahan iklim yang tidak menentu. ([www.wwf.or.id/earthhour](http://www.wwf.or.id/earthhour), 2012)

Berbagai penelitian tentang campuran bahan bakar etanol sudah dilakukan oleh peneliti-peneliti sebelumnya seperti : Muklisanto(2003) dengan motor 4 langkah 110cc, Hasan(2013) dengan menggunakan CDI *racing timing standar*, Prasetyo dan Patriayudha(2009) dengan motor 4 langkah 125cc, Ardawalika (2009), dengan menggunakan motor 4 langkah 196cc, dapat disimpulkan bahwa penggunaan etanol sebagai bahan bakar alternatif memberikan dampak yang positif baik dari penurunan emisi gas buang maupun dari sisi untuk kinerja mesin. Dikarenakan belum ada penelitian yang menggunakan motor bermesin 200cc ke atas

mata perlu ada penelitian lanjutan untuk dapat mengetahui perbandingan daya dan torsi, konsumsi bahan bakar dan emisi gas buang antara bahan bakar gas dan bahan bakar premium pada kendaraan bermesin di atas 200 cc.

Kelebihan dari penelitian ini jika dibandingkan dengan penelitian terdahulu adalah menggunakan kendaraan bermesin di atas 200cc yang pada saat ini banyak dikeluarkan oleh pabrik-pabrik yang memproduksi kendaraan bermotor. Penelitian ini memberikan hasil yang lebih baik dari penelitian sebelumnya baik dalam sisi kinerja mesin maupun dalam sisi emisi gas buang.

#### **TINJAUAN PUSTAKA**

Muklisanto (2003) melakukan penelitian tentang pengaruh variasi campuran premium dan ethanol pada variasi rasio mainjet terhadap kinerja mesin 4 langkah 110 cc. Dari penelitian tersebut diperoleh hasil sebagai berikut, pada variasi ethanol torsi tertinggi campuran premium 90% dan ethanol 10% sebesar 7,1 N.m pada putaran mesin 5000 rpm dan daya tertinggi oleh campuran premium 90% dan ethanol 10% sebesar 3,717 kW pada putaran 5000 rpm

Hartono (2007) melakukan penelitian tentang penggunaan bahan bakar premium, pertamax dan pertamax plus. Hasil penelitian menunjukkan torsi maksimum dicapai pada bensin pertamax sebesar 7,52 Nm pada 6118 rpm, di ikuti pertamax plus 7,41 Nm pada 5931 rpm, dan bensin premium 7,41 Nm pada 5958 rpm. Sedangkan daya maksimum pada bensin pertamax sebesar 6,80 HP pada 7434 rpm, diikuti premium 6,74 HP pada 7672 rpm, lalu pertamax plus sebesar 6,73 HP pada 7317 rpm. Untuk konsumsi bahan bakar spesifik minimal dimiliki pertamax plus sebesar 0,11 HP pada 5250 rpm, diikuti bensin pertamax sebesar 0,12 HP pada 4750 rpm, kemudian bensin premium sebesar 0,12 kg/kW pada 5250 rpm.

Apriyanto (2008) melakukan penelitian tentang pengaruh pemakaian campuran bahan bakar premium-etanol terhadap untuk kerja motor empat langkah. Hasil penelitian ini menunjukkan bahwa penambahan E15% menghasilkan nilai torsi tertinggi sebesar 9,2 Nm. Mengalami peningkatan

#### **DASAR TEORI**

##### **1. Motor Bakar**

Motor bakar adalah salah satu jenis dari mesin kalor, yaitu mesin yang mengubah energi termal untuk melakukan kerja mekanik atau mengubah

Konversi bahan bakar yang berbeda karakteristiknya diharapkan memiliki keunggulan dibandingkan dengan bahan bakar premium sehingga perlu adanya pengujian untuk mengetahui keunggulan atau kerugian dari kinerja mesin. Dengan adanya permasalahan diatas maka perlu adanya penelitian untuk dapat mengetahui perbandingan daya dan torsi, konsumsi bahan bakar dan emisi gas buang antara bahan bakar pertamax plus murni, premium dan bahan bakar premium-ethanol 5%, premium-ethanol 10%, dan premium-ethanol 15% pada motor 225 cc.

sebesar 8,2% nilai daya sebesar 5,77 kW, mengalami peningkatan sebesar 29,57%, nilai BMEP tertinggi sebesar 1.115,52 kpa, mengalami peningkatan sebesar 29,57% nilai SFC terendah sebesar 0,152% mengalami peningkatan sebesar 63,15% dan nilai efisiensi thermis tertinggi sebesar 50,20% mengalami peningkatan sebesar 64,47% yang lebih baik dibandingkan dengan penggunaan bahan bakar premium murni.

Ardawalika (2009), melakukan penelitian campuran bahan bakar besin dan etanol pada motor bakar empat langkah 196cc dengan *persentase* 0%, 5%, 10%, 15%, 25%, 30%, dan 35%. Dari hasil pengujian yang telah dilakukan, diketahui bahwa penambahan etanol pada bensin yang diuji pada motor bensin standar tidak terlalu mempengaruhi nilai torsi, daya, konsumsi bahan bakar, dan SFC. Tetapi untuk efisiensi *thermis* cenderung mengalami peningkatan. *Effisiensi* terbesar tanpa penambahan etanol adalah 6,22% dan *effisiensi* terbesar dengan etanol adalah 7,996 %.

Apip (2009), melakukan penelitian terhadap unjuk kerja motor bakar 4 langkah berbahan bakar campuran premium - etanol dengan *persentase blending* 5%, 10%, 15%, dan 20%. Pengujian dilakukan pada motor bensin 4 langkah yang telah dilakukan *tune up* sebelumnya. Hasil pengujian menunjukkan bahwa terjadi kenaikan daya yang tidak begitu signifikan seiring dengan penambahan *persentase* etanol dan konsumsi bahan bakar spesifik juga mengalami penurunan yang tidak begitu signifikan.

tenaga kimia bahan bakar menjadi tenaga mekanis. (Yaswaki dan Murdhana, 1998)

##### **2. Prinsip Langkah Kerja Motor 4 Langkah**

Motor bakar bensin empat (4) langkah merupakan suatu mesin yang dalam satu siklus

kerjanya terdiri dari langkah hisap, langkah kompresi, langkah kerja, langkah buang.

### 3. Premium

Bahan bakar premium sering digunakan sebagai bahan bakar untuk kendaraan bermotor. Premium merupakan campuran kompleks senyawa-senyawa hidrokarbon yang memiliki titik didih sekitar 40°C sampai 180°C. Bahan bakar ini sering disebut juga dengan *gasoline* atau *petrol*. Penggunaan premium dalam mesin berkompresi tinggi akan menyebabkan mesin mengalami *knocking* sehingga premium di dalam mesin kendaraan akan terbakar dan meledak tidak sesuai dengan gerakan piston. Premium memiliki *Research Octane Number* (RON) sebesar 88. ([www.pertamina.com](http://www.pertamina.com), 2008)

### 4. Pertamax

Pertamax merupakan bahan bakar ramah lingkungan (*unleaded*) beroktan tinggi hasil penyempurnaan produk Pertamina sebelumnya. Formula barunya yang terbuat dari bahan baku berkualitas tinggi memastikan mesin kendaraan bermotor bekerja dengan baik, lebih bertenaga, “*knock free*”, rendah emisi, dan memungkinkan untuk menghemat pemakaian bahan bakar. Pertamax ditujukan untuk kendaraan yang mempersyaratkan penggunaan bahan bakar beroktan tinggi dan tanpa timbal (*unleaded*).

### 5. Ethanol

Ethanol yang diproduksi dari bahan baku berupa biomassa ataupun limbahnya yang diproduksi dengan teknologi biokimia, melalui proses fermentasi bahan baku. Pada dasarnya, bioethanol dan ethanol adalah zat yang sama. Ethanol atau etil alkohol merupakan senyawa organik dengan struktur kimia C<sub>2</sub>H<sub>5</sub>OH (Ashriyani, 2009).

### 6. Angka Oktan

Angka Oktan adalah suatu bilangan yang menunjukkan sifat anti ketukan, atau yang lebih dikenal dengan kata lain *denotasi* (*knocking*). Cara menentukan angka oktan bahan bakar ialah dengan mengadakan suatu perbandingan bahan bakar tertentu dengan bahan bakar standar. Yaitu dengan menggunakan mesin CFR (*coordination fuel research*).

**Tabel 1.** Angka oktan untuk bahan bakar ([www.pertamina.com](http://www.pertamina.com))

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

Pertamax Turbo	98
Bensol	100
Ethanol	108

### 7. Emisi Gas Buang

Emisi gas buang didefinisikan sebagai zat atau unsur dari pembakaran di dalam ruang bakar yang dilepas ke udara yang ditimbulkan oleh kendaraan bermotor. Pembakaran di ruang bakar yang tidak sempurna menyebabkan emisi yang bersifat polutan, seperti HC, CO, NO<sub>x</sub>, Pb SO<sub>x</sub>, dan lainnya. (Akbar, 2011)

### 8. Torsi dan Daya

Torsi adalah indikator baik dari ketersediaan mesin untuk kerja. Torsi didefinisikan sebagai gaya yang bekerja pada jarak momen dan apabila dihubungkan dengan kerja dapat ditunjukkan. (Heywood, 1988).

Daya adalah besar usaha yang dihasilkan oleh mesin tiap satuan waktu, didefinisikan sebagai laju kerja mesin, ditunjukkan dengan persamaan (Heywood, 1988). Dalam hal ini daya secara normal diukur dalam kW, tetapi satuan HP masih digunakan juga, dimana :

$$1 \text{ HP} = 0,7457 \text{ kW}$$

$$1 \text{ kW} = 1,341 \text{ HP}$$

### 9. Konsumsi Bahan Bakar

Konsumsi bahan bakar spesifik adalah pemakaian bahan bakar yang terpakai perjam untuk setiap daya yang dihasilkan pada motor bakar. Konsumsi bahan bakar spesifik didefinisikan dengan persamaan (Arismunandar, 2002) :

$$\text{SFC} =$$

Dengan

$$mf = \text{Laju aliran bahan bakar masuk mesin}$$

$$mf =$$

$$b = \text{volume buret (cc)}$$

$$t = \text{waktu yang diperlukan untuk pengosongan buret (s)}$$

$$P_{bb} = \text{massa jenis bahan bakar (0.74 kg/l)}$$

$$P = \text{daya mesin (Kw)}$$

## METODE PENELITIAN

### 1. Pengujian Torsi dan Daya

Tidak

Tidak

**Gambar 1.** Diagram Aliran Pengujian Torsi dan Daya

**Gambar 2.** Diagram Aliran Pengujian Konsumsi Bahan Bakar

## 2. **Pengujian Konsumsi Bahan Bakar**

## 3. **Pengujian Emisi Gas Buang**

Tidak

**Gambar 4.** Grafik Perbandingan Torsi

**Gambar 4.** Menunjukkan, pada bahan bakar premium murni, pertamax murni, premium-etanol 5%, premium-etanol 10%, dan premium-etanol 15% mengalami peningkatan torsi, torsi tertinggi adalah 16,57 (N.m) pada putaran mesin 7825 (rpm), torsi tersebut terdapat pada komposisi campuran bahan bakar pertamax murni. Hal ini dikarenakan bahan bakar pertamax murni mengalami pembakaran yang lebih sempurna yang akan menghasilkan tekanan yang lebih besar dan torsi yang semakin besar pula sehingga menghasilkan performa mesin motor meningkat dan akselerasi tarikan lebih responsif. Tetapi nilai torsi terendah terdapat pada penambahan bahan bakar etanol di atas 15% dengan nilai 5,63 (N.m) pada putaran 4250 (rpm). Pada penelitian sebelumnya yang telah dilakukan oleh Hartono (2007), didapat nilai torsi bahan bakar pertamax sebesar 7,52 (N.m) pada putaran 6118 (rpm), dari bahan bakar campuran premium-etanol 10% didapat nilai torsi tertinggi 7,1 (N.m), bahan bakar campuran premium-etanol 15% didapat nilai torsi tertinggi 9,2 (N.m). Jika dibandingkan dengan penelitian terdahulu, maka penelitian ini mendapatkan hasil yang lebih tinggi nilai torsinya baik dalam bahan bakar pertamax ataupun campuran premium-etanol 10% dan premium-etanol 15%.

**Gambar 3.** Diagram Aliran Pengujian Emisi Gas Buang

## HASIL dan PEMBAHASAN

### 1. Hasil Pengujian Torsi (N.m)

## 2. Hasil Pengujian Daya (Kw)

**Gambar 5.** Grafik Perbandingan Daya

**Gambar 5.** Menunjukkan, bahan bakar premium murni, pertamax murni, premium-etanol 5%, 10, dan 15% mengalami peningkatan daya, daya tertinggi adalah 15,06 (kW) pada putaran mesin 9542 (rpm), daya tersebut terdapat pada bahan bakar pertamax murni. Angka oktan pada bahan bakar akan menghasilkan pembakaran yang lebih sempurna pada mesin. Pembakaran yang lebih sempurna akan menghasilkan tekanan yang lebih besar dan daya semakin besar sehingga menghasilkan performa mesin motor meningkat. Tetapi pada campuran bahan bakar premium-etanol 15% daya akan mengalami penurunan disebabkan busi terlalu cepat memercikkan bunga api yang mengakibatkan bahan bakar terkompresi dengan sempurna sehingga tekanan yang dihasilkan kecil. Pada penelitian sebelumnya yang dilakukan oleh Hartono (2007), daya tertinggi untuk bahan bakar pertamax sebesar 5,07 kW, bahan bakar campuran premium-etanol 10% didapatkan nilai daya tertinggi 3,717 (kW), sedangkan untuk bahan bakar campuran premium-etanol 15% daya tertinggi yang dihasilkan sebesar 5,77 kW. Jika dibandingkan dengan penelitian terdahulu, maka penelitian ini mendapatkan nilai daya yang lebih tinggi, baik dalam bahan bakar pertamax ataupun bahan bakar campuran premium-etanol 10% dan premium-etanol 15%.

## 3. Kadar Emisi Gas Buang O<sub>2</sub>

**Gambar 6.** Hasil Data Kadar O<sub>2</sub>

**Gambar 6.** Menunjukkan, kadar oksigen hasil pengujian emisi gas buang yang dilakukan pada variasi bahan bakar pertamax murni, premium-etanol 5%, premium-etanol 10%, premium-etanol 15% paling banyak di dapat pada bahan bakar campuran premium-etanol 5% dengan nilai 2.32% pada kecepatan putar 6000 rpm. Nilai O<sub>2</sub> yg efisien adalah 0,5% sampai 2%. Nilai O<sub>2</sub> melebihi efisien yang diperkirakan karena knalpot bocor atau O<sub>2</sub> mengenai gas buang yang mengindikasikan pembakaran miskin (lean combustion) atau sebaliknya. Walaupun demikian hal tersebut menunjukkan bahwa pengujian tersebut kaya udara pada mesin standar atau dinyatakan lulus emisi gas buang senyawa yang melebihi angka standar dari emisi gas buang akan menimbulkan senyawa organik yang berbahaya bagi kesehatan manusia. Semua bahan bakar yang diuji memenuhi standar kesehatan yang telah ditetapkan.

## 4. Kadar Emisi Gas Buang HC

**Gambar 7.** Hasil Data Kadar HC

**Gambar 7.** Menunjukkan, kadar HC hasil pengujian emisi gas buang yang dilakukan pada variasi bahan bakar premium, pertamax murni, premium – etanol 5%, premium – etanol 10%, premium – etanol 15% dengan hasil pengujian di dapat kadar HC paling banyak dihasilkan oleh bahan bakar campuran premium - etanol 15% dengan nilai HC 477. Hal tersebut menunjukkan bahwa pengujian tersebut kaya udara pada mesin standar atau dinyatakan lulus emisi gas buang senyawa yang melebihi angka standar dari emisi gas buang akan menimbulkan senyawa organik yang berbahaya bagi kesehatan manusia. Batas standar uji untuk motor 4 langkah HC sebesar 2400 ppm batas uji SNI, maka pada pengujian ini nilai kadar HC layak, tetapi manusia harus bisa menjaga dalam menghirup batasan kadar HC nya agar terbebas dari gas beracun yang dapat merusak sistem penglihatan dan pernapasan manusia jika berkontak langsung dalam jumlah yang besar, oleh karena itu manusia harus bisa menjaga dari kandungan senyawa organik tersebut agar terbebas dari bahaya dan terjaga kesehatannya. Semua bahan bakar yang diuji memenuhi standar kesehatan yang telah ditetapkan.

#### 5. Kadar Emisi Gas Buang CO

**Gambar 8.** Hasil Data CO

**Gambar 8.** Menunjukkan, kadar CO hasil pengujian emisi gas buang yang dilakukan pada variasi bahan bakar premium, pertamax murni, premium – etanol 5%, premium – etanol 10%, premium – etanol 15, hasil pengujian CO yang dilakukan menggunakan batas standar pengujian sebesar 4,5 (%) untuk, CO dalam dengan data pengujian di atas memiliki angka di bawah standard emisi gas buang jadi untuk kadar CO lulus uji emisi gas buang. Pada batasan standard uji emisi CO adalah sebagai berikut : Untuk CO sebesar 4,5 %

batas standar, maka pada pengujian ini yang tidak layak untuk nilai kadar CO hanya pada bahan bakar premium murni. Walaupun demikian manusia harus bisa menjaga dalam menghirup batasan kadar CO nya agar terbebas dari gas CO yang mudah bereaksi didalam tubuh manusia. Semua bahan bakar yang diuji memenuhi standar kesehatan yang telah ditetapkan.

#### 6. Kadar Emisi Gas Buang CO<sub>2</sub>

**Gambar 9.** Hasil Data CO<sub>2</sub>

**Gambar 9.** Menunjukkan, kadar CO<sub>2</sub> hasil pengujian emisi gas buang yang dilakukan pada variasi bahan bakar premium, pertamax murni, premium – etanol 5%, premium – etanol 10%, premium – etanol 15%. Dari data tersebut di dapat nilai CO<sub>2</sub> tertinggi di hasilkan oleh bahan bakar pertamax murni dengan kadar CO<sub>2</sub> sebanyak 14.13%. Hal tersebut menunjukkan bahwa pengujian tersebut kaya udara pada mesin standar atau dinyatakan lulus emisi gas buang senyawa yang melebihi angka standar dari emisi gas buang akan menimbulkan senyawa organik yang berbahaya bagi kesehatan manusia. Pada pengujian variasi bahan bakar di atas mengalami kelayakan atau keamanan dalam pemakaian bahan bakar tersebut.

#### 7. Kadar Emisi Gas Buang λ

**Gambar 4.7** Hasil Data  $\lambda$

**Gambar 10.** Menunjukkan, kadar  $\lambda$  hasil pengujian emisi gas buang yang dilakukan pada variasi bahan bakar premium murni, pertamax murni, campuran premium – etanol 5%, premium – etanol 10%, premium – etanol 15%. Pengujian  $\lambda$  di dapat dengan nilai tertinggi sebesar 1,105 pada bahan bakar campuran premium - etanol 5% dan nilai terkecil 0,197 pada bahan bakar pertamax murni. Hal tersebut menunjukkan bahwa pengujian tersebut kaya udara pada mesin standar atau dinyatakan lulus emisi gas buang senyawa yang melebihi angka standar dari emisi gas buang akan menimbulkan senyawa organik yang berbahaya bagi kesehatan manusia. Pada pengujian variasi bahan bakar mengalami kelayakan atau keamanan dalam pemakaian bahan bakar tersebut. Semua bahan bakar yang diuji memenuhi standar kesehatan yang telah ditetapkan.

## 8. Konsumsi Bahan Bakar (KBB)

### A. Hasil Nilai $mf$

Data hasil pengujian dan perhitungan menggunakan putaran mesin (rpm) 5000, 6000, 7000, 8000, 9000, 10000 serta menggunakan bahan bakar pertamax murni, premium murni, premium-ethanol 5%, premium-ethanol 10%, dan premium-ethanol 15%.

**Gambar 11.** Hasil  $mf$

**Gambar 11.** Menunjukkan nilai konsumsi bahan bakar ( $mf$ ) terendah didapat pada bahan bakar Premium – Etanol 15% pada putaran 5000 (rpm) dengan nilai  $mf$  sebesar 0,596 kg/jam. Penambahan etanol

15% dapat meningkatkan nilai oktan, juga mengakibatkan pengapian yang sedikit lebih sempurna sehingga mesin tidak membutuhkan bahan bakar terlalu banyak untuk memenuhi kebutuhannya. Sedangkan pada putaran mesin tinggi konsumsi bahan bakar meningkat secara signifikan akibat adanya pengaruh siklus yang cepat dapat dilihat pada konsumsi bahan bakar pertamax murni mengalami peningkatan yang tinggi pada putaran mesin rendah sampai mencapai putaran mesin tinggi dikarenakan konsumsi bahan bakar ( $mf$ ) pertamax murni terlalu banyak untuk memenuhi kebutuhan bahan bakar mengakibatkan pengapian yang tidak sempurna.

### B. Hasil Nilai SFC

Data hasil pengujian dan perhitungan menggunakan putaran mesin (rpm) 5000, 6000, 7000, 8000, 9000, 10000 serta menggunakan bahan bakar pertamax murni, premium murni, premium-ethanol 5%, premium-ethanol 10%, dan premium-ethanol 15%.

**Gambar 12.** Hasil Perbandingan SFC

**Gambar 12.** Menunjukkan nilai SFC terendah berada pada bahan bakar campuran premium - etanol 10% dengan nilai SFC 0,068 kg/kW pada putaran 7000 (rpm). Nilai tertinggi terdapat pada bahan bakar premium murni dengan nilai 0,127 kg/kW pada putaran mesin 5000 (rpm). Pada putaran mesin 8000 (rpm) sampai putaran mesin 10000 (rpm) nilai SFC masing - masing bahan bakar mengalami peningkatan. Jadi pada konsumsi bahan bakar spesifikasi (SFC) yang rendah pada konsumsi bahan bakar campuran premium – etanol 10%.

**KESIMPULAN dan SARAN**

## 1. KESIMPULAN

Dengan mengkaji kegiatan penelitian yang meliputi proses pengambilan data, hasil pengujian serta hasil perhitungan secara menyeluruh, maka dapat diambil beberapa kesimpulan sebagai berikut :

1. Pada campuran bahan bakar pertamax murni, premium murni, premium – etanol 5%, premium – etanol 10%, dan premium – etanol 15% di dapat torsi (N.m) tertinggi padabahan bakar pertamax murni pada putaran mesin 7825 (rpm) dengan nilai 16,57 (N.m) dan pada daya (kW) tertinggi terdapat padabahan bakar pertamax murnidengan nilai 15,06 (kW) dikarenakan pada bahan bakar pertamax murni lebih spesifik pembakarannya atau lebih cepat proses pembakarannya. Dari hasil rata - rata nilai torsi dan daya, premium memiliki nilai yang paling rendah jika dibandingkan dengan bahan bakar yang lain. Jika dibandingkan dengan penelitian terdahulu tersebut maka penelitian ini mendapatkan nilai torsi dan daya yang lebih tinggi, baik dalam bahan bakar pertamax, premium ataupun bahan bakar campuran premium-etanol 15%.

2. Pada pengujian emisi gas buang bahan bakar premium murni, pertamax murni, bahan bakar campuran premium – etanol 5%, premium – etanol 10%, dan premium – etanol 15%, yang tidak aman untuk digunakan adalah bahan bakar premium murni pada putaran 4000 (rpm),dikarenakan nilai emisi gas buang pada kadar CO melebihi batas aman yang telah ditetapkan pemerintah. Nilai emisi gas buang terendah ada pada bahan bakar pertamax murni. Pada pengujian konsumsi bahan bakar (KBB) yang terendah menggunakan kandungan bahan bakar Premium – Etanol 15% dengan nilai 0,596 kg/jam pada putaran 5000 (rpm). Pada pengujian SFC nilai terendah terdapat pada bahan bakar campuran premium - etanol 10% dengan nilai 0,068 kg/kW pada putaran mesin 7000 (rpm).

3. Pada pengujian campuran bahan bakar premium murni, pertamax murni, premium – etanol 5%, premium – etanol 10%, dan premium – etanol 15% dapat

disimpulkan bahwa bahan bakar pertamax murni hampir setara nilai torsi dan dayanya dengan bahan bakar campuran premium – etanol 5%.

## 2. SARAN

Saran yang dapat disampaikan dalam penelitian kajian tentang perbandingan premium – etanol dengan pertamax pada motor 4 langkah 225 cc yaitu pada pencampuran bahan bakar yang digunakan harus tepat dan langsung digunakan setelah pencampuran selesai dilakukan agar bahan bakar tidak mengendap yang dapat mengakibatkan mesin ngadat saat digunakan dan menggunakan motor yang mempunyai nilai kompresi yang lebih tinggi.

## DAFTAR PUSTAKA

- Aditya. (2013). *Data dan Metode Pengumpulan Data Penelitian*, Surakarta : Poltekkes Kemenkes Surakarta.
- Apip. (2009). *Pengaruh Campuran Bahan Bakar Premium dan Etanol Hasil Fermentasi Tetes Tebu Dalam Berbagai Persentase Perbandingan Untuk Kerja Mesin*. Yogyakarta : Tugas Akhir Universitas Janabadra Yogyakarta.
- Ardawalika. (2009). *Pengaruh Pemakaian Variasi Campuran Bahan Bakar Bensin-Etanol Terhadap Unjuk Kerja Mesin Bensin Empat Langkah Satu Silinder*. Surabaya : Tugas Akhir Institut Teknologi Sepuluh November.
- Arismunandar. W., (2002). *Penggerak Mula Motor Bakar Torak*. Bandung : Institut Teknologi Bandung.
- Badan Pengkajian dan Penerapan Teknologi. (2009). *Karakteristik Ethanol*. <http://www.bppt.go.id/30>. diakses 10 Januari 2017 Jam 19.00 WIB.
- Chandra. (2007). *Analisa Blending Etanol-Premium Sebagai Bahan Bakar Motor Bensin*. Surabaya : Tugas Akhir Universitas Kristen Petra Surabaya.
- Hartono. T., (2011). *Penggunaan bahan bakar premium, pertamax plus pada mesin motor Honda Supra X 100cc*. Surakarta : Tugas Akhir Universitas Muhammadiyah Surakarta.
- Heywood. J.B., (1988). *Internal Combustion Engine Fundamentals*. USA : McGraw-Hill Inc.

Liberty Yogyakarta.(1982).*Teknik Motor*.Yogyakarta.

Muklisanto. (2003).*Pengaruh Variasi Campuran Premium Etanol Pada Variasi Rasio Mainjet Terhadap Kinerja Mesin Empat Langkah 110cc*.Surakarta : Tugas Akhir Universitas Muhammadiyah Surakarta.

Pertamina.  
(2007).*Pertamax*.[http : /  
/www.pertamina.com](http://www.pertamina.com),Diakses 02 Januari 2017  
Jam 12.00 WIB.

Pitrajaya.(2008).*Penggunaan Bahan Bakar Bentol*.Aceh :Universitas Almuslim.

Prasetyo D.B,.dan Patriayudha F.,  
(2009).*Pemakaian Gasohol Sebagai Bahan Bakar Pada Kendaraan*

*Bermotor*.Semarang :Tugas Akhir, Jurusan Teknik Kimia. Fakultas Teknik.Universitas Diponegoro Semarang.

Singgih D.(2013).*Kajian Tentang Penggunaan Bahan Bakar Campuran Premium – Pertamina dan Premium – Etanol Pada Motor Empat Langkah 135 cc*.Yogyakarta

:Universitas Muhammadiyah Yogyakarta.

Suratman M.(2002). *Motor Bakar*

*Torak*.Yogyakarta.

Yaswaki Y. dan Murdana PM.(1998).*Teknik Praktis Merawat Sepeda Motor*;  
Bandung:Pustaka Setia.