



VANOS

JOURNAL OF MECHANICAL ENGINEERING EDUCATION

<http://jurnal.untirta.ac.id/index.php/vanos>

ISSN 2528-2611, e-ISSN 2528-2700

Vol.2, No.1, Juli 2017, Hlm.27-38.



PENGARUH PENAMBAHAN ETANOL DAN PEMANASAN BAHAN BAKAR MELALUI PIPA BERSIRIP LONGITUDINAL TERHADAP KONSUMSI BAHAN BAKAR TOYOTA KIJANG

*THE INFLUENCE OF ETHANOL ADDITION AND HEATING OF FUEL THROUGH THE
LONGITUDINAL PIPE FINNED TO THE CONSUMPTION OF FUEL IN TOYOTA KIJANG*

Muhsin¹, Danar Susilo Wijayanto¹ Husin Bugis¹

¹Pendidikan Teknik Mesin, FKIP, Universitas Sebelas Maret

muhsink2513045@student.uns.ac.id

Diterima: 23 Juni 2017. Disetujui: 25 Juli 2017. Dipublikasikan: 30 Juli 2017

ABSTRACT

Economic growth in the automotive sector in Indonesia is currently growing very rapidly. As the number of motor vehicles increased, then the requirement for fuel will also raise, whereas fuel as unrenewable energy. Geological experts predict that Indonesian oil reserves can only supply of the populating of Indonesia people over past 16 years. One of alternative idea that can be used to economize fuel consumption is by addition of ethanol and fuel heating. The fuel heating is placed in uppertank radiator using longitudinal finned pipes. The purpose of this research to know the effect of addition of ethanol and fuel heating against fuel consumption Toyota Kijang. The method of this research is using experimetation. Data of experimentation obtained by measured the fuel consumption after a road test match in SNI 7554:2010. Data analyze is using quantitative descriptive with a comparative approach. The result of this research showed a decrease of fuel consumption. Lowest fuel consumption is by addict 15% of ethanol using longitudinal 3 finned pipe, the reduction is to 103.03 ml/km or 48,87 %.

Keyword : *ethanol, fuel consumption, fuel heating, longitudinal-finned pipes*

ABSTRAK

Pertumbuhan ekonomi sektor otomotif di Indonesia saat ini berkembang sangat pesat. Seiring bertambahnya jumlah kendaraan bermotor, maka kebutuhan Bahan Bakar Minyak meningkat, padahal BBM termasuk *unrenewable energy*. Pakar geologi memperkirakan minyak bumi kita hanya dapat memenuhi kebutuhan penduduk Indonesia selama 16 tahun. Salah satu alternatif yang dapat digunakan untuk menghemat konsumsi bahan bakar adalah dengan penambahan etanol dan pemanasan bahan bakar. Pemanasan bahan bakar dilakukan di *uppertank* radiator dengan menggunakan pipa bersirip longitudinal. Penelitian bertujuan untuk mengetahui pengaruh penambahan etanol dan pemanasan bahan bakar terhadap konsumsi bahan bakar mobil Toyota Kijang. Metode penelitian menggunakan metode eksperimen. Pengumpulan data dilakukan dengan mengukur bahan bakar setelah dilakukan uji jalan sesuai SNI 7554 tahun 2010. Analisis data menggunakan teknik deskriptif kuantitatif dengan pendekatan komparatif. Hasil penelitian menunjukkan adanya penurunan konsumsi bahan bakar. Konsumsi bahan bakar terendah pada penambahan etanol 15% menggunakan pemanasan dengan pipa bersirip longitudinal 3 sirip, sebesar 103,03 ml/km setiap siklus atau sebesar 48,87.

Kata Kunci : etanol, konsumsi bahan bakar, pemanasan bahan bakar, pipa bersirip longitudinal

PENDAHULUAN

Pertumbuhan ekonomi di sektor otomotif di Indonesia saat ini berkembang sangat pesat. Gaikindo (Gabungan Industri Kendaraan Bermotor Indonesia) menyebutkan sepanjang tahun 2016 terdapat 1.177.389 unit mobil yang diproduksi di Indonesia. Persentase produksi terbanyak adalah dari sektor mobil 4x2 *type* dengan kapasitas mesin <1500cc yang mencapai 43,1% ("*Domestic Auto*", 2016).

Seiring terus bertambahnya jumlah kendaraan bermotor maka kebutuhan akan Bahan Bakar Minyak (BBM) juga akan terus meningkat, padahal BBM termasuk *unrenewable energy* yang berarti energi tak terbarukan. Fenomena ketergantungan terhadap BBM merupakan fenomena yang global di seluruh dunia, upaya untuk lepas dari ketergantungan itu sendiri sudah banyak diupayakan oleh berbagai negara dibelahan bumi ini, terutama negara maju.

Pemerintah Indonesia masih kurang dalam menggali potensi sumber daya alam yang ada, hal itu senada dengan yang diungkapkan oleh Sunarto, dkk (2008:3), "Sayangnya pemerintah Indonesia sendiri terlihat tidak konsisten dalam menggali dan mengembangkan sumber-sumber energi alternatif yang terbarukan, seperti mikrohidro, panas bumi, energi matahari, biomasa, tenaga angin dan *biofuel*."

Penggunaan pertalite pada tahun 2016 mengalami kenaikan yakni dari 373.029.680 *liter* menjadi 2.999.744.429

liter ("*Realisasi Jenis*", 2016). Kenaikan pemakaian bahan bakar minyak ini pada akhirnya akan menimbulkan kelangkaan. Hal tersebut senada dengan yang diungkapkan Sunarto, dkk (2008:1), "Para pakar geologi memperkirakan minyak bumi kita hanya dapat memenuhi kebutuhan penduduk Indonesia selama 16 tahun."

Terjadinya kelangkaan atau kenaikan harga bahan bakar minyak maka akan menimbulkan kenaikan harga bahan makanan pokok dan permasalahan yang lain pula. Salah satu alternatif yang dapat digunakan dalam penghematan konsumsi bahan bakar adalah dengan penambahan etanol pada bahan bakar. Pencampuran bahan bakar pertalite dengan etanol akan meningkatkan nilai oktan pertalite itu sendiri. Penambahan 10% etanol akan meningkatkan nilai oktan suatu bahan bakar sejumlah 5%. (Raja, dkk; 2015) Penggunaan etanol pada kendaraan biasanya menggunakan 2 jenis etanol yaitu etanol 10 (E-10) yang merupakan campuran antara 10% etanol dan 90% bahan bakar bensin dan bisa digunakan diseluruh kendaraan keluaran terbaru. (Lewerissa, 2011).

Syarat untuk terjadinya pembakaran adalah adanya campuran antara bahan bakar dan udara yang homogen, adanya kompresi yang sesuai sehingga menaikkan suhu ruang bakar, dan waktu pengapian yang sesuai ("*NEW STEP 1*", 1996:3-49).

Pada mobil yang masih menggunakan karburator, campuran udara dan bahan

bakar kurang homogen dan kurang akurat sesuai dengan kondisi mesin, hal itu akan menyebabkan pembakaran yang tidak sempurna pada mesin (Wijayanto, 2016). Pembakaran yang tidak sempurna akan membuat mesin menjadi boros bahan bakar serta menimbulkan emisi gas buang yang buruk bagi lingkungan.

Terkait dengan metode penghematan bahan bakar, Sudirman (2006) dalam Wijayanto (2016) mengatakan ada beberapa metode yang dapat dilakukan, diantaranya yaitu : metode magnet, metode pemanasan (*heater*), metode gabungan (varias, pemanasan, dan elektromagnetik), metode *cyclone*, metode menaikkan bilangan oktan bahan bakar, metode penambahan pasokan udara, dan metode kondisi mesin.

Sukarmin (2009) menyatakan, "Oleh karena bensin hanya terbakar dalam fase uap, maka bensin harus diuapkan dalam karburator sebelum dibakar dalam silinder mesin kendaraan." Metode yang digunakan untuk menjadikan bahan bakar menjadi fase uap bisa menggunakan metode pemanasan bahan bakar. Terkait dengan pemanasan bahan bakar, Sudirman (2006) dalam Pamungkas (2014) mengatakan "Metode ini mengalirkan bensin pada saluran bahan bakar melewati media pemanas. Media pemanas yang digunakan bisa memanfaatkan sirkulasi air pendingin radiator atau bisa juga menggunakan pemanas (*heater*)." Hal ini diharapkan dapat

menyempurnakan proses pembakaran dan juga menghemat bahan bakar.

METODE PENELITIAN

Penelitian dilaksanakan di Laboratorium Kampus V Universitas Sebelas Maret yang beralamatkan di Jalan Ahmad Yani No. 200 Pabelan, Surakarta. Penelitian ini menggunakan metode eksperimen. Penelitian ini merupakan penelitian kuantitatif, yaitu memaparkan secara jelas hasil eksperimen terhadap sejumlah benda uji, kemudian teknik analisis data menggunakan deskriptif kuantitatif dengan pendekatan komparatif.

Penelitian eksperimen ini dilakukan untuk mengetahui besar pengaruh penambahan etanol pada bahan bakar dan perlakuan pemanasan bahan bakar melalui pipa bersirip longitudinal di dalam *uppertank* radiator terhadap konsumsi bahan bakar pada mobil Toyota Kijang dengan membandingkan hasil antara yang diberikan perlakuan dengan yang standar.

Variabel bebas dalam penelitian ini diantaranya adalah (a) campuran etanol dalam bahan bakar yaitu 0%, 5%, 10%, 15%, 20%, 25%, dan 30%. (b) pemanasan bahan bakar melalui pipa tanpa sirip dan pipa bersirip longitudinal di dalam *uppertank* radiator dengan variasi jumlah sirip yakni 2 sirip, 3 sirip, dan 4 sirip.

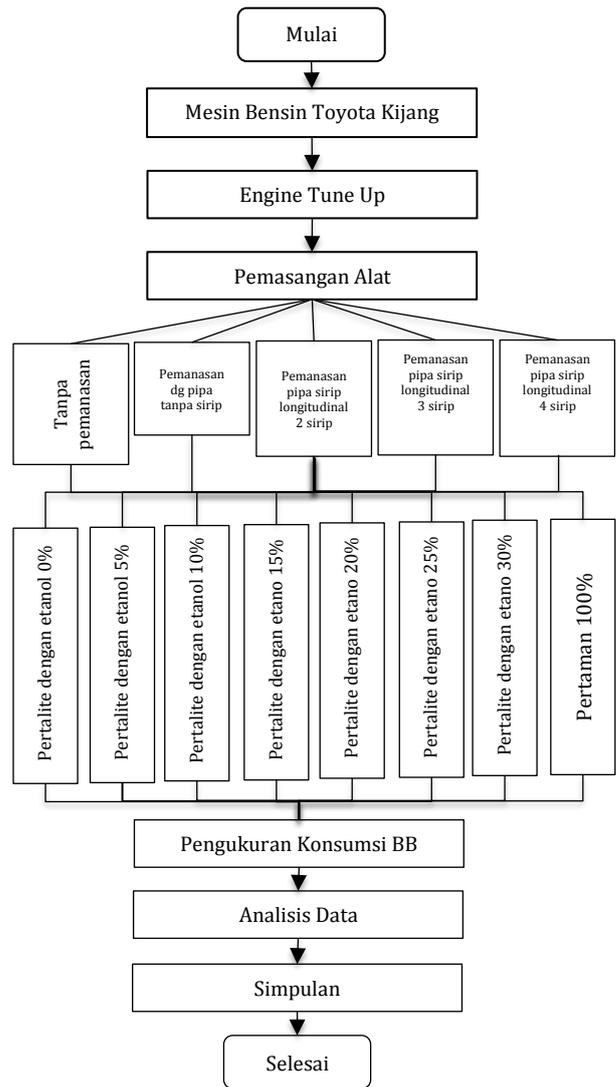
Variabel terikat untuk penelitian ini yaitu konsumsi bahan bakar pada mobil Toyota Kijang 4 silinder seri 4K dengan nomor mesin 7855290.

Variabel kontrolnya adalah (a) bahan bakar yang digunakan adalah pertalite, (b) perlengkapan dan asesoris mobil tidak dihidupkan, (c) mesin mobil dalam keadaan standar, busi dengan celah 0,7 s.d. 0,8 mm, *dwell angle* mesin $\pm 52^\circ$, *RPM* mesin *idle* 850 s.d. 900 rpm, (d) Jumlah pipa di dalam *uppertank* radiator sebanyak 3 pipa yang dipasang bersamaan, (e) karburator dalam keadaan standar, (f) cairan radiator yang digunakan sama pada setiap pengujian.

Metode Pengumpulan Data

Pengumpulan data dilakukan dengan cara pengukuran bahan bakar setelah dilakukan uji jalan sesuai SNI 7554:2010. Pengukuran konsumsi bahan bakar dilakukan dengan menggunakan gelas ukur dan dilihat berapa selisih bahan bakar untuk setiap siklus pengujian. Data yang didapatkan dicatat dalam bentuk tabel untuk dianalisis. Pengambilan data dilakukan dengan 3 kali percobaan untuk setiap perlakuan uji.

Prosedur Penelitian



Gambar 1. Alur proses eksperimen

Teknik Analisis Data

Penelitian ini menggunakan teknik analisis deskriptif komparatif yang digunakan untuk mengetahui perbandingan antara mesin yang standar dengan mesin yang diberikan perlakuan yaitu dengan penambahan etanol pada bahan bakar pertalite dan pemanasan bahan bakar melalui pipa tembaga bersirip longitudinal melalui *uppertank* radiator terhadap konsumsi bahan bakar pada mobil Toyota Kijang.

HASIL PENELITIAN

Data konsumsi bahan bakar diperoleh dengan cara uji jalan kendaraan dengan jarak lintasan tempuh akselerasi 100 m, lintasan tempuh pengujian 2 km, dan lintasan tempuh deselerasi 100 m. Kecepatan kendaraan uji pada waktu pengujian harus konstan berkisar antara 13 s.d. 15 km/jam. Hasil konsumsi bahan bakar diukur dengan menggunakan gelas ukur.

Data yang telah didapatkan dari penelitian disajikan dalam bentuk grafik. Grafik digunakan untuk menganalisis maupun gambaran untuk menjawab pengaruh penambahan etanol dan pemanasan bahan bakar terhadap konsumsi bahan bakar pada uji jalan mobil Toyota Kijang. Data konsumsi bahan bakar dari semua pengujian dapat dilihat pada tabel 1.

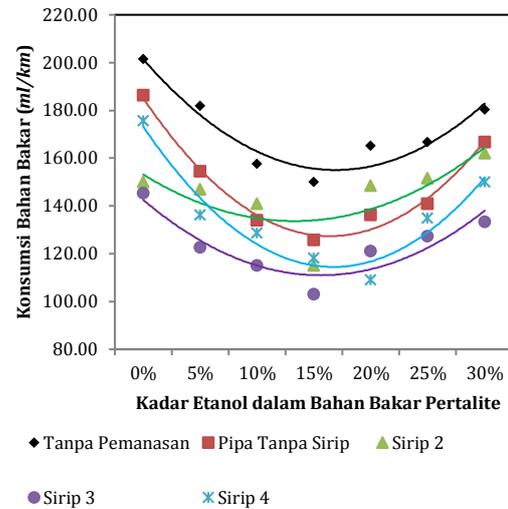
Tabel 1. Data uji konsumsi bahan bakar

		Konsumsi Bahan Bakar (ml/km)				
X2	X1	X _{2.1}	X _{2.2}	X _{2.3}	X _{2.4}	X _{2.5}
0	0	201,5	186,4	150,0	145,4	175,8
5	0	181,8	154,5	146,9	122,7	136,4
10	0	157,6	134,1	140,9	115,1	128,8
15	0	150,0	125,8	115,1	103,0	118,2
20	0	165,1	136,4	148,5	121,2	109,1
25	0	166,7	140,9	151,5	127,3	134,8
30	0	180,3	166,7	162,1	133,3	150,0

Keterangan :

- X1 : Campuran etanol (%)
- X2 : Pemanasan bahan bakar
- X_{2.1} : Tanpa pemanasan
- X_{2.2} : Pemanasan dengan pipa tanpa sirip
- X_{2.3} : Pemanasan dengan pipa bersirip longitudinal 2 sirip
- X_{2.4} : Pemanasan dengan pipa bersirip longitudinal 3 sirip

X_{2.5} : pemanasan dengan pipa bersirip longitudinal 4 sirip



Gambar 2. Hubungan Kadar Etanol Terhadap Konsumsi Bahan Bakar

Konsumsi bahan bakar tanpa pemanasan bahan bakar

Berdasarkan Tabel 1 dapat diketahui hasil konsumsi bahan bakar pada pengujian awal tanpa pemanasan bahan bakar, yaitu kadar etanol 0% sebesar 201,52 ml/km, kadar etanol 5% sebesar 181,82 ml/km, kadar etanol 10% sebesar 157,58 ml/km, kadar etanol 15% sebesar 150,00 ml/km, kadar etanol 20% sebesar 165,15 ml/km, kadar etanol 25% sebesar 166,67 ml/km, dan kadar etanol 30% sebesar 180,30 ml/km.

Jumlah konsumsi bahan bakar tertinggi pada kadar etanol 0% dan yang paling rendah pada kadar etanol 15%. Selisih konsumsinya sebesar 51,52 ml/km tiap siklus atau sebesar 25,56 %.

Konsumsi bahan bakar menggunakan pemanasan bahan bakar tanpa sirip

Berdasarkan Tabel 1 dapat diketahui hasil konsumsi bahan bakar pada pengujian awal tanpa pemanasan bahan bakar, yaitu

kadar etanol 0% sebesar 186,36 ml/km, kadar etanol 5% sebesar 154,55 ml/km, kadar etanol 10% sebesar 134,09 ml/km, kadar etanol 15% sebesar 125,76 ml/km, kadar etanol 20% sebesar 136,36 ml/km, kadar etanol 25% sebesar 140,91 ml/km, dan kadar etanol 30% sebesar 166,67 ml/km.

Jumlah konsumsi bahan bakar tertinggi pada kadar etanol 0% dan yang paling rendah pada kadar etanol 15%. Selisih konsumsinya sebesar 60,61 ml/km tiap siklus atau sebesar 32,52%.

Konsumsi bahan bakar menggunakan pemanasan dengan pipa longitudinal sirip 2

Berdasarkan Tabel 1 dapat diketahui hasil konsumsi bahan bakar pada pengujian awal tanpa pemanasan bahan bakar, yaitu kadar etanol 0% sebesar 150,00 ml/km, kadar etanol 5% sebesar 146,97 ml/km, kadar etanol 10% sebesar 140,91 ml/km, kadar etanol 15% sebesar 115,15 ml/km, kadar etanol 20% sebesar 148,48 ml/km, kadar etanol 25% sebesar 151,52 ml/km, dan kadar etanol 30% sebesar 162,12 ml/km.

Jumlah konsumsi bahan bakar tertinggi pada kadar etanol 30% dan yang paling rendah pada kadar etanol 15%. Selisih konsumsinya sebesar 46,97 ml/km tiap siklus atau sebesar 28,97%.

Konsumsi bahan bakar menggunakan pemanasan dengan pipa longitudinal sirip 3

Berdasarkan Tabel 1 dapat diketahui hasil konsumsi bahan bakar pada pengujian awal tanpa pemanasan bahan bakar, yaitu

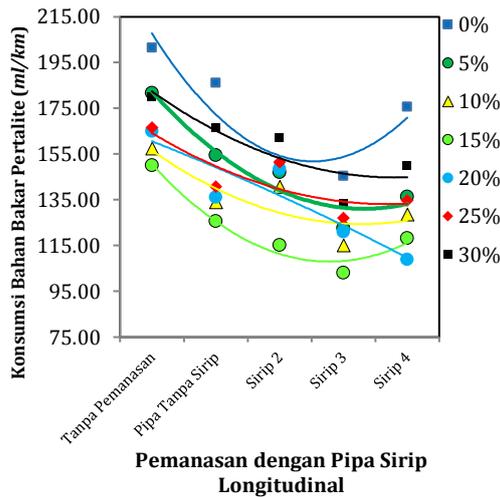
kadar etanol 0% sebesar 145,45 ml/km, kadar etanol 5% sebesar 122,73 ml/km, kadar etanol 10% sebesar 115,15 ml/km, kadar etanol 15% sebesar 103,03 ml/km, kadar etanol 20% sebesar 121,21 ml/km, kadar etanol 25% sebesar 127,27 ml/km, dan kadar etanol 30% sebesar 133,33 ml/km.

Jumlah konsumsi bahan bakar tertinggi pada kadar etanol 0% dan yang paling rendah pada kadar etanol 15%. Selisih konsumsinya sebesar 42,42 ml/km tiap siklus atau sebesar 29,17%.

Konsumsi bahan bakar menggunakan pemanasan dengan pipa longitudinal sirip 4

Berdasarkan Tabel 1 dapat diketahui hasil konsumsi bahan bakar pada pengujian awal tanpa pemanasan bahan bakar, yaitu kadar etanol 0% sebesar 175,76 ml/km, kadar etanol 5% sebesar 136,36 ml/km, kadar etanol 10% sebesar 128,79 ml/km, kadar etanol 15% sebesar 118,18 ml/km, kadar etanol 20% sebesar 109,09 ml/km, kadar etanol 25% sebesar 134,85 ml/km, dan kadar etanol 30% sebesar 150,00 ml/km.

Jumlah konsumsi bahan bakar tertinggi pada kadar etanol 0% dan yang paling rendah pada kadar etanol 20%. Selisih konsumsinya sebesar 66,667 ml/km tiap siklus atau sebesar 37,93%.



Gambar 3. Hubungan Pemanasan dengan Pipa Sirip Longitudinal Terhadap Konsumsi Bahan Bakar Pertalite

Data tersebut menunjukkan bahwa konsumsi bahan bakar standar pada mobil Toyota Kijang sebesar 201,52 *ml/km* tiap siklus. Pada variasi kadar etanol 0% jumlah konsumsi bahan bakar semakin menurun dengan tahapan tanpa pemanasan, pemanasan tanpa sirip, pemanasan dengan pipa bersirip longitudinal 4 sirip, pemanasan dengan pipa bersirip longitudinal 2 sirip dan konsumsi bahan bakar paling hemat pada pemanasan pipa bersirip longitudinal 3 sirip sebesar 145,45 *ml/km* tiap siklus.

Pada variasi kadar etanol 5% jumlah konsumsi bahan bakar semakin menurun dengan tahapan tanpa pemanasan, pemanasan tanpa sirip, pemanasan dengan pipa bersirip longitudinal 2 sirip, pemanasan dengan pipa bersirip longitudinal 4 sirip, dan konsumsi bahan bakar paling hemat pada pemanasan pipa bersirip longitudinal 3 sirip sebesar 122,73 *ml/km* tiap siklus.

Pada variasi kadar etanol 10% jumlah konsumsi bahan bakar semakin menurun dengan tahapan tanpa pemanasan, pemanasan dengan pipa bersirip longitudinal 2 sirip, pemanasan tanpa sirip, pemanasan dengan pipa bersirip longitudinal 4 sirip, dan konsumsi bahan bakar paling hemat pada pemanasan pipa bersirip longitudinal 3 sirip sebesar 115,15 *ml/km* tiap siklus.

Pada variasi kadar etanol 15% jumlah konsumsi bahan bakar semakin menurun dengan tahapan tanpa pemanasan, pemanasan tanpa sirip, pemanasan dengan pipa bersirip longitudinal 4 sirip, pemanasan dengan pipa bersirip longitudinal 2 sirip dan konsumsi bahan bakar paling hemat pada pemanasan pipa bersirip longitudinal 3 sirip sebesar 103,03 *ml/km* tiap siklus.

Pada variasi kadar etanol 20% jumlah konsumsi bahan bakar semakin menurun dengan tahapan tanpa pemanasan, pemanasan dengan pipa bersirip longitudinal 2 sirip, pemanasan tanpa sirip, pemanasan dengan pipa bersirip longitudinal 3 sirip, dan konsumsi bahan bakar paling hemat pada pemanasan pipa bersirip longitudinal 4 sirip sebesar 109,09 *ml/km* tiap siklus.

Pada variasi kadar etanol 25% jumlah konsumsi bahan bakar semakin menurun dengan tahapan tanpa pemanasan, pemanasan dengan pipa bersirip longitudinal 2 sirip, pemanasan tanpa sirip, pemanasan dengan pipa bersirip

longitudinal 4 sirip dan konsumsi bahan bakar paling hemat pada pemanasan pipa bersirip longitudinal 3 sirip sebesar 127,27 *ml/km* tiap siklus.

Pada variasi kadar etanol 30% jumlah konsumsi bahan bakar semakin menurun dengan tahapan tanpa pemanasan, pemanasan tanpa sirip, pemanasan dengan pipa bersirip longitudinal 2 sirip, pemanasan dengan pipa bersirip longitudinal 4 sirip, dan konsumsi bahan bakar paling hemat pada pemanasan pipa bersirip longitudinal 3 sirip sebesar 133,33 *ml/km* tiap siklus.

PEMBAHASAN

Pengaruh penambahan etanol pada bahan bakar terhadap konsumsi bahan bakar.

Penambahan etanol pada bahan bakar akan menyebabkan meningkatnya bilangan oktan pada bahan bakar. Setiap penambahan etanol sebanyak 10% akan meningkatkan bilangan oktan sebesar 5% (Raja, dkk; 2015). Meningkatnya bilangan oktan ini akan berdampak pada proses pembakaran yang terjadi di dalam mesin. Semakin tinggi bilangan oktan suatu bahan bakar akan menyebabkan pembakaran yang sempurna sehingga menghasilkan kestabilan proses pembakaran untuk memperoleh daya, meningkatkan efisiensi, dan menghasilkan emisi gas buang yang lebih ramah lingkungan, serta membuat konsumsi bahan bakar lebih hemat.

Penambahan etanol pada bahan bakar akan menyebabkan daya ledak yang dihasilkan mesin akan lebih tinggi. Daya

ledak yang tinggi membuat tenaga yang dihasilkan mesin meningkat. Tenaga yang dihasilkan adalah dari ledakan hasil proses pembakaran. Semakin tinggi ledakan maka gerakan piston dari TMA menuju TMB akan semakin cepat. Semakin cepatnya gerakan piston, maka untuk mencapai kecepatan (tenaga) tertentu akan semakin cepat juga sehingga bahan bakar yang diperlukan juga sedikit. Asumsi lain, dengan pembubukaan *throttle* karburator yang sedikit, pembakaran yang dihasilkan akan sempurna, dan sudah cukup untuk mencapai putaran (tenaga) tertentu daripada pembakaran yang kurang sempurna yang membutuhkan konsumsi bahan bakar tinggi dengan pembukaan *throttle* yang lebar.

Dari hasil penelitian yang diperoleh, dengan penambahan etanol konsumsi bahan bakar akan menurun. Konsumsi bahan bakar terendah didapatkan dengan pencampuran bahan bakar pertalite 85% dan etanol 15% sebesar 150,00 *ml/km* atau sebesar 25,56% bila dibandingkan dengan konsumsi standar. Setelah campuran etanol 15%, konsumsi bahan bakar akan naik lagi. Hal tersebut dikarenakan *ignition timing* (waktu pengapian) yang terbaik pada saat pencampuran etanol 15%, sehingga akan menimbulkan pembakaran yang sempurna. Sedangkan dengan penambahan etanol lebih dari 15% tapi tidak disertai dengan pengajuan *ignition timing* maka akan menyebabkan pembakaran menjadi kurang

sempurna sehingga membuat konsumsi bahan bakar menjadi boros.

Pengaruh Pemanasan Bahan Bakar melalui Pipa Bersirip longitudinal di dalam UpperTank Radiator terhadap Konsumsi Bahan Bakar.

Bahan bakar yang dipanaskan pada pipa tembaga bersirip bertujuan untuk membuat bahan bakar menjadi fase uap. Bahan bakar yang menjadi fase uap akan mudah untuk bercampur dengan udara saat berada di karburator, dengan demikian akan membuat campuran antara bahan bakar dan udara menjadi lebih homogen.

Bahan bakar (pertalite) merupakan fraksi minyak bumi yang mengandung senyawa *n-heptana* dan *isooktan*. Kualitas bahan bakar ditentukan oleh bilangan oktan, yaitu bilangan yang menunjukkan jumlah isooktan dalam bahan bakar. Bilangan oktan merupakan ukuran kemampuan bahan bakar mengatasi ketukan ketika terbakar dalam mesin. Komponen alkana rantai lurus (*n-heptana*) dalam mesin tidak terbakar sempurna, sehingga menyebabkan terjadinya gangguan gerakan piston pada mesin, dan menimbulkan suara ketukan (*knocking*). Sementara itu alkana dengan rantai bercabang (*isooktan*) lebih efektif pembakarannya.

Panas yang diserap oleh pemanasan menggunakan 3 pipa bersirip membuat bahan bakar yang mempunyai rantai karbon penyusun bahan bakar dari molekul kurang baik (rantai karbon lurus) menjadi rantai karbon bercabang lebih banyak.

Semakin banyak jumlah sirip pada pipa tembaga bersirip membuat suhu bahan bakar meningkat. Semakin suhu bahan bakar meningkat membuat cabang rantai karbon pada bahan bakar semakin banyak, sehingga bahan bakar lebih mudah bercampur dengan udara yang masuk ke dalam silinder. Homogenitas campuran bahan bakar dan udara akan baik. Homogenitas campuran yang semakin baik membuat sistem pembakaran yang semakin baik, sehingga konsumsi bahan bakar menurun/ hemat.

Dari hasil penelitian diperoleh bahwa dengan variasi penambahan sirip pada pipa bersirip longitudinal akan memperendah konsumsi bahan bakar. Konsumsi bahan bakar terendah terjadi pada saat penggunaan pipa bersirip longitudinal 3 sirip sebesar 145,45% atau sebesar 27,81% bila dibandingkan dengan konsumsi bahan bakar tanpa pemanasan, sedangkan pada penggunaan pipa bersirip longitudinal 4 sirip mengalami kenaikan konsumsi bahan bakar.

Penggunaan pemanasan dengan pipa bersirip longitudinal 3 sirip menghasilkan suhu pemanasan yang cukup untuk membuat bahan bakar pertalite menjadi fase uap, sehingga akan membuat campuran bahan bakar dan udara yang terjadi di karburator menjadi lebih homogen. Akibat dari campuran yang homogen akan menghasilkan pembakaran yang lebih baik sehingga konsumsi bahan bakarnya menurun.

Bila menggunakan pemanasan dengan pipa bersirip longitudinal 4 sirip, panas yang diperoleh bahan bakar berlebihan sehingga campuran antara bahan bakar dan udara menjadi tidak seimbang, hal ini akan menyebabkan campuran menjadi kurus sedangkan suplai bahan bakar yang dibutuhkan mesin konstan bahkan meningkat karena dibutuhkan kecepatan konstan saat mengemudi, sehingga membuat konsumsi bahan bakar meningkat. Dengan demikian maka penggunaan pipa bersirip longitudinal 3 sirip menjadi paling optimal dibandingkan dengan pipa bersirip longitudinal 4 sirip.

Pengaruh Penambahan Etanol dan Pemanasan Bahan Bakar terhadap Konsumsi Bahan Bakar.

Hasil penelitian menunjukkan dengan penambahan etanol dan pemanasan bahan bakar membuat konsumsi bahan bakar menurun pada setiap perlakuan. Konsumsi bahan bakar terendah terjadi pada saat pencampuran etanol 15% dengan pemanasan bahan bakar menggunakan pipa bersirip longitudinal 3 sirip sebesar 103,03 *ml/km* atau sebesar 48,87%.

Penambahan etanol pada bahan bakar akan menyebabkan daya ledak yang dihasilkan mesin akan lebih tinggi. Daya ledak yang tinggi membuat tenaga yang dihasilkan mesin meningkat. Tenaga yang dihasilkan adalah dari ledakan hasil proses pembakaran. Semakin tinggi ledakan maka gerakan piston dari TMA menuju TMB akan semakin cepat. Semakin cepatnya gerakan torak, maka untuk mencapai kecepatan

(tenaga) tertentu akan semakin cepat juga sehingga bahan bakar yang diperlukan juga sedikit. Asumsi lain, dengan pembukaan *throttle* karburator yang sedikit, pembakaran yang dihasilkan akan sempurna, dan sudah cukup untuk mencapai putaran (tenaga) tertentu daripada pembakaran yang kurang sempurna yang membutuhkan konsumsi bahan bakar tinggi dengan pembukaan *throttle* yang lebar.

Penggunaan pemanasan dengan pipa bersirip longitudinal 3 sirip menghasilkan suhu pemanasan yang cukup untuk membuat bahan bakar pertalite menjadi fase uap, sehingga akan membuat campuran bahan bakar dan udara yang terjadi di karburator menjadi lebih homogen. Akibat dari campuran yang homogen akan menghasilkan pembakaran yang lebih baik sehingga konsumsi bahan bakarnya menurun.

KESIMPULAN

Penambahan etanol pada bahan bakar dan pemanasan bahan bakar menurunkan konsumsi bahan bakar pada mesin Toyota Kijang. Konsumsi bahan bakar terendah pada kadar etanol 15% dengan pemanasan bahan bakar menggunakan pipa bersirip longitudinal 3 sirip sebesar 103,03 *ml/km* tiap siklus atau sebesar 48,87%.

DAFTAR PUSTAKA

- Anonim. (1996). *New Step I*. Jakarta : PT. Toyota Astra Motor.
- Domestic Auto Production By Category Jan-Nov*. (2016). Diperoleh pada 31 Januari 2017, dari www.gaikindo.or.id
- Lewerissa, Y.J., (2011). Pengaruh Campuran Bahan Bakar Bensin Dan Etanol Terhadap Prestasi Mesin Bensin, *Arika*, 5 (2).
- Pamungkas, Galih Adi. (2014). *Pengaruh Penambahan Etanol Pada Bahan Bakar Dan Pemanasan Bahan Bakar Melalui Pipa Kapiler Bersirip Radial Di Dalam Upper Tank Radiator Terhadap Konsumsi Bahan Bakar Toyota Kijang (Implikasi Pedagogis Pada Mata Kuliah Perpindahan Panas)*. Skripsi Tidak Dipublikasikan. Surakarta : Universitas Sebelas Maret.
- Raja, A.S., Arasu, A.V., Sornakumar, T, (2015). *Effect Of Gasoline - Ethanol Blends On Performance And Emission Characteristics Of A Single Cylinder Air Cooled Motor Bike Si Engine*, *Journal of Engineering Science and Technology*. 10, (12) 3.
- Realisasi Jenis Bbm Umum Per Jenis* (2016). Diperoleh pada 31 Januari 2017, dari <http://www.bphmigas.go.id/realisasi-jenis-bbm-umum>
- Sukarmin. (2009). *Kegunaan Minyak Bumi*. Diperoleh 31 Januari 2017, dari http://www.chemistry.org/materi_kimia/kimia_organik_dasar/minyak-bumi/kegunaan-minyak-bumi/,
- Sunarto, Soelaiman Budi., dkk. (2008). *BBM Naik ! Kenapa Takut...? Bioetanol Skala Rumah Tangga dan UKM Sebagai Solusi Krisis BBM*. Jakarta: Dekopin dan FORest PRes
- Wijayanto, Damar Susilo., dkk. (2014). Pengaruh Pemanasan Bahan Bakar Melalui Pipa Bersirip Transversal Pada Uppertank Radiator Dan Penambahan Etanol Terhadap Emisi Gas Buang Pada Toyota Kijang, *JIPTEK*, VII (2).
- Wijayanto, Damar Susilo., dkk. (2016). *Preliminary experiment on fuel consumption and emission reduction in SI engine using blended bioethanol-gasoline and radiator tube-heater*. *International Journal Of Sustainable Engineering*.

