



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.85-96.



PENGARUH PENAMBAHAN BIODIESEL PADA BAHAN BAKAR SOLAR DAN PENERAPAN PIPA BERSIRIP RADIAL DI DALAM UPPER TANK RADIATOR TERHADAP KONSUMSI BAHAN BAKAR PADA UJI JALAN MOBIL ISUZU PANTHER

THE INFLUENCE OF BIODIESEL ADDITION IN SOLAR FUEL AND THE IMPLEMENTATION OF RADIAL FINNED PIPE IN THE UPPER TANK RADIATOR ON FUEL CONSUMPTION IN ISUZU PANTHER

Irvan Maulana¹, Dinar Susilo Wijayanto¹, Husin Bugis¹

¹Pendidikan Teknik Mesin, FKIP, Universitas Sebelas Maret

irvanmaulana@student.uns.ac.id

Diterima: 22 Juni 2017. Disetujui: 20 Juli 2017. Dipublikasikan: 30 Juli 2017

ABSTRACT

World oil inventories are running low while fuel demand is increasing as needed. It requires efforts to improve fuel efficiency. Biodiesel derived from "jelantah" oil is one of environmentally friendly alternative fuels. This research is experimental research. Research object using Isuzu Panther 4JA1 diesel engine. The fuels used in the study were biodiesel blends of 0%, 5%, 10%, 15%, 20%, 25%, 30%. The finned pipe used is radial with variation of distance 10mm, 20mm, 30mm. This study aims to determine the effect of adding biodiesel to diesel fuel and heating fuel using radial finned pipe in the upper tank radiator to fuel consumption (road test according to SNI 7554: 2010). The data analysis used a comparative descriptive by varying the fuel at the distance between the upper tank radiator fin. The results showed that fuel consumption that has been mixed with "jelantah" oil and radial finned pipe heating affect the fuel consumption. The most economical consumption was obtained in 20% biodiesel mixture of 211.7 ml / km. At 30 mm fin amount of 211.7 ml / km. The use of biodiesel in diesel fuel and heating of radial finned pipes is shown by consumption at 20% mix and 30 mm fin amount of 211.7 ml / km saving 152.7 ml or 50%.

Keyword : *biodiesel, fuel Consumption, fuel heating, radial-finned pipes, isuzu panther*

ABSTRAK

Persediaan minyak dunia mulai menipis sedangkan permintaan bahan bakar meningkat sesuai dengan kebutuhan. Hal tersebut memerlukan upaya untuk meningkatkan efisiensi penggunaan bahan bakar. Biodiesel yang berasal dari minyak "jelantah" merupakan salah satu alternatif bahan bakar yang ramah lingkungan. Penelitian ini adalah penelitian eksperimen. Objek penelitian menggunakan mesin diesel Isuzu Panther 4JA1. Bahan bakar yang digunakan dalam penelitian adalah campuran biodiesel 0%, 5%, 10%, 15%, 20%, 25%, 30%. Pipa bersirip yang digunakan berbentuk radial dengan variasi jarak 10mm, 20mm, 30mm. Penelitian ini bertujuan untuk mengetahui pengaruh penambahan biodiesel pada bahan bakar solar dan pemanasan bahan bakar dengan menggunakan pipa bersirip radial di dalam upper tank radiator terhadap konsumsi bahan bakar (uji jalan sesuai SNI 7554:2010). Analisis data menggunakan diskriptif komparatif dengan memvariasikan bahan bakar pada jarak antar sirip upper tank radiator. Hasil penelitian menunjukkan konsumsi bahan bakar yang telah dicampur minyak jelantah" dan pemanasan pipa bersirip radial berpengaruh terhadap konsumsi bahan bakar. Konsumsi paling hemat diperoleh pada campuran biodiesel 20% sebesar 211,7 ml/km. Pada jarak sirip 30 mm sebesar 211,7 ml/km. Penggunaan biodiesel pada bahan bakar solar dan pemanasan pipa bersirip radial ditunjukkan dengan konsumsi pada campuran 20% dan jarak sirip 30 mm sebesar 211,7 ml/km hemat 152,7 ml atau 50%.

Kata Kunci : *biodiesel, konsumsi bahan bakar, pemanasan bahan bakar, pipa bersirip radial.*

PENDAHULUAN

Kebutuhan energi di Indonesia masih didominasi oleh bahan bakar fosil, Konsumsi BBM di sektor transportasi memiliki pangsa yang sangat tinggi yaitu 81% dari total konsumsi BBM. Sedangkan di sektor yang lain sudah dilakukan berbagai program untuk mengurangi BBM seperti diversifikasi energi di sektor industri dan program substitusi solar dengan biodiesel B20 (BPPT, 2016)

Subsidi energi sangat membebani ekonomi nasional dan membuat pembangunan fisik dan sosial terganggu. Untuk itu, mulai akhir Desember 2014, subsidi atas bensin (premium) dihapus dan subsidi minyak solar untuk kendaraan bermotor bersifat tetap sebesar Rp 1.000 per liter. Hal ini ditandai dengan ditetapkannya Perpres 191/2014 yang ditindaklanjuti dengan Permen ESDM 04/2015 dan Kepmen ESDM 0135/K/12/MEM/2015.

Banyaknya perkebunan kelapa sawit di Sumatera dan Kalimantan juga memberikan keuntungan dalam hal penyediaan dan pemanfaatan BBN dengan harapan akan mendorong pemanfaatan biodiesel sebagai alternatif bahan bakar yang berdampak pada peningkatan ketahanan energi nasional, penurunan emisi gas rumah kaca, penyerapan tenaga kerja dan pendukung ekonomi makro (BPPT, 2016)

Biodiesel diproduksi dari bahan yang mengandung ester metil/etil asam-asam lemak. Pembuatan biodiesel yang paling umum adalah dengan proses *methanolysis*

dan *ethanolysis* lemak atau minyak lemak. Bahan baku biodiesel diantaranya minyak kelapa sawit atau CPO (*Crude Palm Oil*), minyak pohon jarak pagar atau CJCO (*Crude Jatropha Curcas Oil*), minyak nyamplung, kacang, jagung dan sebagainya (Chumaidi, 2008).

Biodiesel dapat digunakan pada mesin diesel tanpa modifikasi dan dibuat dengan berbagai metode. Biodiesel bersifat ramah lingkungan karena tidak memberi kontribusi kepada pemanasan global, mudah didegradasi, mengandung sekitar 10% oksigen alamiah yang bermanfaat dalam pembakaran dan dapat melumasi mesin.

Kedaraan bermotor di ibukota setiap tahun terus meningkat pada tahun 2014 didominasi oleh mobil penumpang sebesar 18,64 persen atau sejumlah 3.266.009 unit (BPS, 2015).

Total penjualan kendaraan bermotor di Indonesia pada tahun 2016 mencapai 975,597 ribu unit yang didominasi oleh kendaraan penumpang sebesar 57,74% , untuk di Jawa Tengah menempati urutan ke empat sebesar 80,122 ribu unit atau 7,37% dari total penjualan setelah Jakarta, Jawa Barat, Jawa Timur. Banyaknya penjualan kendaraan bermotor menunjukkan bahwa mobilitas penumpang maupun barang masyarakat Indonesia semakin meningkat (Gaikido, 2016).

Usaha penghematan bahan bakar harus dilakukan guna menjaga ketersediaan pasokan energi nasional, salah satu metode

penghematan bahan bakar adalah dengan penambahan pipa tembaga bersirip di dalam upper tank radiator. Metode pemanasan bahan bakar ini dilakukan dengan melewati bahan bakar melalui pipa bersirip radial di dalam upper tank radiator (Danar,dkk,2014). Penambahan sirip radial bertujuan untuk menyerap panas dari cairan di dalam upper tank radiator dan menaikkan temperature bahan bakar yang melewati pipa bersirip radial untuk menurunkan konsumsi bahan bakar (Wijaya,2016).

Pemanasan bahan bakar sebenarnya sudah di terapkan untuk kendaraan yang digunakan di Australia dan Rusia mengingat letak geografis dan pada saat musim dingin bahan bakar perlu dipanaskan untuk mempermudah proses penyalaan mesin pada kondisi mesin dan bahan bakar dingin bukan untuk menghemat bahan bakar. Komponen pemanas bahan bakar yang di gunakan adalah komponen elektronik yang dapat diatur sesuai kebutuhan, perlu modifikasi dan biaya yang cukup banyak untuk kedatangan komponen ini karena tidak diproduksi di Indonesia (Toyota,1990).

Uji jalan digunakan sebagai parameter pengujian sebuah kendaraan. Dalam pengujian ada acuan yang disesuaikan dengan tujuan pengujian, salah satu metode uji jalan untuk mengetahui konsumsi bahan bakar adalah metode full to full yang di gunakan oleh mistubishi mirage (2015) dan pengujian yang bertujuan untuk mengetahui kualitas suatu bahan bakar dengan metode long term yang

di gunakan pada bahan bakar Pertamina DEX dengan solar pada Toyota Fortuner (Autobild,2013),dalam pengujian ini kendaraan yang digunakan adalah Isuzu Panther, Kendaraan bermesin diesel yang sudah merajai di Indonesia sudah diakui ketangguhan dalam menghadapi berbagai kondisi,awal diproduksi pada tahun 1980 – sekarang tidak kalah saing dengan kendaraan diesel lain, digunakan sebagai kendaraan yang pas untuk keluarga maupun niaga dengan berbagai keunggulan seperti hemat bahan bakar, nyaman, ekonomis. Isuzu Panther adalah kendaraan yang relevan di gunakan dalam pengujian karena masih menggunakan mesin konvensional dengan system direct injection kapasitas 2500 cc yang dapat menghasilkan tenaga 80 PS (Isuzu,2000).

Guna menghasilkan pengujian yang dapat digunakan sebagai pedoman Uji jalan mengacu pada SNI 7445:2010 Standar Nasional Indonesia Pengukuran konsumsi bahan bakar kendaraan bermotor kategori M1 dan N1 ICS 43.060.40 Badan Standardisasi Nasional. karena prosedur pengujian yang dilakukan menyesuaikan dengan konteks kemampuan Nasional dan sesuai dengan syarat, ketentuan dalam pengujian. Konsumsi bahan bakar kendaraan bermotor merupakan salah satu parameter unjuk kerja yang penting dan harus dilakukan dengan cara yang benar sesuai standar , seringkali menimbulkan perdebatan atas berbagai klaim pengujian yang dilakukan dengan cara sendiri yang sederhana dan lebih banyak merupakan

perkiraan kasar. Sedangkan faktor yang mempengaruhi konsumsi bahan bakar sangat banyak, apalagi untuk kasus aplikasi di kendaraan. Untuk itu diperlukan suatu SNI yang mengatur masalah tersebut.

METODE PENELITIAN

Penelitian dilaksanakan di Tol Solo - Ngawi. Ngamolak Boyolali. Penelitian menggunakan metode eksperimen yang dilaksanakan sesuai dengan cara pengukuran konsumsi bahan bakar kendaraan bermotor katagori M1 dan N1 SNI 7554:2010 yang kemudian dianalisis datanya menggunakan deskriptif.

Penelitian eksperimen ini dilakukan untuk mengetahui besar pengaruh penambahan biodiesel pada bahan bakar solar dan penerapan pipa bersirip radial di dalam *upper tank* radiator terhadap konsumsi bahan bakar pada uji jalan mobil Isuzu Panther dengan membandingkan hasil antara perlakuan standar.

Variabel bebas dalam penelitian ini diantaranya adalah (a) Campuran bahan bakar solar dengan biodiesel 0%, 5%, 10%, 15%, 20%, 25%, 30%, Pertamina DEX. (b) Pipa pada *upper tank* bersirip radial dengan jarak antar sirip 10 mm, 20 mm, 30 mm.

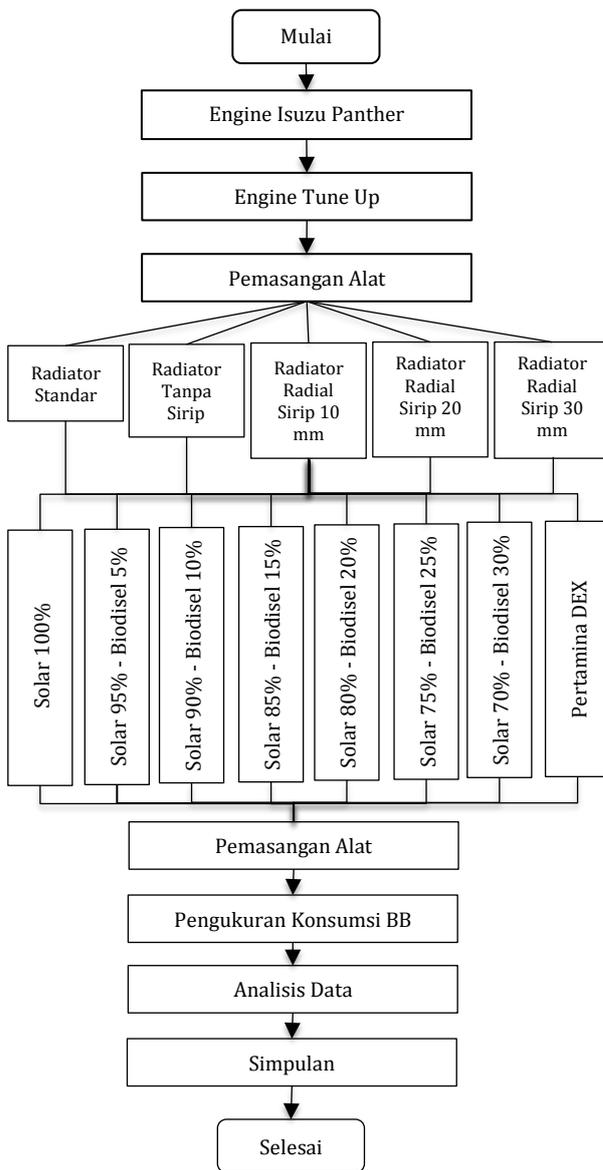
Variabel terikat dalam penelitian ini variabel terikat adalah konsumsi bahan bakar pada mobil Isuzu Panther. Variabel kontrol dalam penelitian ini adalah (a) Mesin yang digunakan sesuai spesifikasi standar pada pabrik.(b) Kendaraan mampu untuk dihidupkan dalam keadaan dingin atau

panas.(c) Bahan bakar biodiesel di peroleh di CV. Klaten Energi, Solar di SPBU. (d) Tekanan ban depan 32 Psi, belakang 30 Psi dengan tipe orisinil pabrikan. (e) Kondisi lintasan harus kering dan tidak ada lapisan air di jalan. (f) Pengujian panjang lintasan 2,7 km dengan akselerasi, kecepatan konstan 60 km/jam dan deselerasi. (g) Kecepatan angin 2 m/s dan temperatur ambient 35° s/d 37° C. (h) Pengemudi sama dengan 2 penumpang.

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 kali percobaan untuk setiap perlakuan uji.

Prosedur Penelitian



Gambar 1. Alur proses eksperimen

Teknik Analisis Data

Penelitian ini menggunakan teknik analisis diskriptif komparatif yang digunakan untuk mengetahui perbandingan antara mesin dengan bahan bakar solar 100% dan campuran biodiesel 5%, 10%, 15%, 20%, 25%, 30%, serta radiator standard dan variasi jarak antar sirip 10mm, 20mm, 30mm pada *upper tank* radiator.

HASIL PENELITIAN

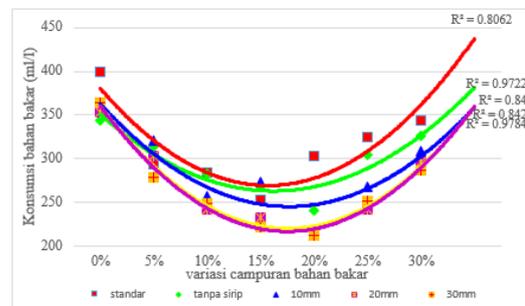
Data konsumsi bahan bakar uji jalan mobil isuzu Panther sesuai ketentuan SNI 7554:2010 yaitu dengan panjang lintasan 2,7 km, lintasan akselerasi 600 m, lintasan uji 2 km dan lintasan deselerasi 100 m dengan pengujian bolak balik. Kecepatan konstan pengujian 60 km/jam. Hasil pengujian diukur dengan gelas ukur.

Tabel 1 Data uji konsumsi bahan bakar

		Konsumsi Bahan Bakar (ml/km)				
X1	X2	a	b	c	d	e
	0		400	343,2	353	353
5		293	313,5	320,9	302,4	278,9
10		283,9	282,7	256,7	214,9	249,3
15		253,3	267,9	273	232	222,2
20		303,3	240,7	218,5	212,3	211,7
25		324,2	304,9	267,8	214,9	251,8
30		344,4	325,9	303,6	296,2	286,3

Keterangan :

- X1 : Campuran biodiesel (%)
- X2 : Pemanasan bahan bakar
- a : Radiator standar
- b : Radiator tanpa sirip
- c : Radiator jarak sirip 10 mm
- d : Radiator jarak sirip 20 mm
- e : Radiator jarak sirip 30 mm



Gambar 1. Hubungan Kadar Biodiesel Terhadap Konsumsi Bahan Bakar

Konsumsi bahan bakar menggunakan radiator standar pada Mobil Isuzu Panther

Berdasarkan tabel 1 dapat diketahui hasil konsumsi bahan bakar pada pengujian radiator standar, yaitu biodiesel kadar 0% sebesar 400 *ml/km*, biodiesel kadar 5% sebesar 293 *ml/km*, biodiesel kadar 10% sebesar 283,9 *ml/km*, biodiesel kadar 15% sebesar 253,3 *ml/km*, biodiesel kadar 20% sebesar 303,3 *ml/km*, biodiesel kadar 25% sebesar 324,2 *ml/km*, biodiesel kadar 30% sebesar 253,3 *ml/km*.

Jumlah konsumsi bahan bakar tertinggi pada biodiesel kadar 0% dan yang paling rendah pada biodiesel kadar 15%. Selisih konsumsinya sebesar 146,7 *ml/km* tiap siklus atau sebesar 37 %.

Konsumsi bahan bakar menggunakan radiator tanpa sirip pada Mobil Isuzu Panther

Berdasarkan tabel 1 dapat diketahui hasil konsumsi bahan bakar pada pengujian awal tanpa pemanasan bahan bakar, yaitu biodiesel kadar 0% sebesar 343,2 *ml/km*, biodiesel kadar 5% sebesar 313,5 *ml/km*, biodiesel kadar 10% sebesar 282,7 *ml/km*, biodiesel kadar 15% sebesar 313,5 *ml/km*, biodiesel kadar 20% sebesar 240,7 *ml/km*, biodiesel kadar 25% sebesar 304,9 *ml/km*, biodiesel kadar 30% sebesar 325,9 *ml/km*.

Jumlah konsumsi bahan bakar tertinggi pada biodiesel kadar 0% dan yang paling rendah pada biodiesel kadar 20%. Selisih konsumsinya sebesar 102,5 *ml/km* tiap siklus atau sebesar 30 %.

Konsumsi bahan bakar menggunakan pemanasan radiator jarak sirip 10 mm

Berdasarkan tabel 1 dapat diketahui hasil konsumsi bahan bakar pada pengujian awal tanpa pemanasan bahan bakar, yaitu biodiesel kadar 0% sebesar 353 *ml/km*, biodiesel kadar 5% sebesar 320,9 *ml/km*, biodiesel kadar 10% sebesar 256,7 *ml/km*, biodiesel kadar 15% sebesar 273 *ml/km*, biodiesel kadar 20% sebesar 218,5 *ml/km*, biodiesel kadar 25% sebesar 267,8 *ml/km*, biodiesel kadar 30% sebesar 308,6 *ml/km*.

Jumlah konsumsi bahan bakar tertinggi pada biodiesel kadar 30% dan yang paling rendah pada biodiesel kadar 20 %. Selisih konsumsinya sebesar 134,5 *ml/km* tiap siklus atau sebesar 38 %.

Konsumsi bahan bakar menggunakan pemanasan radiator jarak sirip 20 mm

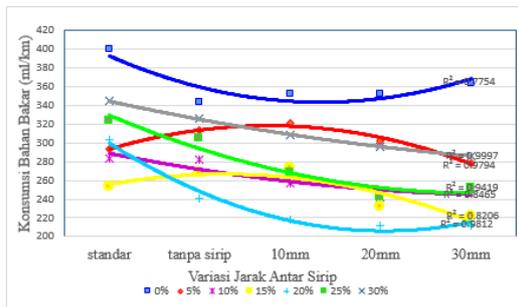
Berdasarkan tabel 1 dapat diketahui hasil konsumsi bahan bakar pada pengujian awal tanpa pemanasan bahan bakar, yaitu biodiesel kadar 0% sebesar 353 *ml/km*, biodiesel kadar 5% sebesar 302,4 *ml/km*, biodiesel kadar 10% sebesar 241,9 *ml/km*, biodiesel kadar 15% sebesar 232 *ml/km*, biodiesel kadar 20% sebesar 211,7 *ml/km*, biodiesel kadar 25% sebesar 241,9 *ml/km*, biodiesel kadar 30% sebesar 296,2 *ml/km*.

Jumlah konsumsi bahan bakar tertinggi pada biodiesel kadar 0% dan yang paling rendah pada biodiesel kadar 20 %. Selisih konsumsinya sebesar 141,3 *ml/km* tiap siklus atau sebesar 40 %.

Konsumsi bahan bakar menggunakan pemanasan radiator jarak sirip 30 mm

Berdasarkan tabel 1 dapat diketahui hasil konsumsi bahan bakar pada pengujian awal tanpa pemanasan bahan bakar, yaitu biodiesel kadar 0% sebesar 304,7 ml/km, biodiesel kadar 5% sebesar 278,9 ml/km, biodiesel kadar 10% sebesar 249,3 ml/km, biodiesel kadar 15% sebesar 222,2 ml/km, biodiesel kadar 20% sebesar 212,3 ml/km, biodiesel kadar 25% sebesar 251,8 ml/km, biodiesel kadar 30% sebesar 286,3 ml/km.

Jumlah konsumsi bahan bakar tertinggi pada biodiesel kadar 0% dan yang paling rendah pada biodiesel kadar 20%. Selisih konsumsinya sebesar 152,7 ml/km tiap siklus atau sebesar 50%.



Gambar 2 Hubungan Pemanasan Radiator dengan Variasi Jarak Sirip Terhadap Konsumsi Bahan Bakar

Konsumsi Bahan Bakar dengan Penambahan Biodiesel 0 % pada Solar mobil Isuzu Panther

Berdasarkan tabel 4.1 setiap perlakuan menunjukkan perbedaan nilai konsumsi bahan bakar yang muncul, pada campuran biodiesel 0% diperoleh konsumsi bahan bakar radiator standar 400 ml/km, radiator tanpa sirip 343,2ml/km, radiator sirip 10 mm 353 ml/km, radiator sirip 20 mm 353 ml/km, radiator sirip 30 mm 364,4 ml/km.

Jumlah konsumsi bahan bakar paling tinggi pada penggunaan radiator standar dan paling rendah pada radiator jarak sirip 10 mm dan 20 mm selisih konsumsi 47 ml/km atau 24%.

Konsumsi Bahan Bakar dengan Penambahan Biodiesel 5 % pada Solar mobil Isuzu Panther

Berdasarkan tabel 4.1 setiap perlakuan menunjukkan perbedaan nilai konsumsi bahan bakar yang muncul, pada campuran biodiesel 5% diperoleh konsumsi bahan bakar radiator standar 293 ml/km, radiator tanpa sirip 313,5ml/km, radiator sirip 10 mm 320,9 ml/km, radiator sirip 20 mm 302,4 ml/km, radiator sirip 30 mm 278,9 ml/km.

Jumlah konsumsi bahan bakar paling tinggi pada penggunaan radiator standar dan paling rendah pada radiator jarak sirip 30 mm selisih konsumsi 42 ml/km atau 13%.

Konsumsi Bahan Bakar dengan Penambahan Biodiesel 10 % pada Solar mobil Isuzu Panther

Berdasarkan tabel 4.1 setiap perlakuan menunjukkan perbedaan nilai konsumsi bahan bakar yang muncul, pada campuran biodiesel 10% diperoleh konsumsi bahan bakar radiator standar 283,9 ml/km, radiator tanpa sirip 282,7 ml/km, radiator sirip 10 mm 256,7 ml/km, radiator sirip 20 mm 241,9 ml/km, radiator sirip 30 mm 249,3 ml/km.

Jumlah konsumsi bahan bakar paling tinggi pada penggunaan radiator standar dan paling rendah pada radiator jarak sirip 30 mm selisih konsumsi 42 ml/km atau 15%.

Konsumsi Bahan Bakar dengan Penambahan Biodiesel 15 % pada Solar mobil Isuzu Panther

Berdasarkan table 4.1 setiap perlakuan menunjukkan perbedaan nilai konsumsi bahan bakar yang muncul, pada campuran biodiesel 15% diperoleh konsumsi bahan bakar radiator standar 253,3 ml/km, radiator tanpa sirip 267,9 ml/km, radiator sirip 10 mm 273 ml/km, radiator sirip 20 mm 232 ml/km, radiator sirip 30 mm 222,2 ml/km.

Jumlah konsumsi bahan bakar paling tinggi pada penggunaan radiator standar dan paling rendah pada radiator jarak sirip 30 mm selisih konsumsi 50,8 ml/km atau 19 %.

Konsumsi Bahan Bakar dengan Penambahan Biodiesel 20 % pada Solar mobil Isuzu Panther

Berdasarkan tabel 4.1 setiap perlakuan menunjukkan perbedaan nilai konsumsi bahan bakar yang muncul, pada campuran biodiesel 20% diperoleh konsumsi bahan bakar radiator standar 303,3 ml/km, radiator tanpa sirip 240,7 ml/km, radiator sirip 10 mm 218,5 ml/km, radiator sirip 20 mm 212,3 ml/km, radiator sirip 30 mm 211,7 ml/km.

Jumlah konsumsi bahan bakar paling tinggi pada penggunaan radiator standar dan paling rendah pada radiator sirip 30 mm selisih konsumsi 91,6 ml/km atau 30 %.

Konsumsi Bahan Bakar dengan Penambahan Biodiesel 25 % pada Solar mobil Isuzu Panther

Berdasarkan tabel 4.1 setiap perlakuan menunjukkan perbedaan nilai konsumsi bahan bakar yang muncul, pada campuran biodiesel 25% diperoleh konsumsi bahan bakar radiator standar 324,2 ml/km, radiator tanpa

sirip 304,9 ml/km, radiator sirip 10 mm 267,8 ml/km, radiator sirip 20 mm 214,9 ml/km, radiator sirip 30 mm 251,8 ml/km.

Jumlah konsumsi bahan bakar paling tinggi pada penggunaan radiator standar dan paling rendah pada radiator jarak sirip 20 mm selisih konsumsi 82,3 ml/km atau 25 %.

Konsumsi Bahan Bakar dengan Penambahan Biodiesel 30 % pada Solar terhadap konsumsi bahan bakar mobil Isuzu Panther

Berdasarkan table 4.1 setiap perlakuan menunjukkan perbedaan nilai konsumsi bahan bakar yang muncul, pada campuran biodiesel 30% diperoleh konsumsi bahan bakar radiator standar 344,4ml/km, radiator tanpa sirip 325,9 ml/km, radiator sirip 10 mm 303,6 ml/km, radiator sirip 20 mm 296,2 ml/km, radiator sirip 30 mm 286,3 ml/km.

Jumlah konsumsi bahan bakar paling tinggi pada penggunaan radiator standar dan paling rendah pada radiator jarak sirip 30 selisih konsumsi 58,1 ml/km atau 17 %.

Pembahasan Data

Dari hasil pengaruh penambahan biodiesel pada bahan bakar solar dan pemanasan bahan bakar melalui pipa bersirip radial didalam *upper tank* radiator terhadap konsumsi bahan bakar pada Mobil Isuzu Panther didapatkan pembahasan sebagai berikut:

Pengaruh Penambahan Biodiesel pada Bahan Bakar Solar terhadap Konsumsi Bahan Bakar pada Mobil Isuzu Panther. Terdapat pengaruh penambahan biodiesel pada bahan bakar solar dan penggunaan pipa bersirip radial didalam upper tank radiator pada Mobil

Isuzu Panther. Penurunan konsumsi bahan bakar pada campuran biodiesel pada bahan bakar solar tersebut terjadi karena :

Kualitas Bahan Bakar

Kualitas bahan bakar jelas mempengaruhi konsumsi campuran biodiesel pada bahan bakar solar, semakin baik bahan bakar yang digunakan maka semakin baik pula performa mesin, pencampuran bahan bakar solar dengan biodiesel juga merupakan salah satu pilihan bahan bakar yang berkualitas karena selain menghemat konsumsi bahan bakar juga ramah lingkungan. Penggunaan campuran bahan bakar solar dan biodiesel dapat menjadi solusi penggunaan bahan bakar yang sesuai karakteristik kendaraan selain menggunakan solar, Dexlite dan Pertamina DEX yang dikeluarkan oleh Pertamina.

Sistem saluran bahan bakar

Kebersihan perlu diperhatikan karena dapat mempengaruhi kelancaran penyemprotan bahan bakar dalam injektor, kerapatan saluran bahan bakar dengan mencegah kebocoran saluran berpengaruh terhadap sirkulasi dan tekanan bahan bakar.

Titik nyala Bahan Bakar

Bahan bakar solar mempunyai titik nyala minimal sebesar 52°C, dengan pencampuran Biodiesel titik nyala yang awalnya rendah dapat ditingkatkan yang hampir menyerupai titik nyala Pertamina DEX sebesar 55°C.

Penambahan biodiesel pada bahan bakar solar yang paling baik diperoleh pada

campuran biodiesel 20% dengan penggunaan radiator pipa polos, 10 mm, 20 mm dan 30 mm yang ditunjukkan oleh hasil pengujian konsumsi bahan bakar pada tabel 1 dengan selisih terbesar 91,6 ml/km atau selisih 30 % karena pencampuran biodiesel pada solar dengan variasi 5 % kurang berpengaruh kepada hasil yang ditimbulkan pada saat pengujian, karena pada campuran 5% titik nyala sama dengan solar karena masih terasa ada knocking, tarikan berat pada mesin dan variasi 30% dalam penambahan biodiesel pada solar menyebabkan campuran bahan bakar terlalu tinggi tingkat viskositasnya sehingga campuran bahan bakar kurang lancar dalam proses penyaluran dari tangki menuju ke injektor, selain itu pada semakin banyak campuran biodiesel yang ditambahkan maka semakin banyak pula endapan atau kotoran dalam bahan bakar yang menyebabkan perlunya pengantian terhadap filter bahan bakar.

Pengaruh Pemanasan Pipa Bersirip Radial di dalam *Upper Tank* Radiator terhadap Konsumsi Bahan Bakar pada Mobil Isuzu Panther. Terdapat pengaruh penambahan pipa bersirip radial di dalam *upper tank* radiator pada Mobil Isuzu Panther. Penurunan konsumsi bahan bakar tersebut terjadi karena:

Temperatur Bahan Bakar.

Panas yang dihasilkan dari engine di dinginkan dengan radiator, daripada panas yang dihasilkan dibuang akan lebih bermanfaat lagi untuk memanaskan bahan

bakar dengan menambah pipa pada *upper tank* radiator, temperatur bahan bakar sebelum masuk ke pipa tembaga yang dipanaskan adalah 32 °C dan temperatur setelah keluar dari pipa tembaga adalah 40 °C tidak terlalu tinggi dan tidak terlalu rendah, setelah melewati pipa tembaga bahan bakar disalurkan ke dalam pompa injeksi, tipe pompa injeksi yang digunakan dalam penelitian ini adalah Distributor VE yang mempunyai banyak kelebihan.

Pipa Tembaga

Banyak bahan yang bisa digunakan untuk memanaskan bahan bakar dan penggunaan tembaga sebagai bahan penghantar panas sangat baik, Tembaga mempunyai koefisien thermal 385 W/mK, dibandingkan dengan Aluminium mempunyai koefisien thermal 205 W/mK dan Kuningan mempunyai koefisien thermal 109 W/mK. Dari koefisien tersebut bahan yang paling bagus dan terjangkau untuk digunakan sebagai bahan pemanas *upper tank* radiator adalah tembaga.

Temperatur air radiator

Penempatan pipa tembaga pada *upper tank* bertujuan untuk menyerap panas yang ada dalam air radiator, temperatur air radiator dari *upper tank* dalam keadaan dingin 30 °C dan temperatur kerja engine 67 °C. Temperatur yang lebih tinggi dimanfaatkan untuk memanaskan bahan bakar sebelum masuk ke ruang bakar.

Sirkulasi Radiator

Volume air pada radiator juga mempengaruhi penghantaran panas karena

semakin banyak air yang ada dalam radiator maka semakin lama panas yang ditimbulkan dari kinerja mesin, penggunaan air dan kebersihan radiator juga mempengaruhi pipa tembaga menyerap kalor dari sirkulasi air radiator, pada penggunaan radiator standar air lebih cepat panas karena suhu engine optimal dan thermostat membuka pada temperatur 70 °C sedangkan pada radiator dengan penambahan sirip radial temperatur engine menjadi lebih lama untuk mencapai temperatur optimal karena volume cairan pendingin yang lebih banyak.

Pemanasan pipa bersirip radial di dalam *upper tank* radiator yang paling baik di peroleh pada variasi jarak 30 mm dengan penggunaan campuran biodiesel 0% s/d 30% yang ditunjukkan oleh hasil pengujian konsumsi bahan bakar pada tabel 4.1 dengan selisih terbesar 152,7 ml/km atau selisih 50 %, karena pada penggunaan pipa polos dan pipa bersirip radial jarak 10 mm menyebabkan temperatur bahan bakar lebih panas dari bahan bakar tanpa pemanasan sehingga kurang baik digunakan untuk mesin dalam temperature kerja normal, temperature bahan bakar yang kurang sesuai dengan temperature kerja mesin berakibat pada hilangnya kalor pada kandungan campuran bahan bakar. Penggunaan pipa bersirip radial jarak 30 mm merupakan jarak pipa bersirip radial yang sesuai dengan temperatur kerja mesin karena pada saat pengujian diperoleh hasil konsumsi bahan bakar paling rendah dibandingkan dengan radiator lain, serta

proses penyalaan mesin pada saat kondisi mesin dingin sangat mudah.

Pengaruh Penambahan Biodiesel pada Bahan Bakar Solar dan Pemanasan Bahan Bakar Melalui Pipa Bersirip Radial di dalam *Upper Tank* Radiator Terhadap Konsumsi Bahan Bakar pada Mobil Isuzu Panther.

Terdapat pengaruh penambahan biodiesel pada bahan bakar solar dan penggunaan pipa bersirip radial di dalam *upper tank* radiator pada Mobil Isuzu Panther. Penurunan konsumsi bahan bakar tersebut terjadi karena penambahan biodiesel pada solar menyebabkan kualitas dari bahan bakar meningkat dengan ditunjukkan oleh penurunan jumlah konsumsi bahan bakar dibandingkan dengan solar pada variasi campuran biodiesel 20% dan pemanasan pipa bersirip radial menyebabkan meningkatnya suhu bahan bakar sehingga proses kompresi pada engine lebih sempurna dengan ditunjukkan oleh penurunan jumlah konsumsi bahan bakar pada variasi sirip radial jarak 30 mm. Knocking yang biasa terjadi pada mesin diesel yang disebabkan oleh kualitas bahan bakar yang kurang baik dapat dikurangi dengan penggunaan variasi campuran biodiesel pada bahan bakar solar 20% dan variasi sirip radial jarak 30 mm sehingga jumlah konsumsi bahan bakar menjadi hemat dan performa mesin meningkat.

Pengaruh penambahan biodiesel pada bahan bakar solar dan pemanasan pipa bersirip radial di dalam *upper tank* radiator

yang paling baik diperoleh pada campuran biodiesel 20% dan 30 mm yang ditunjukkan oleh hasil pengujian konsumsi bahan bakar pada tabel 4.1 dengan penurunan konsumsi bahan bakar sebesar 152,7 ml atau sebesar 50%. Penambahan biodiesel pada bahan bakar solar dan pemanasan pipa bersirip radial di dalam *upper tank* radiator memerlukan campuran bahan bakar yang terbaik sehingga dapat memaksimalkan kelebihan penggunaan biodiesel tanpa menimbulkan kerugian, campuran biodiesel 20% dan jarak pipa bersirip radial 30 mm sangat cocok digunakan karena temperatur bahan bakar yang dihasilkan adalah campuran dan jarak sirip yang sesuai untuk karakteristik mesin sehingga hemat konsumsi bahan bakar dan biaya pembuatan pipa bersirip.

KESIMPULAN

Terdapat pengaruh penambahan biodiesel pada bahan bakar solar dan penambahan pipa bersirip radial di dalam *upper tank* radiator terhadap konsumsi bahan bakar pada Mobil Isuzu Panther. Konsumsi bahan bakar paling rendah diperoleh pada penggunaan pipa bersirip radial jarak 30 mm dengan campuran biodiesel 20% sebesar 211,7 ml/km dan terjadi penurunan konsumsi bahan bakar sebesar 152,7 ml atau sebesar 50%.

DAFTAR PUSTAKA

- Anonim. (1996). *New Step I*. Jakarta : PT. Toyota Astra Motor.
- Anonim.(1997). *Mekanisme Mesin Diesel & Bensin*. Jakarta: Isuzu Training Center.

- Anonim.(1990). Toyota 2L-T,3L Repair Manual Supplement. Jakarta: Toyota Training Center.
- Badan Pengkajian dan Penerapan Teknologi. 2016. Pengembangan Energi untuk Mendukung Industri Hijau.Outlook Energi Indonesia 2016. Jakarta
- Badan Pusat Statistik (2015) Statistik Transportasi DKI Jakarta 2015. Jakarta. BPS Provinsi Jakarta.
- Chumaidi, A., (2008), Proses Biodiesel dari Minyak Jarak Pagar (*Jatropha Curcas Oil*) dalam Reactor Semi Batch Berpengaduk, Jurnal Teknologi Separasi.
- Gaikindo Domestic Auto Production By Category Jan-Nov. (2016). Diperoleh pada 31 Januari 2017, dari www.gaikindo.or.id
- Wijaya Y. dkk (2016) Pengaruh Penambahan Biodiesel pada Bahan Bakar Solar dan Pemanasan Bahan Bakar Melalui Pipa Bersirip Radial di dalam *Upper Tank* Radiator terhadap Torsi dan Daya pada Mobil Mitsubishi L300, *Skripsi*, Universitas Sebelas Maret.
- Wijayanto, D.S. et.al. (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*, 2016.
- Wijayanto, D.S. et.al. (2016). Pengaruh Pemanasan Bahan Bakar Melalui Pipa Bersirip Transversal Pada Upper Tank Radiator dan Penambahan Etanol Terhadap Emisi Gas Buang Pada Toyota Kijang. *Jurnal Pendidikan dan Teknik Kejuruan*.2014.