



NOZEL

Jurnal Pendidikan Teknik Mesin

Jurnal Homepage: <https://jurnal.uns.ac.id/nozel>



PENGARUH PEMANASAN BAHAN BAKAR MELALUI PIPA TEMBAGA BERSIRIP RADIAL DI DALAM UPPER TANK RADIATOR DAN PENAMBAHAN ETANOL PADA BAHAN BAKAR TERHADAP KONSUMSI BAHAN BAKAR

Ivan Arianto¹, Dinar Susilo Wijayanto¹, Ngatou Rohman¹

¹Pendidikan Teknik Mesin, FKIP, Universitas Sebelas Maret

Pabelan, Jl. Ahmad Yani 200, Surakarta.

E-mail: ivan.panjolarianto@gmail.com

Abstract

This research aims to test: (1) to know the effect of fuel heating through radial finned pipe in upper tank radiator to fuel consumption of Suzuki APV car, (2) to know the effect of ethanol addition on fuel of gas type pertalite to fuel consumption of Suzuki car APV, and (3) know the effect of fuel heating through radially finned pipes inside the upper tank radiator and the addition of ethanol to the fuel to the fuel consumption of Suzuki APV cars. This research uses experimental method with comparative descriptive data analysis. The research sample used is Suzuki APV with machine number G15A1D100006. Data obtained from the amount of fuel consumption in one minute at idle cycle with variation of percentage of mixed pertalite and ethanol 0%, 5%, 10%, 15%, 20%, 25%, and 30% using the method without heating fuel and using heating Fuel radial finned capillary pipes within the upper tank radiator. The data obtained from the research results are inserted into the table and displayed in graphical form, then analyzed. The results of this research is: (1) the use of fuel heating using radially finned pipe in the upper tank radiator increases fuel consumption in Suzuki APV engines. The highest increase in fuel consumption on fuel heating using radially finned pipes with a spacing of 10 mm fin without ethanol mixture of 81.67 ml / min. Difference of consumption is 20 ml / min or 32.4% of standard state consumption, (2) the addition of ethanol in gasoline can reduce the fuel consumption of Suzuki APV cars. The variation of ethanol addition to the most economical fuel when adding 20% ethanol content of 51.67 ml / min. Difference in consumption 10 ml / min or 16.21% of standard state consumption, (3) the addition of ethanol to fuel and heating fuel decreases fuel consumption on Suzuki APV engines. The largest decrease in consumption at 20% ethanol content and no fuel heating of 51.67 ml / min. Decrease in consumption by 10 ml / min or as much as 16.21% of fuel consumption in the standard state.

Keywords: ethanol, fuel heating, fuel consumption, radial finned pipe, upper tank radiator upper tank radiator

A. PENDAHULUAN

Perkembangan teknologi di era modern turut mempengaruhi perkembangan dan pertumbuhan di dunia otomotif. Terbukti dari perubahan berbagai inovasi yang bermula menggunakan sistem konvensional sekarang beralih menggunakan perangkat elektronik atau yang biasa disebut dengan EFI (*Electronic Fuel Injection*). Meningkatnya produksi dalam dunia otomotif tentu mengakibatkan banyak keuntungan dan permasalahan. Salah satu permasalahannya adalah peningkatan konsumsi bahan bakar. Hal ini bisa jadi ancaman serius sektor energi di Indonesia karena permintaan bahan bakar minyak (BBM) didalam negeri pada tahun 2016 triwulan I-III yang dihimpun oleh BPH Migas (Badan Pengatur Hilir Minyak dan Gas Bumi) untuk bahan bakar Premium dengan RON (Research Octane Number)88 mencapai 17.867.667.559 liter, Pertamina dengan RON 92 mencapai 3.032.617.744 liter, Peralite sendiri yang tergolong bahan bakar baru dan dirancang untuk menggantikan Premium, pada tahun 2016 triwulan I s.d. III permintaannya mencapai 2.999.744.429 liter.

Kondisi ini mengakibatkan timbulnya upaya-upaya positif untuk menghemat penggunaan bahan bakar, salah satu cara agar dapat meningkatkan efisiensi bahan bakar ialah dengan cara memanaskan bahan bakar sebelum bercampur dengan udara saat

memasuki ruang bakar. Pembakaran pada mesin yang sempurna tentunya membutuhkan beberapa macam aspek, Suyanto (1989: 257) menyatakan bahwa proses pembakaran bahan bakar didalam silinder dipengaruhi oleh temperatur, kerapatan campuran, komposisi, dan turbulensi yang ada pada campuran. Apabila temperatur campuran bahan bakar dengan udara naik, maka semakin mudah campuran bahan bakar dengan udara tersebut untuk terbakar.

Hal ini dapat dikaitkan dengan pernyataan Sudirman (2006: 34) yang menyatakan bahwa “metode pemanasan ini dengan mengalirkan bensin pada saluran bahan bakar melewati media pemanas.” Media pemanas yang digunakan memanfaatkan sirkulasi air pendingin radiator yang terdapat pada *upper tank* radiator dengan cara dialirkan melalui pipa tembaga baik dengan sirip atau tanpa sirip. Penggunaan penambahan sirip radial diharapkan mampu menahan aliran fluida sehingga panas pada fluida lebih banyak terserap oleh bahan bakar. Selain itu penggunaan satu pipa dengan panjang 550 *mm* diharapkan mampu memanaskan bahan bakar dan tetap menjaga agar bahan bakar tidak mengalami peningkatan suhu yang terlalu tinggi. Bahan bakar yang telah melewati media pemanas mendapat pertambahan nilai kalor bakar, sehingga

bensin yang masuk pada ruang bakar lebih mudah terbakar.

Selain dengan menyempurnakan proses pembakaran dengan metode pemanasan bahan bakar, cara lain untuk menghemat konsumsi bahan bakar ialah dengan menaikkan nilai oktan suatu bahan bakar dengan menggunakan bahan bakar alternatif. Etanol merupakan bahan bakar beroksigenat yang berfungsi sebagai upaya memperbaiki kualitas bahan bakar dalam menaikkan nilai oktan, sehingga mesin terhindar dari detonasi. Menurut Cahyono (2006) dalam Sulistyono, dkk (2009) “pencampuran bensin dengan etanol berdasarkan uji coba oleh BPPT Serpong pada perbandingan 9:1 dapat dioperasikan pada teknologi kendaraan bermotor bensin tanpa dilakukan modifikasi mesin tidak akan merusak komponen mesin.”

Berdasarkan permasalahan yang telah diuraikan di atas kesempurnaan proses pembakaran dan nilai oktan suatu bahan bakar dapat mempengaruhi konsumsi bahan bakar. Dalam penelitian ini adalah melakukan suatu percobaan yaitu dengan memberikan suatu treatment terhadap bahan bakar Pertalite yang dicampur dengan etanol dengan memanaskan bahan bakar tersebut melalui pipa bersirip radial yang dipasang pada upper tank radiator kendaraan Suzuki APV, sehingga diharapkan hal tersebut memperoleh suatu kondisi dimana bahan bakar dan udara tercampur dengan lebih

baik sehingga bahan bakar dapat terbakar sempurna. Sementara ini mobil dengan bahan bakar yang dialirkan melalui pipa bersirip di dalam upper tank radiator belum diproduksi.

Penelitian ini menggunakan mobil dengan sistem Electronic Fuel Injection (EFI) karena pada penelitian yang telah dilakukan oleh Priambodo, dkk (2016) pada mobil karburator menunjukkan hasil positif yaitu konsumsi bahan bakarnya mengalami penurunan, selain itu mobil karburator sudah mulai digantikan oleh mobil EFI sedangkan penelitian mengenai mesin EFI belum banyak dilakukan.

Berdasarkan uraian di atas, tujuan penelitian ini adalah (1) Mengetahui pengaruh pemanasan bahan bakar melalui pipa bersirip radial di dalam upper tank radiator terhadap konsumsi bahan bakar mobil Suzuki APV, (2) Mengetahui pengaruh penambahan etanol pada bahan bakar bensin jenis pertalite terhadap konsumsi bahan bakar mobil Suzuki APV, dan (3) Mengetahui pengaruh pemanasan bahan bakar melalui pipa bersirip radial di dalam *upper tank* radiator dan penambahan etanol pada bahan bakar terhadap konsumsi bahan bakar mobil Suzuki APV.

Bahan bakar yang digunakan untuk penelitian yaitu (1) pertalite, dengan kadar *Research Octan Number* (RON) 90, (2) etanol, Pada industri otomotif, etanol digunakan sebagai campuran bahan bakar

kendaraan untuk meningkatkan nilai oktan Winarno (2011). Etanol yang digunakan pada penelitian ini memiliki kadar etanol 96% dan air 4%. (3) pertamax, merupakan bahan bakar ramah lingkungan beroktan tinggi (RON 92).

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)

Ali, Mohd, dan Mohiuddin (2011) berpendapat “etanol mengandung 35% oksigen yang membantu pembakaran bahan bakar secara sempurna. Penambahan etanol meningkatkan angka oktan, yang menghasilkan kestabilan lebih dan meningkatkan kekuatan mesin. Semakin tinggi nilai oktan, semakin besar daya ledak dan bertambahnya daya. Dengan kondisi tersebut, konsumsi bahan bakar kembali menurun (Wijayanto, dkk 2016).

Pemanasan bahan bakar merupakan proses menaikkan temperatur bahan bakar dari temperatur normalnya. Apabila bahan bakar dengan temperatur awal T_0 °C dalam keadaan diam, maka pada saat dipanaskan dengan temperatur T_n °C akan mengakibatkan perubahan pergerakan fluida, karena adanya pergerakan akibat pemanasan tersebut maka kemampuan molekul bahan bakar melepaskan diri

lingkungannya menjadi lebih cepat sehingga mempermudah proses pengabutan bahan bakar pada ruang bakar yang berkorelasi dengan performa mesin (Sanata, 2012).

Menurut As'adi (2011) “konsumsi bahan bakar merupakan parameter yang biasa digunakan pada sistem motor pembakaran dalam untuk menggambarkan pemakaian bahan bakar.”

B. METODE PENELITIAN

Penelitian ini dilakukan bulan Januari 2017 hingga bulan Juli 2017. Sampel penelitian ini adalah mesin mobil EFI Suzuki APV. Pengambilan sampel dilakukan dengan cara *purposive sampling*. Variabel bebas dalam penelitian ini adalah variasi pipa dengan jarak sirip 10 mm, 20 mm, 30 mm, dan pipa tanpa sirip serta variasi penambahan etanol pada pertalite dengan kadar 5%, 10%, 15%, 20%, 25%, dan 30%. Sedangkan variabel terikatnya adalah konsumsi bahan bakar. Metode pengumpulan data pada penelitian ini adalah metode pengukuran dan teknik analisis data yang digunakan adalah deskriptif komparatif. Prosedur penelitian ini menggunakan dua perlakuan yaitu pemanasan bahan bakar dengan penerapan pipa tanpa sirip dan dengan variasi jarak antar sirip sebagai media pemanasan bahan bakar dan variasi campuran etanol dalam bahan bakar Pertalite. Pemanasan bahan bakar sendiri terjadi di dalam upper tank radiator. Variasi bahan bakar

dengan etanol sendiri ditempatkan sebelum saringan bahan bakar. Selanjutnya bahan bakar dipompa untuk disalurkan ke pipa tembaga yang berada didalam *upper tank* radiator kemudian diteruskan ke dalam *injector* untuk dikabutkan di dalam ruang bakar.

Langkah eksperimen pada penelitian ini yaitu:

- Mempersiapkan alat dan bahan penelitian.
- Melakukan *tune up* mesin yang akan digunakan.
- Memanaskan mesin sampai pada suhu kerja, kemudian mematikan mesin.
- Mengisi tangki eksternal dengan pertalite dengan kadar etanol 0% sebanyak 2 liter.

- Melakukan pengujian dengan menghidupkan mesin dan mencatat hasil pengukuran konsumsi bahan bakar dalam waktu 1 menit dengan menggunakan gelas ukur pada rpm mesin *idle*.

Pengambilan data poin d dan e dilakukan sebanyak 3 kali setiap eksperimen dan diulangi dengan penggantian variasi campuran pertalite dan etanol 5%, 10%, 15%, 20%, dan 30%. Langkah eksperimen diulang dengan penggantian variasi pipa pada *upper tank* radiator, yaitu pipa tanpa sirip, pipa dengan jarak sirip 30 mm, 20 mm, dan 10 mm.

C. PEMBAHASAN

Berdasarkan penelitian yang telah dilaksanakan, data yang diperoleh adalah sebagai berikut:

Tabel 1. Data Konsumsi Bahan Bakar

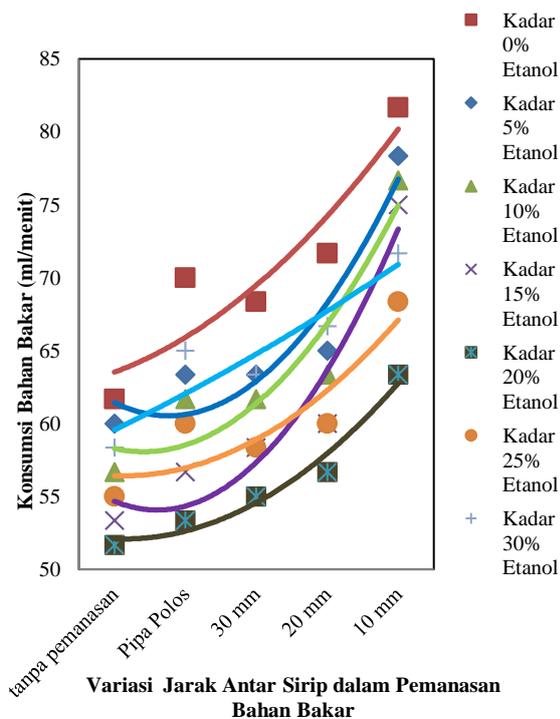
| Konsumsi Bahan Bakar (ml/menit) | | | | | | | | | |
|---------------------------------|-----------------------------|--------------------|-------|-------|-------|-------|-------|-------|----------|
| Y | | X ₂ (%) | | | | | | | Pertamax |
| | | 0 | 5 | 10 | 15 | 20 | 25 | 30 | |
| X ₁ | Tanpa Pemanasan | 61,67 | 60 | 56,67 | 53,33 | 51,67 | 55 | 58,33 | 51,67 |
| | Pemanasan Tanpa Sirip | 70 | 63,33 | 61,67 | 56,67 | 53,33 | 60 | 65 | 55 |
| | Pemanasan Sirip Jarak 30 mm | 68,33 | 63,33 | 61,67 | 58,33 | 55 | 58,33 | 63,33 | 56,67 |
| | Pemanasan Sirip Jarak 20 mm | 71,67 | 65 | 63,33 | 60 | 56,67 | 60 | 66,67 | 58,33 |
| | Pemanasan Sirip Jarak 10 mm | 81,67 | 78,67 | 76,67 | 75 | 63,33 | 68,33 | 71,67 | 70 |

Keterangan :

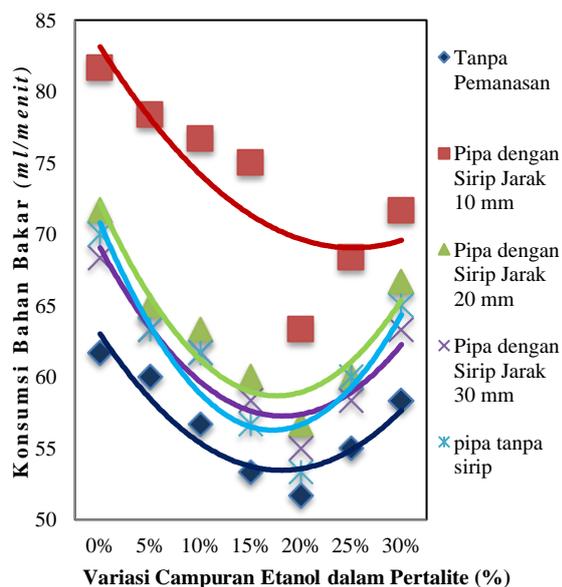
X₁:PemanasanBahanBakar

X₂:PenambahanEtanolpadaBahanBakar

Y :KonsumsiBahanBakar



Gambar 1. Pengaruh penerapan pipa bersirip radial terhadap konsumsi bahan bakar



Gambar 2. Pengaruh penambahan etanol pada pertalite terhadap konsumsi bahan bakar

Berdasarkan gambar 1 dan gambar 2 menunjukkan pengaruh penerapan pipa bersirip radial dan penambahan etanol pada

pertalite terhadap konsumsi bahan bakar berdasarkan pengujian yang telah dilakukan. Data tersebut menunjukkan konsumsi bahan bakar standar pada mobil Suzuki APV sebesar 61,667 ml/menit.

Pada gambar 1 dapat dilihat bahwa konsumsi bahan bakar akan bertambah seiring dengan temperatur bahan bakar yang bertambah, dimana konsumsi bahan bakar pertalite dengan kadar etanol 0% paling rendah terjadi pada penggunaan radiator tanpa pipa (tanpa pemanasan) yaitu sebesar 61,667 ml/menit. Penggunaan variasi jarak sirip pada pipa pemanas bahan bakar menyebabkan peningkatan konsumsi bahan bakar terbesar pada variasi jarak antar sirip 10 mm yaitu 81,67 ml/menit selisih 20 ml/menit (32,4%). Hal tersebut terjadi karena pemanasan bahan bakar dapat mengakibatkan bahan bakar lebih mudah menguap karena temperatur bahan bakar meningkat. Hasil penelitian ini sesuai dengan yang diungkapkan oleh Sanata (2012), “Apabila bahan bakar dipanaskan maka akan terjadi pemuaiian atau perubahan volume pada bahan bakar.”

Pada gambar 2 dapat dilihat bahwa penambahan etanol pada kadar 0% s.d. 20% membuat konsumsi bahan bakar mengalami penurunan, dimana konsumsi bahan bakar paling rendah terjadi pada kadar etanol 20% dengan radiator standar yaitu sebesar 51,667 ml/menit. Hal ini dikarenakan bahan bakar yang di semprotkan oleh *injector* memiliki

campuran etanol yang memiliki nilai oktan yang lebih tinggi sehingga bahan bakar memiliki ketahanan untuk tidak terbakar sendiri lebih tinggi dan daya ledak yang lebih tinggi dibandingkan dengan penggunaan bahan bakar Pertalite.

Konsumsi bahan bakar mengalami kenaikan pada kadar etanol 25% dan 30%. Kondisi ini dikarenakan kadar bahan bakar yang beroktan tinggi (etanol) lebih banyak. Bahan bakar dengan nilai oktan yang lebih tinggi akan memiliki ketahanan terhadap panas yang lebih tinggi, sehingga dengan konstruksi mesin yang sama, kondisi mesin yang sama, suhu kerja mesin yang sama, suhu lingkungan sekitar tempat pengujian yang sama dan dengan putaran mesin yang sama menyebabkan campuran bahan bakar dengan udara tidak meledak dengan sempurna.

D. SIMPULAN

Pemanasan bahan bakar mengakibatkan konsumsi bahan bakar menjadi lebih boros. Konsumsi bahan bakar paling boros terjadi pada pemanasan dengan jarak sirip 10 mm yaitu 81,67 ml/menit selisih 20 ml/menit (32,4%) dari kondisi standart. Penambahan etanol dengan kadar 0% s.d. 20% mengalami penurunan konsumsi dan akan meningkat kembali pada kadar 25% dan 30%. Konsumsi paling rendah diperoleh pada etanol 20% yaitu 51,667 ml/menit atau 10 ml lebih rendah dibanding konsumsi standar. Pemanasan bahan bakar

mengakibatkan konsumsi bahan bakar meningkat, seiring penambahan etanol dengan kadar 0% s.d. 20% konsumsi mengalami penurunan, tetapi masih lebih tinggi jika dibanding konsumsi tanpa pemanasan

DAFTAR PUSTAKA

- As'adi, M. (2011). *Uji Pemanasan Brown Gas Terhadap Performa Motor Bensin 4 Langkah*. Diperoleh 3 April 2017 dari http://http://library.upnvj.ac.id/pdf/artikel/Artikel_jurnal_ilmiah/Bina_teknika/BT-Vol.7-No.2-Ed.Nov2011/06.AS'ADI_2011.pdf
- Lewerissa, Y.J., (2011). Pengaruh Campuran Bahan Bakar Bensin dan Etanol Terhadap Prestasi Mesin Bensin, *Arika*, 5(2).
- Mir, N. A., mazharuddin, K.M., &Majid,M. (2011). Ethanol Fuel Production Through Microbial Extracellular Enzymatic Hydrolysis and Fermentation. *Renewable Agrobased Cellulosic Wastes*, 2 (2), 321-331. Diperoleh pada 5 Maret 2017, dari <https://pdfs.semanticscholar.org/a102/b72eeacfcec44009ea4ef41465eda353012.pdf>
- Priambodo, Arif., Wijayanto, Danar Susilo., dan Bugis, Husin (2016). *Pengaruh Penambahan Etanol dengan Variasi Jarak antar Sirip Persegi pada Pemanasan Bahan Bakar*. Prosiding Seminar Nasional *UNS Vocational Day*, Universitas Sebelas Maret Surakarta. 2541-6731
- Sanata, Andi (2012). Optimalisasi Prestasi Mesin Bensin dengan Variasi Temperatur Campuran Bahan Bakar Premium dan Etanol. *Jurnal Rotor*, 5 (2), 2. Jember: Universitas Jember.

- Sulistyo, Bambang, Sentanuhady Jayan & Susanto Adhi (2009). Pemanfaatan Etanol sebagai Octane Improver Bahan Bakar Besin pada Sistemj Bahan Bakar Injeksi Sepeda Motor 4 Langkah 1 Silinder. ISBN 978-979-97986-4-0, 196. Yogyakarta: Universitas Gadjah Mada
- Sudirman, Urip. (2006). *Metode Tepat Menghemat Bahan Bakar (Bensin) Mobil*. Jakarta : Kawan Pustaka
- Wijayanto, Danar 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 Suistainable Engineering*.
- Winarno, Joko. (2011). Studi Eksperimental Pengaruh Penambahan Bioetanol pada Bahan Bakar Pertamina terhadap Unjuk Kerja Motor Bensin. *Jurnal Teknik*, 1(1), 33-39.