

**PENGARUH PEMANASAN BAHAN BAKAR BENSIN MELALUI
PIPA KAPILER BERSIRIP TRANSVERSAL DI DALAM
UPPER TANK RADIATOR DAN PUTARAN MESIN
TERHADAP EMISI GAS BUANG CO DAN HC
PADA MOBIL TOYOTA CORONA**

Yudhi Agil Saputro, C. Sudibyo, Danar Susilo Wijayanto

Program Studi Pendidikan Teknik Mesin, Jurusan Pendidikan Teknik dan Kejuruan,
Fakultas Keguruan dan Ilmu Pendidikan, Universitas Sebelas Maret, Surakarta.

Email : yudhi_as25@yahoo.com

ABSTRAC

The purpose of this study were: (1) Investigate the effect of fuel heating gas through a capillary tube finned square transverse profile in the upper tank of the radiator exhaust emissions of CO and HC. (2) Investigate the effect of rotation of the engine to the exhaust emissions of CO and HC. (3) Investigate the both effect between of fuel heating gas through a capillary tube finned square transverse profile in the upper radiator tank and rotation the engine to the exhaust emissions of CO and HC. (4) Knowing the variation of finned pipe and engine speed was product the lowest of CO and HC exhaust emissions. The method used in this study was the experimental method. The experiment was conducted at Automotive Laboratory of Mechanical Engineering Study Program JPTK FKIP UNS Surakarta. The tools used to measure the levels of exhaust emissions of CO and HC were Gas Analyser merk Stargas type 898. Population in this study was a Toyota Corona and sample in this study was a Toyota Corona with engine number 12R1215172, with variation distance between the finned 10 mm, 20 mm and 30 mm. Discussion the methods of data used in this research was descriptive method of comparative investigation. Data obtained from the test results documentation exhaust emission levels of CO and HC with the application of fuel heating used variations of the distance between the fins 10 mm, 20 mm and 30 mm at different round of 1.000 rpm, 2.000 rpm and 3.000 rpm. Based on the results of this study concluded: (1) There was a warming effect of gasoline with variation distance between the capillary tube finned transverse and rotary the engine to the exhaust emissions of CO and HC. (2) The content of the exhaust emissions of CO and HC tends decreased as the temperature rised in the fuel and engine rotation. Test data showed that the average level the lowest CO exhaust emissions occured at 1.000 rpm with variation of the distance between the fins of 20 mm was equal to 0.180% volume and the lowest HC at 3.000 rpm using a variation of the distance between the fins of 20 mm and 10 mm that is equal to 120 ppm volume.

Keywords: *fuel heating, transverse pipe square finned, rotation engine, the exhaust emissions of CO and HC.*

A. PENDAHULUAN

Perkembangan industri otomotif sekarang ini telah berkembang pesat. Perkembangan ini dapat dilihat dengan bertambahnya produk-produk baru kendaraan bermotor yang berada di pasaran. Kehadiran kendaraan bermotor sangatlah penting, tetapi juga timbul suatu permasalahan seperti kecelakaan, kemacetan dan pencemaran udara. Pencemaran udara yang dimaksud adalah gas yang keluar dari knalpot kendaraan bermotor dan mengandung unsur-unsur yang berbahaya bagi kesehatan masyarakat serta merusak lingkungan dalam bentuk polusi udara.

Gas yang keluar dari mesin kendaraan bermotor secara teoritis mengandung unsur-unsur CO, NO₂, HC, C, H₂, CO₂, H₂O dan N₂. Karbon Monoksida (CO) adalah gas beracun, tidak berwarna, tidak berbau, dan tidak berasa. Karena sifatnya yang tidak berbau, CO biasanya tercampur dengan gas-gas lain yang berbau, sehingga CO dapat terhirup dengan tidak sengaja bersamaan dengan gas lain yang berbau. Unsur CO hasil pembakaran bersifat racun bagi darah manusia saat pernafasan, sebagai akibat berkurangnya oksigen pada jaringan darah. Hidrokarbon (HC) dapat menyebabkan iritasi mata, batuk, rasa mengantuk dan bercak kulit (Ulet, 2010). Untuk meminimalisir gas buang CO dan HC memerlukan upaya dengan penyempurnaan putaran mesin, karena pada setiap putaran mesin membutuhkan bahan bakar dan udara yang berbeda, sehingga diperlukan putaran mesin yang tepat agar campurannya ideal (perbandingan

campuran yang ideal antara udara dan bahan bakar yaitu 14,7 : 1).

Salah satu faktor yang mempengaruhi pembakaran menjadi sempurna adalah dengan pemanasan bahan bakar. Syarat pembakaran yang sempurna, Firdaus membaginya menjadi 3 yaitu: temperatur, turbulensi, dan waktu (2012). Sukarmin (2009) menyatakan bahwa "Oleh karena bensin hanya terbakar dalam fase uap, maka bensin harus diuapkan dalam karburator sebelum dibakar dalam silinder mesin kendaraan. Sudirman mengemukakan "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)" (2006: 34).

Tujuan utama pembakaran adalah untuk mendapatkan energi yang berasal dari kalor. Firdaus (2012), "Pembakaran (combustion) didefinisikan sebagai reaksi kimia yang cepat pada temperatur tinggi antara oksigen dengan unsur-unsur bahan bakar yang dapat terbakar. Tujuan utama dari pembakaran adalah untuk melepaskan semua energi dalam bahan bakar, dengan seminimal mungkin terjadi kehilangan yang disebabkan oleh pembakaran yang tidak sempurna dan udara lebih".

Berdasarkan uraian masalah di atas, maka penulis bermaksud melakukan penelitian dengan judul **"PENGARUH PEMANASAN BAHAN BAKAR BENSIN MELALUI PIPA KAPILER BERSIRIP TRANSVERSAL PROFIL PERSEGI DI DALAM UPPER TANK RADIATOR DAN PUTARAN MESIN TERHADAP**

EMISI GAS BUANG CO DAN HC PADA MOBIL TOYOTA CORRONA”.

B. KAJIAN PUSTAKA

1. Bahan bakar

Firdaus (2012) menyatakan “Ditinjau dari sudut teknis dan ekonomis, bahan bakar diartikan sebagai bahan yang apabila dibakar dapat meneruskan proses pembakaran tersebut dengan sendirinya, disertai dengan pengeluaran kalor. Bahan bakar dibakar dengan tujuan untuk memperoleh kalor tersebut, untuk digunakan baik secara langsung maupun tak langsung”.

2. Pembakaran

Secara umum pembakaran didefinisikan sebagai reaksi kimia atau reaksi persenyawaan bahan bakar dengan oksigen dengan diikuti oleh sinar dan panas. Mekanisme pembakaran sangat dipengaruhi oleh keadaan dari keseluruhan proses pembakaran dimana atom-atom dari komponen yang dapat bereaksi dengan oksigen dan membentuk produk yang berupa gas. Ada dua kemungkinan yang dapat terjadi pada pembakaran motor bensin yaitu:

- a. Pembakaran normal (sempurna), dimana bahan bakar dapat terbakar seluruhnya pada saat dan keadaan yang dikehendaki,
- b. Pembakaran tidak sempurna (tidak normal), dimana sebagian bahan bakar tidak ikut terbakar, atau tidak terbakar bersama-sama pada saat dan keadaan yang dikehendaki.

3. Pemanasan Bahan Bakar

Sudirman mengemukakan “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*)” (2006: 34). Proses menaikkan nilai oktan bahan bakar dengan cara merubah rantai karbon penyusun bahan bakar dari molekul yang bermutu kurang baik (rantai karbon lurus) menjadi molekul yang bermutu lebih baik (rantai karbon bercabang).

4. Putaran mesin

Putaran mesin adalah tenaga yang dihasilkan dari proses pembakaran bahan bakar yang terjadi di ruang pembakaran. Putaran yang dihasilkan berasal dari gerak translasi piston, yang kemudian diubah oleh poros engkol menjadi gerak rotasi atau putaran mesin dan dinyatakan dalam satuan *rotation per minute* (rpm).

5. Pipa kapiler bersirip

Cakra (2011), “Pipa kapiler adalah suatu pipa pada mesin pendingin baik itu *Air conditioner*, kulkas, dan lainnya. Pipa kapiler ini adalah pipa yang paling kecil jika dibanding dengan pipa lainnya,...”. Tembaga mempunyai ciri ciri seperti yang dikemukakan oleh Jakfar (2011) yaitu: “Penghantar panas dan listrik yang baik, dapat digunakan untuk membuat kabel dan pipa air”. Hal ini didukung juga oleh Rahayu (2009) yang menyatakan “Tembaga ini mempunyai sifat sifat yang sangat baik yakni; sebagai penghantar listrik dan panas yang baik, mampu tempa, duktil dan mudah dibentuk menjadi plat-plat atau kawat”.

6. Radiator

Radiator merupakan tempat menampung dan mendinginkan air. Radiator memiliki beberapa penampungan air, bagian atas menampung air panas dari mesin, sedangkan pada bagian bawah menampung air yang sudah didinginkan dan siap disirkulasikan kembali menuju mesin. Antara bagian atas dan bawah dihubungkan oleh sejumlah saluran pipa pipih yang dilengkapi dengan sirip-sirip pendingin dan dibantu oleh udara hembusan dari kipas (*fan*) radiator. Sirip-sirip ini ada dua jenis yaitu bentuk pelat (*flute fin type*) dan zig-zag (*corrugated fin type*) (Suzuki, 2003).

7. Emisi gas buang

Terjadinya peningkatan kepemilikan kendaraan bermotor selalu disertai dengan meningkatnya jumlah emisi gas buang seperti gas Sulfur Dioksida (SO₂), Karbon Monoksida (CO), Hidrokarbon (HC), Nitrogen Oksida (NO) dan jenis emisi gas buang lainnya, sehingga tingkat polusi udara semakin tinggi (Arifin dan Sukoco, 2009),

C. METODE PENELITIAN

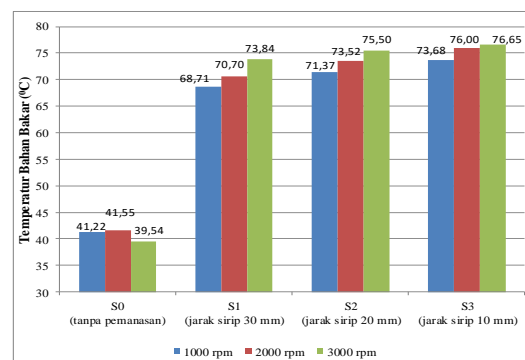
Metode yang digunakan dalam penelitian ini adalah metode eksperimen. Penelitian dilaksanakan di Laboratorium Otomotif Program Studi Pendidikan Teknik Mesin JPTK FKIP UNS Surakarta. Alat yang digunakan untuk mengukur kadar emisi gas buang CO dan HC adalah *Gas Analyser* merk Stargas tipe 898. Populasi dalam penelitian ini adalah mobil Toyota Corona dan sampel dalam penelitian ini adalah mobil Toyota Corona dengan nomor mesin 12R1215172, dengan variasi jarak sirip 10 mm, 20 mm dan 30 mm.

Analisis data dalam penelitian ini menggunakan teknik analisis deskriptif komparatif. Data diperoleh dari *print out* hasil pengujian kadar emisi gas buang CO dan HC dengan penerapan pemanasan bahan bakar menggunakan variasi jarak antar sirip 10 mm, 20 mm dan 30 mm pada putaran mesin yang berbeda yaitu 1.000 rpm, 2.000 rpm dan 3.000 rpm.

D. HASIL PENELITIAN

1. Temperatur Bahan Bakar

Berdasarkan penelitian yang telah dilakukan, diperoleh data nilai-nilai temperatur bahan bakar masuk ke karburator pada masing-masing perlakuan sebagaimana dapat diperiksa pada Gambar 1 berikut ini :

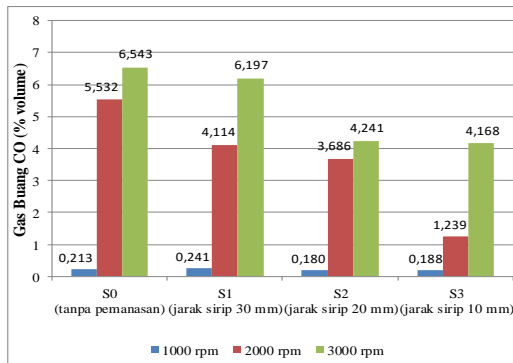


Gambar 1. Histogram Temperatur Bahan Bakar dari Semua Perlakuan pada Mobil Toyota Corona

2. Data Gas Buang Co pada Setiap Perlakuan

Sesuai penelitian yang telah dilakukan, diperoleh data rata-rata nilai gas buang CO pada mobil Toyota Corona dari masing-masing perlakuan. Terlihat bahwa pada putaran mesin 1.000 rpm gas buang CO cenderung sama meski ada penurunan dari nilai 0,213% menjadi 0,180%. Perbedaan yang terlihat jelas terjadi pada putaran mesin 2.000 rpm dan 3.000 rpm

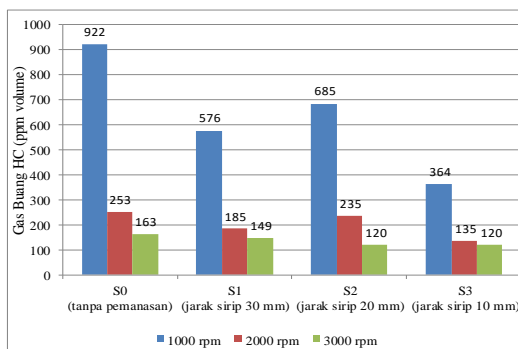
sebagaimana dapat diperiksa pada Gambar 2 berikut ini :



Gambar 2. Histogram Perbandingan Gas Buang CO dari Semua Perlakuan pada Mobil Toyota Corona

3. Data Gas Buang HC pada Setiap Perlakuan

Sesuai penelitian yang telah dilakukan, diperoleh data rata-rata nilai gas buang HC pada masing-masing perlakuan. Secara garis besar pada putaran mesin 1.000 rpm terjadi penurunan gas buang HC, begitu juga pada putaran mesin 2.000 rpm dan 3.000 rpm tetapi pada putaran mesin 2.000 rpm dan 3.000 rpm relatif lebih kecil dibandingkan dengan putaran mesin 1.000 rpm, hal ini disebabkan karena meningkatnya suhu bahan bakar dan meningkatnya putaran mesin sebagaimana dapat diperiksa pada Gambar 3.



Gambar 3. Histogram Perbandingan Gas Buang HC dari Semua Perlakuan pada Mobil Toyota Corona

E. SIMPULAN

1. Semakin tinggi suhu bahan bakar dan semakin tinggi putaran mesin maka kadar gas buang CO cenderung menurun. Kadar gas buang CO terendah terjadi pada putaran mesin 1.000 rpm dengan menggunakan pemanasan bahan bakar melalui pipa kapiler bersirip transversal dengan jarak sirip 20 mm yaitu sebesar 0,180% volume.
2. Semakin tinggi suhu bahan bakar dan semakin tinggi putaran mesin maka semakin rendah kadar gas buang HC. Kadar gas buang HC terendah terjadi pada putaran mesin 3.000 rpm dengan menggunakan pemanasan bahan bakar melalui pipa kapiler bersirip transversal dengan jarak sirip 20 mm atau 10 mm yaitu sebesar 120 ppm volume.
3. Penggunaan pemanasan bahan bakar bensin melalui pipa kapiler bersirip transversal di dalam upper tank radiator dan variasi putaran mesin akan cenderung menurunkan kadar gas buang CO dan HC pada mesin Toyota Corona pada semua percobaan.
4. Ada pengaruh variasi pipa bersirip transversal dan putaran mesin yang menghasilkan emisi gas buang CO dan HC paling rendah, yang didapat pada perlakuan sirip 10 mm dan 20 mm pada putaran mesin 3.000 rpm.

F. DAFTAR PUSTAKA

- Afrianto, A. (2011). *Modul Perawatan Sepeda Motor*. Amuntai: SMK Negeri 2 Amuntai. Diperoleh 30 April 2012 dari <http://www.scribd.com/document/downloads/direct/51394582?extension=pdf&ft=1337724042<=1337727652&uahk=iVB6Khwj0B+JecDmqbhJiEmq4nk>
- Arifin, Z. (2011). *Penelitian Pendidikan Metode dan Paradigma Baru*. Bandung: PT Remaja Rosdakarya.
- Fakultas Keguruan dan Ilmu Pendidikan Universitas Sebelas Maret Surakarta. (2012). *Pedoman Penulisan Skripsi*. Surakarta: UNS press.
- Firdaus, M.Y. (2012). *Pembakaran*. Diperoleh 12 Mei 2012 dari <http://muhammadyusuffirdaus.wordpress.com/2012/01/22/pembakaran/>
- Firdaus, M.Y. (2012). *Teknik Pembakaran dan Bahan Bakar*. Diperoleh 12 Mei 2012 dari <http://muhammadyusuffirdaus.wordpress.com/category/chemical-engineering/>
- Hariyono, (2007), *Pengaruh Pemanasan Bahan Bakar dengan Media Radiator Terhadap Konsumsi Bahan Bakar dan Kandungan Co Gas Buang pada Motor Bensin*, Skripsi, Semarang: Fakultas Teknik. Universitas Negeri Semarang.
- Mohlis, M. (2007). *Pengaruh Pemanasan Bahan Bakar Solar Melalui Upper Tank Radiator terhadap Konsumsi Bahan Bakar dan Kepekatan Asap Gas Buang pada Mesin Isuzu Panther*. Semarang: UNNES
- Motor, Seraya. (2010). *Putaran Idle/Langsam/Stasioner*. Diperoleh 25 Mei 2012 dari <http://www.serayamotor.com/diskusi/viewtopic.php?t=14416&f=4>
- Nagarani, N. (2010). *Experimental Heat Transfer Analysis On Annular Circular And Elliptical Fins*. International Journal of Engineering Science and Technology.
- Nurachmandani, S. (2009). *Fisika 1: Untuk SMA/MA Kelas X*. Jakarta: Pusat Perbukuan, Departemen Pendidikan Nasional.
- Nurhidayat, M.A. (2007). *Sistem Bahan Bakar Bensin dan Injeksi Diesel*. Bandung: CV. Yrama Widya.
- Rahayu, S.S. (2009). *Bijih Tembaga*. Diperoleh 26 Mei 2012 dari <http://www.chem-is->

try.org/materi_kimia/kimia-industri/bahan-baku-dan-produk-industri/bijih-tembaga/

- Reda, T.A. (2011). *Pengaruh Pemanasan Bahan Bakar Bensin Melalui Pipa Kapiler di dalam Upper Tank Radiator dan Putaran Mesin terhadap Konsumsi Bahan Bakar pada Mesin Daihatsu Taruna CX tahun 2000*. Skripsi Tidak Dipublikasikan, Universitas Sebelas Maret, Surakarta.
- Ring Diesel Bensin. *Menguak Misteri Bensin Panas*. (2007). Diperoleh 17 April 2012 dari <http://www.ringdiesel-bensin.com/index.php?action=detail&id=2>
- Sudirman, U. (2006). *Metode Tepat Menghemat Bahan Bakar (Bensin) Mobil*. Jakarta: Kawan Pustaka.
- Sugiyarto. (2011) . *Pengaruh Pemanasan Bahan Bakar Bensin melalui Media Pipa Tembaga di dalam Upper Tank Radiator terhadap Emisi Gas Buang Karbon Monoksida (CO) pada Mesin Daihatsu Taruna Tahun 2000*. Surakarta: UNS.
- Sugiyono. (2009). *Metode Penelitian Kuantitatif, Kualitatif dan R&D*. Bandung: Alfabeta.
- Sukarmin. (2009). *Kegunaan Minyak Bumi*. Diperoleh 5 Mei 2012 dari http://www.chem-istry.org/materi_kimia/kimia_org_anik_dasar/minyak-bumi/kegunaan-minyak-bumi/
- Suratman, M. (2005). *Pemeliharaan/ Servis Sistem Bahan Bakar Bensin dan Diesel SMK*. Bandung: Armico
- Wardana, W.A. (2001). *Dampak Pencemaran Lingkungan*. Yogyakarta: Andi Offset.