

**PENGARUH PEMANASAN DAN VARIASI CAMPURAN BAHAN BAKAR
PREMIUM DAN ETANOL TERHADAP EMISI GAS BUANG KARBON
MONOKSIDA (CO) DAN HIDROKARBON (HC) PADA
SEPEDA MOTOR YAMAHA VEGA R TAHUN 2009**

Firdaus Doni Saputra, Husin Bugis, & Danar Susilo Wijayanto

Prodi Pendidikan Teknik Mesin , Jurusan Pendidikan Teknik dan Kejuruan, FKIP, UNS
Kampus UNS Pabelan, Jl. Ahmad Yani 200, Surakarta, Tlp/Fax (0271) 718419/ 716266
Email : firdaus.donie@gmail.com

ABSTRACT

The purpose of this research were : (1) To know how the effect of heating premium fuel through a copper pipe installed between the fins of cylinder block to exhaust gas emissions (CO) and (HC) on Yamaha Vega R 2009 motorcycles. (2) To know how the effect of heating mixture of gasoline and fuel ethanol through a copper pipe installed between the fins of cylinder block to exhaust gas emissions (CO) and (HC) on Yamaha Vega R 2009 motorcycles. (3) To know the value of the levels exhaust gas emissions (CO) and (HC) on the effect of heating fuel were installed between the fins of cylinder block Yamaha Vega 2009 motorcycles. This research used a descriptive quantitative method. The sample used was Yamaha Vega R 2009 motorcycles with the number of machine 4D71261848. The data obtained from the value of CO and HC with percentage variation mixture of premium ethanol E0, E5, E10, E15, E20, E25, E30 using a method without heating fuel and heating fuel using 1, 2 and 3 pipes. The data obtained from this research included in the tables and displayed in a graph, and then analyzed. Based on this research can be conclude : (1) The highest levels (CO) when heating fuel on the 1 pipe, while the lowest levels (CO) when without heating fuel. The highest levels (HC) when heating fuel on the 2 pipe, while the lowest level (HC) when heating fuel on the 1 pipe. (2) The highest levels (CO) when heating fuel on the E0 variation of fuel while the lowest levels (CO) when heating fuel on the E0 variation of fuel. The highest levels (HC) when heating fuel on the E30 variation of fuel while the lowest levels (HC) when heating fuel on the E5 variation of fuel. (3) The highest levels exhaust gas emissions (CO) is 1.216 (% vol) and The lowest levels exhaust gas emissions (CO) is 0.083 (% vol). While the highest levels exhaust gas emissions (HC) 877 (ppm vol) and the lowest levels exhaust gas emissions (HC) is 99 (ppm vol).

Key words : heating fuel, mixture of fuel, ethanol and gasoline, exhaust emissions gas.

A. PENDAHULUAN

Kesadaran masyarakat akan pencemaran udara yang timbul akibat gas buang dari kendaraan bermotor pada umumnya sepeda motor di kota-kota besar saat ini semakin tinggi, sehingga dapat berpengaruh pada lingkungan sekitar. Selain itu harga kendaraan bermotor yang relatif terjangkau untuk semua lapisan masyarakat, menyebabkan jumlah pengendara sepeda motor semakin

bertambah. Hal ini lah yang menyebabkan timbulnya pencemaran udara.

Dari sumber pencemaran udara seperti mobil penumpang, mobil pengangkut barang, asap pabrik industri, asap rumah tangga dan yang paling banyak yaitu sepeda motor, saat ini maupun di kemudian hari akan terus meningkat dan akan menjadi sumber yang dominan dari pencemaran udara di perkotaan.

(Sumber: DITLANTAS POLDA JATENG dalam www.bps.go.id)

Nilai ambang batas kandungan gas buang kendaraan dengan kategori sepeda motor 2 langkah, sepeda motor 4 langkah dan gabungan antara sepeda motor 2 dan 4 langkah pada tahun pembuatan di bawah dan di atas tahun 2010 sebagai berikut :

1. Sepeda motor 2 langkah tahun pembuatan di bawah tahun 2010 menghasilkan gas CO sebesar 4,5% dan gas HC sebesar 12.000 ppm.
2. Sepeda motor 4 langkah tahun pembuatan di bawah tahun 2010 menghasilkan gas CO sebesar 5,5% dan gas HC sebesar 2.400 ppm.
3. Sepeda motor 2 dan 4 langkah tahun pembuatan di atas tahun 2010 menghasilkan gas CO sebesar 4,5% dan gas HC sebesar 2.000 ppm

Data di atas pada putaran mesin *idle*. (Sumber : Peraturan Menteri Lingkungan Hidup Nomor : 05 Tahun 2006)

Proses pembakaran yang terjadi di dalam ruang bakar kendaraan dapat dibagi menjadi 2 proses, yaitu : pembakaran tidak normal (tidak sempurna) dan pembakaran normal (sempurna). Pada umumnya pembakaran pada kendaraan bermotor hampir tidak pernah berlangsung dengan sempurna, sehingga gas buang yang dihasilkan mengandung unsur polutan udara primer. Polutan udara primer yaitu polutan yang mencakup lebih dari 90% jumlah polutan yang ada secara keseluruhan. Polutan udara primer itu sendiri dibagi menjadi lima kelompok yaitu : Karbon Monoksida (CO), Oksidan (O₂), Nitrogen Oxide (NO_x), Hidrokarbon (HC), Sulfur Dioxide (SO_x), dan Partikel lainnya.

(Sumber : dishub.pemkomedan.go.id)

Untuk menyempurnakan pembakaran di dalam ruang bakar dilakukan dengan cara memperbaiki sistem pembakaran, yaitu dengan pemanasan bahan bakar. Pemanasan bahan bakar berguna untuk menguapkan bahan bakar, yang semula berbentuk cair setelah melewati alat pemanas bahan bakar

tersebut berubah menjadi uap. Sehingga pembakaran di dalam ruang bakar akan lebih sempurna dan hasil emisi gas buang menjadi lebih ramah lingkungan.

Beberapa cara dan usaha telah dilakukan guna memperbaiki proses pembakaran bahan bakar secara sempurna. Salah satu caranya adalah dengan cara menaikkan nilai oktan bahan bakar dengan mencampur premium dengan etanol.

Nilai oktan bahan bakar dapat dinaikkan dengan cara mencampur premium dengan etanol, dari hasil pencampuran tersebut didapatkan nilai oktan premium setara dengan nilai oktan pertamax plus. Oleh karena itu peneliti melakukan penelitian untuk menaikkan oktan bahan bakar dengan cara mengubah rumus kimia premium dan etanol melalui proses pemanasan bahan bakar dengan media pipa tembaga di antara sirip-sirip blok silinder.

Pipa yang digunakan pada penelitian ini adalah pipa tembaga berukuran panjang 370 mm dan diameter 8 mm. Pipa tersebut dipasang pada sirip-sirip blok silinder sebagai media pemanasan bahan bakar. Dalam setiap penelitian dilakukan pada kondisi mesin *idle* (1500 rpm), suhu kerja kendaraan (50 °C), serta pada suhu lingkungan yang sama.

Penelitian ini bertujuan untuk (1) Mengetahui bagaimanakah pengaruh pemanasan bahan bakar premium melalui pipa tembaga yang terpasang di antara sirip-sirip blok silinder terhadap emisi gas buang karbon monoksida (CO) dan hidrokarbon (HC) pada mesin Yamaha Vega R tahun 2009. (2) Mengetahui bagaimanakah pengaruh pemanasan bahan bakar campuran premium dan etanol melalui pipa tembaga yang terpasang di antara sirip-sirip blok silinder terhadap emisi gas buang karbon monoksida (CO) dan hidrokarbon (HC) pada mesin Yamaha Vega R tahun 2009. (3) Mengetahui nilai kadar emisi gas buang karbon monoksida (CO) dan hidrokarbon (HC) terhadap pengaruh pemanasan bahan bakar yang

terpasang di antara sirip-sirip blok silinder pada motor Yamaha Vega R tahun 2009.

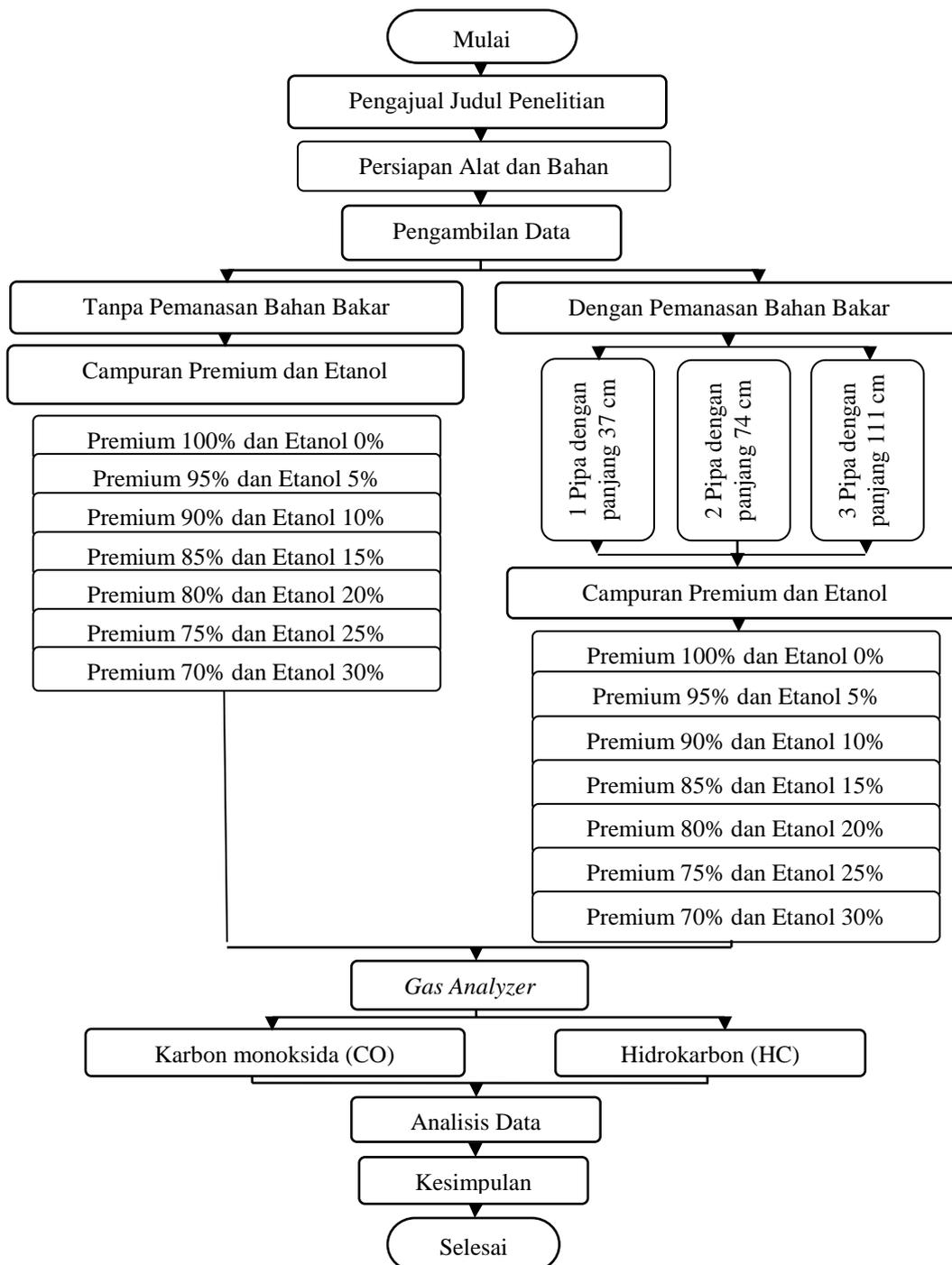
B. METODE PENELITIAN

Penelitian ini merupakan penelitian kuantitatif, yaitu memaparkan secara jelas hasil eksperimen di laboratorium terhadap sejumlah benda uji, kemudian data hasil penelitian dianalisis secara deskriptif.

(Sumber : Sugiyono (2007:72) dalam Sugiyarto (2011:37))

Penelitian ini dilakukan di laboratorium otomotif Program Studi Pendidikan Teknik Mesin Jurusan Pendidikan Teknik dan Kejuruan Kampus V FKIP UNS Jalan Ahmad Yani nomor 200 Pabelan, Kartasura, Sukoharjo.

Bagan alir dalam penelitian ini sebagai berikut :



Gambar 1 Bagan Penelitian

Sampel yang digunakan pada penelitian ini adalah sepeda motor Yamaha Vega R Tahun 2009 dengan Nomor Mesin 4D71261848. Alat yang digunakan untuk mengetahui kadar emisi gas buang karbon monoksida (CO) dan hidrokarbon (HC) adalah *gas analyzer stargas 898*. Data pengukuran emisi gas buang diperoleh dengan cara memvariasi campuran bahan bakar. Berikut adalah tabel variasi komposisi campuran bahan bakar premium dan etanol.

Tabel 1 Variasi Komposisi Campuran Bahan Bakar Premium dan Etanol

Jenis	Premium (%)	Etanol (%)
E0	100	0
E5	95	15
E10	90	10
E15	85	15
E20	80	20
E25	75	25
E30	70	30

C. HASIL PENELITIAN

Berikut adalah data hasil pengujian pengaruh pemanasan bahan bakar pada sirip silinder blok dan variasi campuran bahan bakar premium dan etanol terhadap emisi gas buang Karbon Monoksida (CO) dan Hidrokarbon (HC).

Tabel 2 Kadar Karbon Monoksida (CO) tanpa Pemanasan

Karbon Monoksida (CO) (% vol)	Presentase Variasi Bahan Bakar (%)						
	E0	E5	E10	E15	E20	E25	E30
	0,405	0,278	0,150	0,255	0,132	0,085	0,083

Tabel 3 Kadar Karbon Monoksida (CO) dengan Menggunakan Pemanasan 1 Pipa

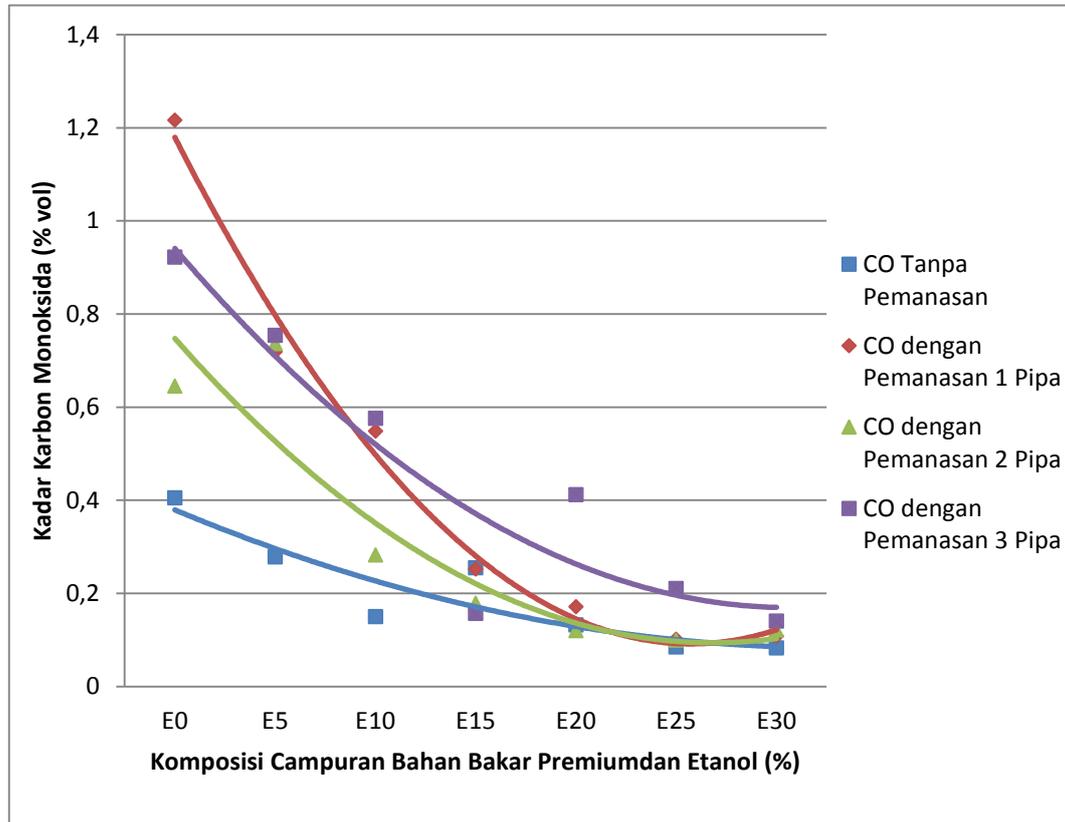
Karbon Monoksida (CO) (% vol)	Presentase Variasi Bahan Bakar (%)						
	E0	E5	E10	E15	E20	E25	E30
	1,216	0,719	0,548	0,252	0,171	0,101	0,108

Tabel 4 Kadar Karbon Monoksida (CO) dengan Menggunakan Pemanasan 2 Pipa

Karbon Monoksida (CO) (% vol)	Presentase Variasi Bahan Bakar (%)						
	E0	E5	E10	E15	E20	E25	E30
	0,645	0,736	0,282	0,179	0,120	0,099	0,121

Tabel 5 Kadar Karbon Monoksida (CO) dengan Menggunakan Pemanasan 3 Pipa
Presentase Variasi Bahan Bakar (%)

Karbon Monoksida (CO) (% vol)	E0	E5	E10	E15	E20	E25	E30
	0,922	0,754	0,576	0,157	0,412	0,210	0,140



Gambar 2 Hubungan Kadar Karbon Monoksida (CO) pada Emisi Gas Buang dengan Komposisi Campuran Bahan Bakar Premium dan Etanol

Berdasarkan data dan grafik diatas kadar karbon monoksida (CO) tertinggi terdapat pada pemanasan bahan bakar menggunakan 1 pipa dengan variasi campuran bahan bakar premium 100% dan etanol 0% dengan nilai sebesar 1,216 (% vol) pada suhu bahan bakar yang masuk kedalam saluran pipa pemanas bahan bakar sebesar 43,8 °C dan 54,4 °C suhu yang keluar dari saluran pipa pemanas bahan bakar. Pada suhu kerja kendaraan 101,9 °C. Sesudah dilakukan pengujian suhu bahan bakar yang masuk kedalam saluran pipa pemanas bahan bakar sebesar

43,8 °C dan 56,2 °C suhu yang keluar dari saluran pipa pemanas bahan bakar dan pada suhu kerja kendaraan 109,7 °C.

Kadar karbon monoksida (CO) terendah terdapat pada tanpa menggunakan pemanasan bahan bakar dengan variasi campuran bahan bakar premium 70% dan etanol 30% dengan nilai sebesar 0,083 (% vol) pada suhu bahan bakar yang masuk kedalam karburator sebesar 38,7 °C dan suhu kerja kendaraan 99,1 °C. Sesudah dilakukan pengujian suhu bahan bakar yang masuk kedalam karburator sebesar 39,0 °C dan pada suhu kerja kendaraan 103,7 °C

Tabel 6 Kadar Hidrokarbon (HC) tanpa Pemanasan

Hidrokarbon (HC) (ppm vol)	Presentase Variasi Bahan Bakar (%)						
	E0	E5	E10	E15	E20	E25	E30
	632,7	666,3	590,3	440,0	353,3	444,0	676,3

Tabel 7 Kadar Hidrokarbon (HC) dengan Menggunakan Pemanasan 1 Pipa

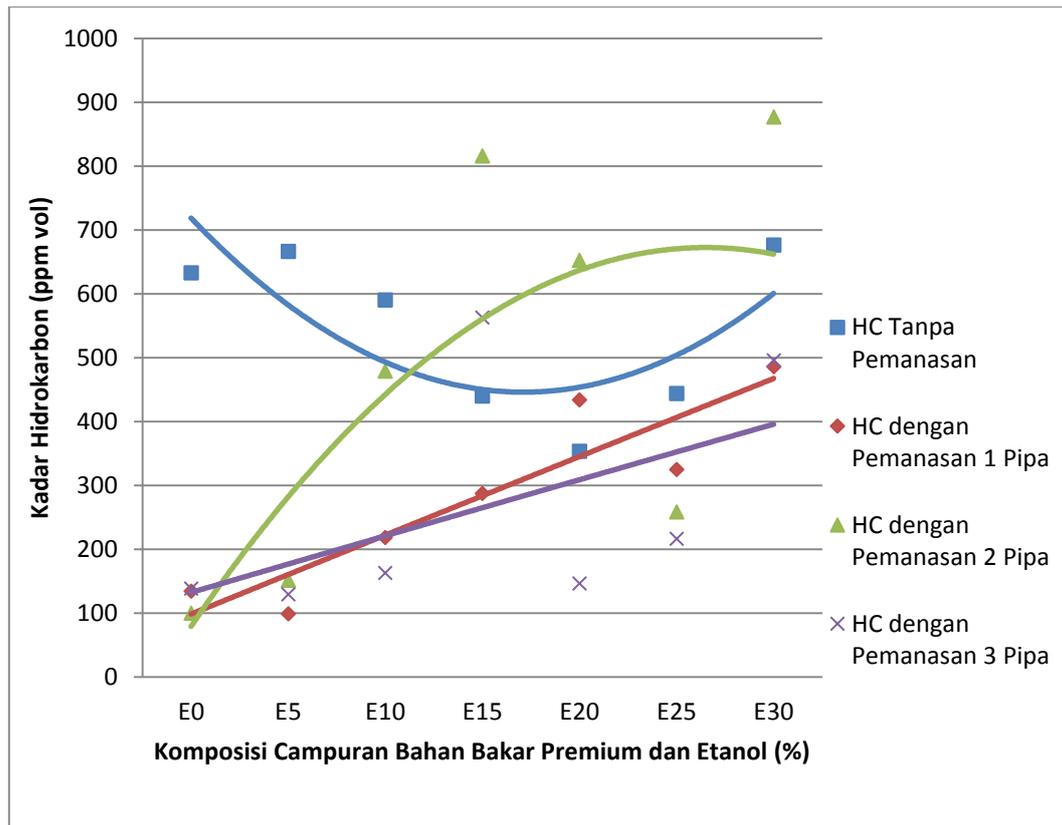
Hidrokarbon (HC) (ppm vol)	Presentase Variasi Bahan Bakar (%)						
	E0	E5	E10	E15	E20	E25	E30
	134,3	99,0	218,7	287,3	434,0	325,0	485,7

Tabel 8 Kadar Hidrokarbon (HC) dengan Menggunakan Pemanasan 2 Pipa

Hidrokarbon (HC) (ppm vol)	Presentase Variasi Bahan Bakar (%)						
	E0	E5	E10	E15	E20	E25	E30
	100,0	151,3	479,0	816,0	652,3	258,7	877,0

Tabel 9 Kadar Hidrokarbon (HC) dengan Menggunakan Pemanasan 3 Pipa

Hidrokarbon (HC) (ppm vol)	Presentase Variasi Bahan Bakar (%)						
	E0	E5	E10	E15	E20	E25	E30
	138,3	129,7	163,0	563,0	146,3	216,3	496,0



Gambar 3 Hubungan Kadar Hidrokarbon (HC) pada Emisi Gas Buang dengan Komposisi Campuran Bahan Bakar Premium dan Etanol

Berdasarkan data dan grafik diatas kadar hidrokarbon (HC) tertinggi terdapat pada pemanasan bahan bakar menggunakan 2 pipa dengan variasi campuran bahan bakar E30 dengan nilai sebesar 877,0 (ppm vol) pada suhu bahan bakar yang masuk ke dalam saluran pipa pemanas bahan bakar sebesar 54,7 °C dan 55,6 °C suhu yang keluar dari saluran pipa pemanas bahan bakar dan pada suhu kerja kendaraan 99,6 °C. Sesudah dilakukan pengujian suhu bahan bakar yang masuk ke dalam saluran pipa pemanas bahan bakar sebesar 65,4 °C dan 68,5 °C suhu yang keluar dari saluran pipa pemanas bahan bakar dan pada suhu kerja kendaraan 105,4 °C.

Kadar hidrokarbon (HC) terendah terdapat pada pemanasan bahan bakar menggunakan 1 pipa dengan variasi campuran bahan bakar E5 dengan nilai sebesar 99,0 (ppm vol) pada suhu bahan bakar yang masuk ke dalam saluran pipa pemanas bahan bakar sebesar 44,5 °C dan

45,4 °C suhu yang keluar dari saluran pipa pemanas bahan bakar dan pada suhu kerja kendaraan 102,9 °C. Sesudah dilakukan pengujian suhu bahan bakar yang masuk ke dalam saluran pipa pemanas bahan bakar sebesar 54,7 °C dan 56,5 °C suhu yang keluar dari saluran pipa pemanas bahan bakar dan pada suhu kerja kendaraan 100,9 °C.

D. SIMPULAN DAN SARAN

1. SIMPULAN

Berdasarkan hasil pembahasan yang telah diuraikan pada bab IV dan mengacu pada perumusan masalah, maka dapat disimpulkan beberapa hal sebagai berikut : (1) Kadar karbon monoksida (CO) tertinggi terjadi ketika pemanasan bahan bakar pada 1 pipa, sedangkan kadar karbon monoksida (CO) terendah terjadi ketika tanpa pemanasan bahan bakar. Kadar hidrokarbon (HC) tertinggi terjadi ketika pemanasan bahan bakar pada 2 pipa dan kadar hidrokarbon (HC) terendah terjadi

ketika pemanasan bahan bakar pada 1 pipa. (2) Akibat pemanasan bahan bakar diperoleh kadar karbon monoksida (CO) tertinggi pada variasi bahan bakar E0, sedangkan kadar karbon monoksida (CO) terendah pada variasi bahan bakar E30. Kadar hidrokarbon (HC) tertinggi akibat pemanasan bahan bakar terdapat pada variasi bahan bakar E30, sedangkan kadar hidrokarbon (HC) terendah akibat pemanasan bahan bakar terdapat pada variasi bahan bakar E5. (3) Pemanasan bahan bakar menghasilkan nilai kadar emisi gas buang karbon monoksida (CO) tertinggi 1,216 (% vol) dan nilai kadar karbon monoksida (CO) terendah 0,083 (% vol) tanpa pemanasan bahan bakar. Nilai kadar emisi gas buang hidrokarbon (HC) tertinggi 877,0 (ppm vol) dan nilai kadar emisi gas buang hidrokarbon (HC) terendah 99,0 (ppm vol).

2. SARAN

Berdasarkan hasil penelitian yang diperoleh dan implikasinya, maka dapat disampaikan saran-saran sebagai berikut:

1. Bagi para pemilik sepeda motor khususnya Yamaha Vega R tahun 2009 dengan mesin standar yang peduli lingkungan dengan menurunkan kadar emisi gas buang kendaraan bermotornya dapat menggunakan bahan bakar dengan campuran premium 70% dan etanol 30% yang kadar alkoholnya 96%.
2. Bagi para pemilik sepeda motor khususnya Yamaha Vega R tahun 2009 dengan mesin standar yang menggunakan bahan bakar premium 100% dan peduli dengan lingkungan dapat menurunkan kadar emisi gas buang kendaraan bermotornya dengan memodifikasi penambahan pemanasan bahan bakar pipa tembaga yang terpasang pada sirip silinder blok.
3. Bagi yang ingin mengembangkan penelitian ini hendaknya untuk variasi bahan bakar tersebut dikembangkan dengan memodifikasi

suhu bahan bakar, memodifikasi rasio kompresi pada mesin kendaraan, dan dengan perubahan waktu pengapian untuk menghasilkan kadar emisi gas buang CO dan HC yang lebih rendah pada Yamaha Vega R tahun 2009.

E. DAFTAR PUSTAKA

- Angger, R.T. (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.
- Bambang, S., Jayan, S., & Adhi, S. (2009). Pemanfaatan Etanol sebagai Octane Improver Bahan Bakar Bensin pada Sistem Bahan Bakar Injeksi Sepeda Motor 4 Langkah 1 Silinder. Diperoleh 20 Juni 2014, dari <http://staff.uny.ac.id/sites/default/files/penelitian/Bambang%20Sulistyo,%20S.Pd.,%20M.Eng./BS-20090721%20-%20Pemanfaatan%20Etanol%20Proceeding%20Thermofluid%202009.pdf>
- Bioenergi Alternatif*. (2011). Sumatera Utara: Universitas Sumatera Utara.
- Dampak Emisi Kendaraan Bermotor dan Lainnya. (2014). diperoleh 25 Januari 2014, dari <http://dishub.pemkomedan.go.id/berita-40-dampak-emisi-kendaraan-bermotor-dan-lainnya.html>
- Fardiaz, S.(1992). *Polusi Air dan Udara*. Yogyakarta: Kanisius.
- Fintas, A. A., Bambang, S., & Wahyunanto, A. N. (2013). Uji Performansi Motor bakar Bensin (*On Chassis*) Menggunakan

- Campuran Premium dan Etanol. *Jurnal Keteknik Pertanian Tropis dan Biosistem*. 1 (3). 194-203. Diperoleh 18 Maret 2014, dari <http://jkptb.ub.ac.id/index.php/jkptb/article/download/145/131>
- Harper & Row. (1985). *Principles of Heat Transfer Third Edition*. Arko Priyono M. Sc. Jakarta: Erlangga. (Buku asli diterbitkan 1973)
- Joko, W. (2011). Studi Eksperimental Pengaruh Penambahan Bioetanol pada Bahan Bakar Pertamina terhadap Unjuk Kerja Motor Bensin (Versi elektronik). *JURNAL TEKNIK*, 1 (1). Diperoleh 19 Februari 2014, dari <http://jurnalteknik.janabadra.ac.id>.
- Mohammad, I., Sudibyoy, C., & Karno, MW. (2012). *Pengaruh Penggunaan Coil Booster, Penambahan Metanol dalam Premium dan Variasi Putaran Mesin terhadap Emisi Gas Buang CO dan HC pada Yamaha Mio Sporty Tahun 2007*. Skripsi Tidak Dipublikasikan, FKIP Universitas Sebelas Maret Surakarta.
- Muhammad, M.M. (2013). Pengaruh Berbagai Macam Campuran *Ethanol Absolute* dan Premium terhadap Emisi Gas Buang Sepeda Motor vario 2010. *JTM*. 1 (2), 196-205. Diperoleh 23 Juni 2014, dari ejournal.unesa.ac.id/article/1773/71/article.pdf
- Peraturan Pemerintah Lingkungan Hidup nomor 5. (2006). Diperoleh 13 Maret 2014, dari portal.mahkamahkonstitusi.go.id/eLaw/.../Permen_No_05_Th_2006.pdf
- Sastra, N., Budiarsa, S., & Suarna (2009). Pengaruh Nilai Oktan Bahan Bakar dan Putaran Mesin pada Kendaraan Bermotor terhadap Karakteristik Emisi Gas Buang. *ECOTROPIC*. 4 (2), 73-79. Diperoleh 24 Juni 2014, dari <http://ojs.unud.ac.id/index.php/ECOTROPIC/article/view/2522>
- Siddegowda, K. B., & Venkatesh, J. (2013). *Performance and Emission Characteristics of MPFI Engine by Using Gasoline – Ethanol Blends (Versi elektronik)*. *International Journal of Innovative Research in Science, Engineering and Technology* 2 (9), 4891-4897. Diperoleh 18 Maret 2014, dari http://www.desenvolvimento.gov.br/arquivos/dwnl_1399905292.pdf
- Suparyanto, Karno, MW. & Basori (2013). Analisis Penggunaan *X Power* dan Variasi Campuran Bahan Bakar Premium – Etanol terhadap Kadar Emisi Gas Polutan CO dan HC pada Sepeda Motor Supra X 125 Tahun 2009. Diperoleh 23 Juni 2014, dari eprints.uns.ac.id/1139/1/1839-4141-1-SM.pdf
- Yolanda, J.L. (2011). Pengaruh Campuran Bahan Bakar Bensin dan Etanol terhadap Prestasi Mesin Bensin. *ARIKA*. 5 (2), 137-146. Diperoleh 25 Juni 2014, dari http://paparisa.unpatti.ac.id/paperrepo/ppr_iteminfo_lnk.php?id=134