

STUDI EKSPERIMEN KOMPOSISI GAS BUANG AKIBAT PERUBAHAN *MAIN JET* NOZZLE PADA SISTEM KARBURATOR MESIN DENGAN MENGGUNAKAN BAHAN BAKAR PREMIUM DAN PERTAMAX

Riki Candra Putra¹, Septian Wahyu Kurniawan²

^{1,2}Program Studi Teknik Mesin, Fakultas Teknik, Universitas Muhammadiyah Tangerang
Jl. Perintis Kemerdekaan I/33 Cikokol-Tangerang 15118
E-mail: rikiumt@gmail.com

Abstract

The purpose of this study was to determine the difference in the rate of motorcycle specific fuel consumption after replacing the main jet R 105 cc to the 110 cc Suzuki smash using premium and Pertamina fuel and to determine the comparison of motorcycle specific exhaust emissions using premium and Pertamina fuels. Examination of exhaust emissions and the rate of fuel consumption carried out on a Yamaha Vega R engine in 2004 using the Stargas 898 brand Exhaust Gas Analyzer and burette measuring devices are used for testing fuel consumption. Data was collected at 2000 rpm, 4000 rpm and 5000 rpm rotation. The test results showed differences in levels of exhaust emissions and the rate of fuel consumption produced by the two main jets, namely the main jet Yamaha Vega R (90.0) and the main jet Suzuki Smash (92.5). For the level of exhaust emissions produced by both the main jet Suzuki Smash (92.5) and Yamaha Vega R (90.0) with premium fuel has a higher value (less good) when compared with the levels of Pertamina exhaust emissions. The fuel consumption rate for the two main jets that use premium is far more wasteful compared to those using Pertamina.

Keywords: *main jet, emissions, consumption rates, fuel.*

Abstrak

Tujuan Penelitian untuk mengetahui perbedaan laju konsumsi bahan bakar spesifik sepeda motor setelah penggantian *main jet* vega R 105 cc ke Suzuki Smash 110 cc dengan menggunakan bahan bakar premium dan Pertamina dan untuk mengetahui perbandingan emisi gas buang spesifik sepeda motor dengan menggunakan bahan bakar premium dan Pertamina. Pengujian emisi gas buang dan laju konsumsi bahan bakar yang dilakukan pada mesin Yamaha Vega R tahun 2004 menggunakan Exhaust Gas Analyzer merk Stargas 898. dan alat ukur buret digunakan untuk pengujian konsumsi bahan bakar. Pengambilan data dilakukan pada putaran 2000 rpm, 4000 rpm dan 5000 rpm. Hasil pengujian menunjukkan adanya perbedaan kadar emisi gas buang dan laju konsumsi bahan bakar yang dihasilkan oleh kedua *main jet* yaitu *main jet* Yamaha Vega R (90,0) dan *main jet* Suzuki Smash (92,5). Untuk kadar emisi gas buang yang dihasilkan kedua *main jet* Suzuki Smash (92,5) dan Yamaha Vega R (90,0) dengan bahan bakar premium memiliki nilai yang lebih tinggi (kurang baik) jika dibandingkan dengan kadar emisi gas buang Pertamina. Laju konsumsi bahan bakar untuk kedua *main jet* yang menggunakan premium jauh lebih boros dibandingkan dengan yang menggunakan Pertamina.

Kata kunci: *main jet, emisi, laju konsumsi, bahan bakar.*

Pendahuluan

Pada saat ini motor bakar merupakan mesin yang sering dijumpai dan digunakan pada berbagai keperluan untuk membantu kebutuhan manusia seperti keperluan transportasi, pemakaian rumah tangga dan industri.

Motor bakar adalah salah satu jenis dari mesin konversi energi yang mengubah energi termal untuk melakukan kerja

mekanik atau mengubah tenaga kimia bahan bakar menjadi tenaga mekanis (Suyanto & Wardan. 1989). Energi pada motor bakar diperoleh dari proses pembakaran bahan bakar dikonversikan menjadi energi mekanik, yang kemudian energi mekanik ini yang akan dimanfaatkan untuk proses tertentu (Fardiaz & Srikandi, 1992).

Pada dasarnya energi dari motor bakar tidak bisa langsung dimanfaatkan jika tidak dihubungkan pada mesin atau alat tertentu (Kabib & Masruki, 2009). Dalam pemilihan suatu motor bakar haruslah disesuaikan dengan kebutuhan alat yang akan dihubungkan pada motor bakar tersebut. Jika yang dibutuhkan tenaga misalnya untuk mengangkat beban, tentulah torsi dari motor bakar yang dibutuhkan. Jika yang dibutuhkan kecepatan, maka daya dari motor bakar yang dibutuhkan.

Oleh sebab itu, sebagai parameter pemilihan yaitu dengan cara mengetahui performa dari mesin motor bakar yang akan dipilih (Kristanto et. All, 2001). Parameter tersebut dapat berupa torsi, daya, dan konsumsi bahan bakar dari motor bakar tersebut. Jika tidak memperhatikan aspek tersebut, maka pada pengoperasian motor bakar tidak akan efisien bahkan akan mengakibatkan kerusakan baik dari motor bakar tersebut ataupun mesin yang akan dihubungkan (Sayoga et. All, 2012).

Salah satu faktor yang mempengaruhi kinerja motor bakar yaitu nosel atau *main jet*. Fungsi nosel adalah pengkabutan bahan bakar atau ada yang menyebut dengan Injektor (Ellyanie. 2011). Disebut *injector* karena tugas dari komponen ini adalah menginjeksi, dan disebut pengabut karena pengaruh variasi *main jet* nosel pada sistem karburator keluar dari komponen ini dalam bentuk kabut, sedangkan disebut nosel karena ujung komponen ini memiliki luas penampang yang semakin mengecil. Dari hal tersebut bisa dilihat pada kondisi nosel yang berbeda akan mengakibatkan perbedaan berapa persen motor bakar dapat mengeluarkan daya dan torsi maksimal serta dapat dilihat juga berapa nilai konsumsi bahan bakar pada setiap variasi nosel pada pengujian.

Tujuan dari penelitian ini adalah untuk mengetahui perbedaan laju konsumsi bahan bakar spesifik sepeda motor setelah penggantian *main jet* Vega R 105 cc menjadi *main jet* Suzuki Smash 110 cc

dengan menggunakan bahan bakar premium dan pertamax dan untuk mengetahui perbandingan emisi gas buang spesifik sepeda motor dengan menggunakan bahan bakar Premium dan pertamax.

Metode Penelitian

Metode penelitian dalam penelitian ini adalah menggunakan metode eksperimen. Desain eksperimen yang digunakan dalam penelitian ini adalah *treatment by subject* yaitu beberapa variasi perlakuan secara berturut-turut kepada kelompok subjek yang sama (Nawawi et. All, 1996).

Variabel penelitian yang digunakan dalam penelitian ini antara lain pengukuran kadar emisi gas buang dengan menggunakan variasi *main jet* Yamaha Vega R 105 CC dan *main jet* Suzuki smash 110 CC dengan menggunakan bahan bakar premium dan pertamax dan pengukuran konsumsi bahan bakar (banyaknya bahan bakar yang dikonsumsi dalam satuan cc/menit).

Eksperimen dilakukan di bengkel Ultra Speed Racing Jl. Daan Mogot Kota Tangerang, dengan menggunakan sepeda motor dengan merk Yamaha Vega R 105 cc tahun 2004 dan dua jenis *main jet* yaitu *main jet* Yamaha Vega R 105 CC (90,0) dan *main jet* Suzuki Smash 110 CC (92,5).

Alat yang digunakan saat penelitian yaitu *Exhaust Gas Analyzer* Merk Stargas 898, *stopwatch*, *burner* ukur, dan tool set dan burret ukur. Pada saluran gas buang pada kendaraan dimasuki sensor dari alat *exhaust gas analyzer* merk Stargas 898. Data informasi kadar emisi gas buang pada setiap putaran mesin akan ditampilkan pada sebuah layar monitor selebar kertas print.

Tahapan-tahapan pengambilan data adalah sebagai berikut:

- Memposisikan sepeda motor pada posisi standar 2.
- Memasang selang burret ukur pada lubang masuk bahan bakar pada karburator. Kemudian mengisi burret test dengan premium.

- Memanaskan motor hingga mendekati suhu kerja mesin selama (2-3 menit) yaitu $\pm 80^{\circ} \text{C}$.
- Setelah proses pemanasan di atas selesai, baru memulai proses pengambilan data pertama dengan menggunakan bahan bakar premium.
- Mengatur putaran mesin dengan membuka gas hingga pada *tachometer* digital menunjukkan angka 2000 rpm. Setelah mencapai 4000 rpm kemudian melakukan pengambilan data pengukuran emisi dan konsumsi bahan bakar.
- Mencatat laju konsumsi bahan bakar bersamaan dengan pengujian emisi gas buang, konsumsi bahan bakar diukur dengan banyaknya bahan bakar bahan bakar yang digunakan oleh sepeda motor dalam waktu 1 menit dengan menggunakan alat buret ukur dan stopwatch.
- Setelah mencatat data yang diperoleh, kemudian melakukan pengamatan juga pada putaran mesin 4000 rpm dan 5000 rpm. Dan lakukan pengambilan data serupa dengan sewaktu putaran mesin 2000 rpm.
- Pengujian kembali dilakukan dengan mengulang langkah-langkah pengujian awal dengan menggunakan *main jet* Suzuki smash 110 cc.

Pengambilan data yang dilakukan adalah dengan mencatat jumlah konsumsi bahan bakar dan kandungan emisi yang dihasilkan yang dilakukan selama pengujian. Adapun data penelitian yang diamati dan dicatat adalah konsumsi bahan bakar dan kandungan emisi dengan menggunakan variasi *main jet* yaitu *main jet* Vega R 90,0 dan *main Jet* Smash yaitu 92,5 dan 2 jenis bahan bakar yaitu premium dan pertamax yang dihasilkan yang dilakukan selama pengujian

Hasil dan Pembahasan

Data hasil penelitian yang diperoleh antara lain berupa kadar emisi gas buang

CO, CO₂, HC, O₂ dan konsumsi bahan bakar dengan perlakuan merubah *main jet* 90,0 (standar Yamaha Vega R) dengan *main jet* 92,5 (standar Suzuki smash 110cc).

Pengambilan data dilakukan dalam tiga varian putaran mesin yaitu putaran rendah (2000 rpm), sedang (4000 rpm) dan tinggi (5000 rpm), sehingga akan diketahui seberapa besar perbedaan hasil Kadar Emisi gas yang lebih signifikan dari tiap-tiap *main jet*, serta berapa banyak bahan bakar yang digunakan untuk tiap-tiap *main Jet*.

Beberapa variasi hasil emisi gas buang pada pengujian terhadap varian *main jet standard* vega R (90,0) dan *standard smash* (92,5) menggunakan bahan bakar pertamax dan premium pada putaran 2000, 4000, 5000 Rpm dapat dilihat pada tabel-tabel sebagai berikut:

A. Pengujian emisi gas buang dengan menggunakan bahan bakar premium dan *main jet* Suzuki Smash (92,5) dapat dilihat pada tabel 1.

Tabel 1. Emisi gas buang menggunakan *main jet* 92,5 *standard* Suzuki Smash bahan bakar premium

RPM	Kadar emisi menggunakan premium			
	CO (%)	CO ₂ (%)	HC (ppm)	O ₂ (%)
2000	6,270	2,47	3189	11,90
4000	6,037	2,85	802	12,00
5000	4,971	4,23	380	10,65

B. Pengujian emisi gas buang dengan menggunakan bahan bakar Premium dan *main jet* Yamaha Vega R (90,0) dapat dilihat pada tabel 2.

Tabel 2. Emisi gas buang menggunakan *main jet* 90,0 *standard* Vega R bahan bakar premium

RPM	Kadar emisi menggunakan premium			
	CO (%)	CO ₂ (%)	HC (ppm)	O ₂ (%)
2000	6,246	2,56	2813	11,24

4000	5,502	3,02	528	11,69
5000	4,880	4,38	347	9,71

C. Pengujian emisi gas buang dengan menggunakan bahan bakar pertamax dan *main jet* Yamaha Vega R (90,0) dapat dilihat pada tabel 3.

Tabel 3. Emisi gas buang menggunakan *main jet* 90,0 *standard* Vega R bahan bakar pertamax

RPM	Kadar emisi menggunakan pertamax			
	CO (%)	CO ₂ (%)	HC (ppm)	O ₂ (%)
2000	5,817	2,86	2349	10,78
4000	4,370	3,44	194	10,95
5000	3,943	4,98	231	9,14

D. Pengujian Emisi gas buang dengan menggunakan bahan bakar Pertamina dan *main jet* Suzuki Smash (92,5) dapat dilihat pada tabel 4.

Tabel 4. Emisi gas buang Menggunakan *main jet* 92,5 *standard* Suzuki Smash bahan bakar pertamax.

RPM	Kadar emisi menggunakan Pertamina			
	CO (%)	CO ₂ (%)	HC (ppm)	O ₂ (%)
2000	6,164	2,68	2726	10,85
4000	5,128	3,06	397	11,49
5000	4,535	4,44	307	9,37

Pada keadaan *idle*, gas CO yang terbentuk sangat besar, tetapi dari tiap variasi bahan bakar dan *main jet* yang ada menunjukkan adanya perubahan kadar emisi gas CO.

Pada pemeriksaan kadar emisi Karbon monoksida (CO) nilai paling tinggi didapat pada putaran paling rendah yaitu pada 2000 rpm untuk semua variasi *main jet* dan bahan bakar. Kadar tertinggi terjadi pada pengujian *main jet* Suzuki Smash (92,5) dengan bahan bakar premium dan kadar terendah terjadi pada pengujian *main jet* Yamaha Vega R (90,0) dan bahan bakar pertamax.

Pada pemeriksaan kadar emisi karbon dioksida (CO₂) nilai paling tinggi didapat pada putaran paling tinggi yaitu pada 5000 rpm untuk semua variasi *main jet* dan bahan bakar. Nilai kadar CO paling tinggi terjadi pada pengujian *main jet* Yamaha Vega R (90,0) dan bahan bakar pertamax sedangkan nilai kadar CO paling rendah terjadi pada pengujian *main jet* Suzuki Smash (92,5) dan bahan bakar premium.

Pada pemeriksaan kadar emisi hidrokarbon (HC) nilai paling tinggi didapat pada putaran paling rendah yaitu 2000 rpm sedangkan nilai paling rendah terjadi pada putaran paling tinggi yaitu 5000 rpm, meskipun terjadi perbedaan tingkatan nilai kadar HC pada pengujian *main jet* Yamaha Vega R (90,0) bahan bakar pertamax nilai terendah terjadi pada putaran menengah yaitu 4000 rpm, namun rata-rata kenaikan nilai HC untuk semua pengujian terjadi mulai dari kecepatan tinggi ke rendah.

Pada pemeriksaan kadar emisi oksigen (O₂) nilai paling tinggi terjadi pada kecepatan menengah yaitu 4000 rpm sedangkan nilai terendah terjadi pada kecepatan tertinggi yaitu 5000 rpm untuk semua variasi *main jet* dan bahan bakar. Kadar tertinggi terjadi pada pengujian *main jet* Suzuki Smash (92,5) dan bahan bakar premium sedangkan kadar terendah terjadi pada pengujian *main jet* Yamaha Vega R (90,0) dan bahan bakar pertamax.

Pada variasi Pembentukan gas CO sangat dipengaruhi oleh perbandingan udara bahan bakar, bahan bakar pertamax 92 dapat membantu proses pembakaran didalam ruang bakar, dikarenakan pertamax 92 mempunyai nilai oktan yang tinggi dibanding dengan Premium. Campuran yang kurus relatif lebih sedikit menghasilkan gas CO, karena suplai oksigen yang dibutuhkan untuk pembakaran sempurna menjadi lebih banyak, sehingga konsentrasi gas CO yang timbul karena pembakaran yang kurang sempurna menjadi turun.

Jika dilihat dari kadar CO, CO₂, dan HC, pada setiap variasi dan putaran proses pembakarannya menjadi semakin sempurna ada pengujian *main jet* 90,0 dan bahan bakar pertamax pada putaran 5000 rpm karena kadar oksigen semakin kecil (Putra et. All, 2015). Dari data yang didapat pada pengujian *main jet* 90,0 dan bahan bakar pertamax juga menunjukkan adanya penurunan kadar emisi CO dan HC yang dihasilkan. Perbedaan kecepatan bakar dan ketahanan bahan bakar tersebut pada kondisi terbakar sendiri sebelum waktunya terbakar oleh pengapian menjadi faktor yang penting dalam mempengaruhi kadar emisi. Pada prinsipnya CO₂ berbanding terbalik dengan gas buang karbon monoksida (CO), apabila CO₂ tinggi maka CO akan rendah, karena dalam proses pembakaran yang hampir sempurna CO₂ harus tinggi dan O₂ rendah (Ellyane, 2011:439).

Kemudian pembahasan berikut adalah data-data konsumsi bahan bakar menggunakan variasi *main jet standard* Vega R (90,0) dan *standard* Smash (92,5) dengan menggunakan bahan bakar pertamax dan premium pada putaran 2000, 4000, 5000 Rpm dapat dilihat pada tabel-tabel sebagai berikut:

A. Pengujian konsumsi bahan bakar yang menggunakan *main jet* 90,0 *standard* Yamaha Vega R dan bahan bakar premium dapat dilihat pada tabel 5.

Tabel 5. Konsumsi bahan bakar menggunakan *main jet* 90,0 *standard* Yamaha Vega R dan bahan bakar premium.

RPM	Waktu Yang Diperlukan Menghabiskan 5 cc Premium				
	Uji 1 (min)	Uji 2 (min)	Uji 3 (min)	Rata-rata (min)	cc / min
2000	0,54	0,54	0,54	0,54	9,25
4000	0,28	0,28	0,27	0,28	17,85
5000	0,25	0,25	0,25	0,25	20

B. Pengujian konsumsi bahan bakar yang menggunakan *main jet* 92,5 *standard* Suzuki Smash dan bahan bakar premium dapat dilihat pada tabel 6.

Tabel 6. Konsumsi bahan bakar menggunakan *main jet* 92,5 *standard* Suzuki Smash 110cc bahan bakar premium.

RPM	Waktu Yang Diperlukan Menghabiskan 5 cc Premium				
	Uji 1 (min)	Uji 2 (min)	Uji 3 (min)	Rata-rata (min)	cc / min
2000	0,43	0,43	0,43	0,43	11,63
4000	0,25	0,27	0,26	0,26	19,23
5000	0,21	0,21	0,21	0,21	23,80

C. Pengujian konsumsi bahan bakar yang menggunakan *main jet* 90,0 *standard* Yamaha Vega R dan bahan bakar pertamax dapat dilihat pada tabel 7.

Tabel 7. Konsumsi bahan bakar menggunakan *main jet* 90,0 *standard* Yamaha Vega R bahan bakar pertamax.

RPM	Waktu Yang Diperlukan Menghabiskan 5 cc Pertamax				
	Uji 1 (min)	Uji 2 (min)	Uji 3 (min)	Rata-rata (min)	cc / min
2000	0,56	0,55	0,56	0,55	8,92
4000	0,32	0,33	0,34	0,33	15,15
5000	0,28	0,27	0,28	0,27	17,85

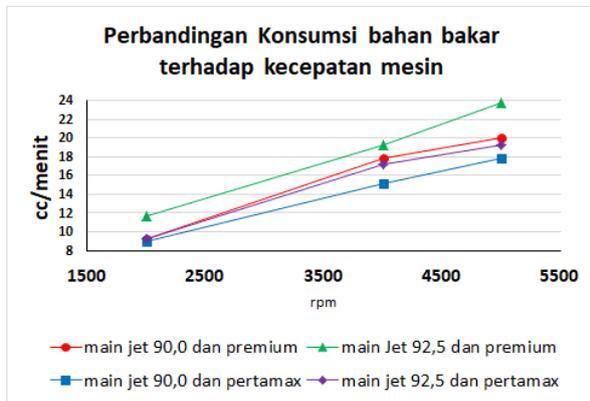
D. Pengujian konsumsi bahan bakar yang menggunakan *main jet* 92,5 *standard* Suzuki Smash dan bahan bakar Pertamax dapat dilihat pada tabel 8.

Tabel 8. Konsumsi bahan bakar motor yang menggunakan *main jet* 92,5 *standard* Suzuki Smash bahan bakar pertamax.

RPM	Waktu Yang Diperlukan Menghabiskan 5 cc Pertamax				
	Uji 1 (min)	Uji 2 (min)	Uji 3 (min)	Rata-rata (min)	cc / min
2000	0,55	0,55	0,54	0,54	9,25
4000	0,29	0,28	0,29	0,29	17,24

5000	0,26	0,26	0,27	0,26	19,23
------	------	------	------	------	-------

Berdasarkan data-data pada tabel di atas dapat disederhanakan menjadi bentuk grafik pada gambar 1 agar lebih mudah dibahas.



Gambar 1. Perbandingan konsumsi bahan bakar dan kecepatan mesin

Pada putaran 2000 Rpm menggunakan *main jet* Vega R yaitu 90,0. laju konsumsi bahan bakar untuk menghabiskan 5cc premium 88 pada pengujian pertama adalah 0,54 menit, pada pengujian kedua menghasilkan angka yang sama yaitu 0,54 menit, begitu pula pada pengujian ketiga yaitu 0,54 menit. Kemudian diambil rata – rata adalah 0,54 menit. Dan dapat dihasilkan data pada putaran 2000 rpm laju konsumsi bahan bakar adalah 9,25 cc/menit.

Dilanjutkan laju konsumsi bahan bakar untuk menghabiskan 5cc pertamax 92 masih menggunakan *main jet* Vega R yaitu 90,0. pada pengujian pertama adalah 0,56 menit, pada pengujian kedua menghasilkan angka yang sama yaitu 0,55 menit, begitu pula pada pengujian ketiga yaitu 0,56 menit. Kemudian diambil rata – rata adalah 0,55 menit. Dan dapat dihasilkan data pada putaran 2000 rpm laju konsumsi bahan bakar adalah 8,92 cc/menit.

Kemudian laju Konsumsi Bahan bakar menggunakan *main jet* Suzuki Smash 92,5 Dan bahan bakar premium 88. Laju konsumsi bahan bakar untuk menghabiskan 5cc Premium 88 pada pengujian pertama

adalah 0,43 menit, pada pengujian kedua menghasilkan angka yang sama yaitu 0,43 menit, begitu pula pada pengujian ketiga yaitu 0,43 menit. Kemudian diambil rata – rata adalah 0,43 menit. Dan dapat dihasilkan data pada putaran 2000 rpm laju konsumsi bahan bakar adalah 11,63 cc/menit.

Dilanjutkan laju konsumsi bahan bakar menggunakan *main jet* Suzuki Smash 92,5 dan bahan bakar pertamax 92. Laju konsumsi bahan bakar untuk menghabiskan 5cc pertamax 92 pada pengujian pertama adalah 0,55 menit, pada pengujian kedua menghasilkan angka yang sama yaitu 0,55 menit, begitu pula pada pengujian ketiga yaitu 0,54 menit. Kemudian diambil rata – rata adalah 0,54 menit. Dan dapat dihasilkan data pada putaran 2000 rpm laju konsumsi bahan bakar adalah 9,25 cc/menit.

Semakin berkurang kandungan oktan dalam bensin maka konsumsi bahan bakar akan semakin meningkat. Sebaliknya dengan angka oktan yang lebih tinggi memiliki tingkat pembakaran yang lebih sempurna, panas yang dihasilkan dari pembakaran lebih tinggi, energi panas menjadi gerak juga lebih tinggi. Hal tersebut yang menjadikan konsumsi bahan bakar menjadi lebih efisien.

Pemakaian bahan bakar premium membuat konsumsi bahan bakar menjadi lebih meningkat. Salah satu sifat yang dimiliki pada pertamax yaitu memiliki kemampuan untuk menguap lebih baik hal tersebut mengindikasikan pemerataan penguapan pada saat akselerasi (Soenarta et. All, 1995).

Kesimpulan

Berdasarkan analisis dan data-data yang diperoleh dari hasil pengujian tentang analisi pengaruh perubahan *main jet* terhadap laju konsumsi bahan bakar dan emisi gas buang dengan menggunakan bahan bakar pertamax dan premium dapat diambil kesimpulan sebagai berikut :

- Bahan bakar pertamax dapat mengurangi laju konsumsi bahan bakar dibandingkan dengan bahan bakar jenis premium pada sepeda motor. Dikarenakan semakin tinggi oktan bahan bakar maka semakin rendah laju konsumsi bahan bakarnya, begitu pula sebaliknya semakin rendah oktan suatu bahan bakar maka semakin besar pula laju konsumsi bahan bakarnya. Laju konsumsi bahan bakar tertinggi terjadi pada *main jet* vega r (90,0) dan bahan bakar pertamax yaitu sebesar 8,92 cc/menit pada putaran mesin 2000 rpm. Laju konsumsi bahan bakar paling terendah terjadi pada putaran 5000 Rpm, pada bahan bakar premium dengan *main jet* Suzuki Smash 92,5 yaitu sebesar 23,80 cc/menit.
- Kadar emisi gas buang juga cenderung meningkat pada rpm rendah dan menurun pada rpm tinggi dikarenakan semakin tinggi rpm maka pembakaran sempurna dan timing semakin tepat. Kadar emisi juga dipengaruhi oleh kadar oktan pada bahan bakar. Kadar emisi terendah terjadi pada putaran 5000 Rpm dengan menggunakan bahan bakar pertamax dan *main jet* Vega R 90,0 yaitu kadar CO 3,943%, kadar CO₂ 4,98 dan kadar HC 231 ppm. Dan kadar emisi tertinggi pada *main jet* smash 92,5 menggunakan bahan bakar premium yaitu kadar CO 4,971%, kadar CO₂ 4,23%, kadar HC 380 ppm.

Daftar pustaka

- Ellyanie. 2011. Pengaruh Penggunaan Three-Way Catalytic Converter Terhadap Emisi Gas Buang Pada Kendaraan Toyota Kijang Innova. Prosiding Seminar Nasional Avoer, Hal 437-445 ISBN : 979-587-395-4
- Fardiaz, Srikandi. 1992. Polusi Air & Udara. Yogyakarta: Kanisius.
- Kabib, Masruki. 2009. Pengaruh pemakaian campuran premium dengan champor terhadap performasi dan emisi gas buang mesin Toyota kijang seri 4K. Jurnal Sain dan Teknologi. Vol. 2 No. 2. Hal : 1-17
- Keputusan Direktur Jenderal Minyak dan Gas Bumi. Nomor : 3674K/24/DJM/2006, Tanggal 17 Maret 2006
- Kristanto, Philip, Willyanto, dan Michael. 2001. Peningkatan Unjuk Kerja Motor Bensin Empat Langkah Dengan Penggunaan Methyl Tertiary Buthyl Ether Pada Bensin. Jurnal Teknik Mesin. Vol. 3, No. 2. Hal 57-62.
- Nawawi, Hadari, dan Mimi Martini. 1996. Penelitian terapan. Yogyakarta : Gajah Mada university Press.
- Permen Lingkungan Hidup Nomor 05. 2006. Ambang Batas Emisi Gas Buang Kendaraan Bermotor Lama.
- Putra, Riza, Azis. 2015. Analisis komposisi Gas Buang Akibat Perubahan *Main Jet* Nozzle Pada Sistem Karburator Mesin. Jurnal Poros, Vol. 13, no.2, hal. 62-74.
- Raharjo, Winarno Dwi dan Karnowo. 2008. Mesin Konversi Energi. Semarang: Universitas Negeri Semarang Press
- Suprpto. 2004. Bahan Bakar dan Pelumas. Semarang: Universitas Negeri Semarang Press.
- Suyanto, Wardan. 1989. Teori Motor Bensin. Jakarta : Departemen Pendidikan Dan Kebudayaan Direktorat Jenderal Pendidikan Tinggi Proyek Pengembangan Lembaga Pendidikan Tenaga Kependidikan.
- Sayoga, I Made Adi. 2012. Pengaruh Methanol Terhadap Torsi, Daya Epektif Konsumsi Bahan Bakar Spesifik Pada Mesin Daihatsu Feroza 1994. Dinamika Teknik Mesin. Vol. 2, No. 1, Hal. 1-6
- Soenarta, Nakoela, dan Shochi Furuham. 1995. Motor Serba Guna. Jakarta : PT. Pradnya Paramita.