

PENGARUH BAHAN BAKAR PREMIUM, PERTAMAX, PERTAMAX PLUS DAN VARIASI RASIO KOMPRESI TERHADAP KADAR EMISI GAS BUANG CO DAN HC PADA SUZUKI SHOGUN FL 125 SP TAHUN 2007

Eko Winarto, Husin Bugis dan C. Sudibyo

Prodi Pendidikan Teknik Mesin, Pendidikan Teknik dan Kejuruan, FKIP, UNS
Kampus UNS Pabelan Jl. Ahmad Yani 200, Surakarta, Tlp /Fax 0271 718419

ABSTRACT

The purpose of this research: (1) Investigated the motorcycle exhaust emissions Suzuki Shogun FL 125 SP in 2007 used premium, pertamax, and pertamax plus. (2) Investigated the motorcycle exhaust emissions Suzuki Shogun FL 125 SP in 2007 used variation of compression ratio. (3) Investigated the motorcycle exhaust emissions Suzuki Shogun FL 125 SP in 2007 used interaction premium, pertamax, pertamax plus, and variation of compression ratio.

This research was used experimental methods. The research was measurement at the Laboratory of Automotive Mechanical Engineering Education Program, JPTK, FKIP, UNS Surakarta to the address on Ahmad Yani road no. 200 Kartasura. Test of CO and HC exhaust gas emissions was used a gas analyzer type STARGAS 898. The population in this research was a motorcycle Suzuki Shogun FL 125 SP in 2007 and the sample in this research was a motorcycle Suzuki Shogun FL 125 SP in 2007 with engine number: F4A11D113687.

Based on this research can be concluded: (1) The measurement premium fuel produced the lowest emission in CO 3.884% by 9.1:1 compression ratio and the the lowest exhaust gas emission levels in 168 ppm by 9.1:1 compression ratio. (2) The measurement pertamax fuel produced the lowest exhaust gas emission levels in CO 3.237% by 9.5:1 compression ratio and the the lowest exhaust gas emission levels in 210 ppm by 9.5:1 compression ratio (3) The measurement pertamax plus fuel produces the lowest exhaust gas emission levels in CO 2.615% by 10.2:1 compression ratio and the the lowest exhaust gas emission levels in 237 ppm by 9.5:1 compression ratio

Keywords: *exhaust gas emissions of CO and HC, premium, pertamax, pertamax plus, compression ratio*

PENDAHULUAN

Saat ini banyak penelitian untuk meminimalkan emisi gas buang. Meningkatnya isu tentang emisi gas buang terkait dengan semakin pedulinya masyarakat dunia atas perlindungan lingkungan. Udara telah mengalami pencemaran, yang antara lain berasal dari emisi gas buang yang dihasilkan berbagai sumber seperti pabrik dan kendaraan bermotor. Kendaraan bermotor sendiri telah lama menjadi salah satu sumber pencemar udara di banyak kota besar dunia. Gas-gas beracun dari jutaan knalpot setiap harinya menimbulkan masalah serius di banyak negara. Tidak terkecuali Indonesia, yang jutaan kendaraannya berbahan bakar bensin sehingga menjadi sumber pencemar udara terbesar di beberapa kota melebihi industri dan rumah tangga.

Menurut kementerian perindustrian pada tahun 2011 produksi sepeda motor mencapai 8,01 juta unit, 2012 produksi sepeda motor mencapai 7,1 juta unit dan tahun 2013 produksi sepeda motor ditargetkan 10 juta unit. Bertambahnya sepeda motor tiap tahunnya akan menambah jumlah emisi

gas buang pada kendaraan bermotor yang sudah menjadi penyumbang terbesar pencemaran udara.

Penggunaan kendaraan bermotor dapat menimbulkan dampak yang buruk bagi lingkungan, terutama emisi gas buang yang dihasilkan dari sisa pembakaran. Proses pembakaran bahan bakar dari motor bakar menghasilkan gas buang yang secara teoritis mengandung unsur CO, NO₂, HC, C, CO₂, H₂O, dan N₂ yang bersifat mencemari lingkungan dalam bentuk polusi udara. Unsur CO dan HC yang berpengaruh bagi kesehatan makhluk hidup perlu mendapatkan kajian khusus, karena unsur CO dan HC hasil pembakaran bersifat racun bagi darah manusia pada saat pernafasan sebagai akibat berkurangnya oksigen pada jaringan darah. Jika jumlah CO dan HC sudah mencapai jumlah tertentu atau jenuh di dalam tubuh maka akan menyebabkan kematian.

Besarnya emisi gas buang yang dihasilkan oleh kendaraan bermotor tidak boleh melebihi standar baku yang dikeluarkan oleh pemerintah, sesuai dengan Peraturan Menteri Negara Lingkungan Hidup 05 Tahun 2006 tentang ambang

batas emisi gas buang kendaraan bermotor lama untuk sepeda motor produksi kurang dari tahun 2010 untuk dua langkah 4,5% CO & 1200 ppm HC, untuk empat langkah 5,5% CO & 2400 ppm HC, sedangkan sepeda motor produksi lebih dari tahun 2010 baik dua langkah maupun empat langkah 4,5% CO & 2000 ppm HC.

Sepeda motor adalah motor bensin yang melakukan proses pembakaran dalam untuk menghasilkan tenaga dan mengeluarkan gas sisa-sisa pembakaran. Di mana gas sisa-sisa pembakaran yang dihasilkan adalah CO, NO₂, HC, C, CO₂, H₂O, dan N₂, hal ini dapat terjadi karena dipengaruhi oleh beberapa faktor.

Pertama kualitas bahan bakar, salah satunya angka oktan bahan bakar. Angka oktan merupakan bilangan yang menunjukkan ketahanan suatu bahan bakar terhadap knocking (detonasi). Semakin tinggi nilai oktan akan mengurangi kemungkinan terjadinya detonasi sebaliknya semakin rendah nilai oktan bahan bakar maka semakin memungkinkan terjadinya detonasi. Semakin kecilnya intensitas untuk berdetonasi maka campuran bahan bakar dan udara yang dikompresikan semakin banyak sehingga pembakaran yang terjadi lebih baik. Bahan bakar yang bernilai oktan tinggi sebaiknya digunakan pada mesin dengan kompresi tinggi begitu pula sebaliknya. Selain nilai oktan pada bahan bakar, zat aditif yang diberikan pada bahan bakar untuk memperbaiki kualitasnya juga mempengaruhi hasil pembakaran.

Kedua perbandingan bahan bakar dan udara atau *air fuel ratio* di mana perbandingan idealnya 14,8 : 1 yang jarang dicapai dan dipertahankan oleh mesin karena kualitas campuran bahan bakar dan udara selalu berubah pada berbagai tingkat putaran mesin dan beban mesin. Perbandingan bahan bakar dan udara sangat berpengaruh terhadap proses pembakaran di mana perbandingan yang tidak ideal misalnya campurannya merupakan campuran kaya akan menyebabkan bahan bakar tidak terbakar habis karena kadar atau jumlah oksigen untuk membakar bahan bakar kurang sehingga dapat meningkatkan kadar karbon monoksida (CO) gas buang. Perbandingan campuran bahan bakar dan udara sudah dapat diatur ideal dengan teknologi *Electronic Fuel Injection (EFI)*.

Ketiga homogenitas campuran bahan bakar dan udara. Pembakaran yang sempurna dapat dicapai salah satunya dengan memperbaiki homogenitas campuran bahan bakar dan udara, karena homogenitas campuran bahan bakar dan udara yang rendah di mana ada partikel-partikel bahan bakar yang disebabkan karena proses pengkabutan bahan bakar tidak sempurna sehingga ada sebagian yang kaya bahan bakar dan sebagian lagi miskin bahan bakar. Adanya perbedaan komposisi campuran bahan bakar dan udara menyebabkan pembakaran yang terjadi tidak teratur yang menyebabkan tekanan yang ditimbulkan dalam silinder tidak sama sehingga terjadi detonasi. Selain itu ada sebagian bahan bakar yang terbakar tidak sempurna yang meningkatkan emisi gas buang pada kendaraan khususnya karbon monoksida (CO).

Keempat pusran campuran bahan bakar dan udara baru yang masuk ke dalam ruang bakar. Arend dan Bernschot (1980) "pusran di dalam ruang bakar menghasilkan pencampuran yang sempurna dari bahan bakar dan udara, sehingga pembakarannya terjadi sangat teratur, dengan akibat berkurangnya kemungkinan terbakar sendiri".

Kelima kondisi ruang bakar juga berpengaruh pada proses pembakaran, adanya arang sisa-sisa pembakaran yang masih menyala di ruang bakar juga dapat menyebabkan campuran bahan bakar dan udara terbakar sendiri sebelum waktunya. Hal ini juga dapat menimbulkan terjadinya detonasi serta bahan bakar tidak terbakar sempurna (habis).

Keenam jenis dan kondisi busi, pemakaian jenis busi harus sesuai dengan ketentuan pabrik. Kebersihan elektroda busi dari kotoran maupun pelumas jika ada kebocoran kompresi, juga harus diperhatikan karena akan mempengaruhi percikan bunga api yang dihasilkan yang digunakan untuk proses pembakaran. Selain itu besar kecil penyetelan celah busi yang ideal adalah 0,6-0,7 mm.

Ketujuh, memasang catalytic converter. Catalytic converter merupakan komponen muffler dari emission control system, bertujuan untuk mengurangi CO, HC, dan NO_x yang terkandung dalam gas bekas.

Untuk meningkatkan kesempurnaan pembakaran dapat dilakukan dengan cara-cara di

atas, dalam penelitian ini akan di bahas tentang ruang bakar yang dimodifikasi sehingga merubah rasio kompresi dan disesuaikan dengan nilai oktan yang sudah ditetapkan pada bahan bakar premium dengan nilai oktan 88, pertamax dengan nilai oktan 92, dan pertamax plus dengan nilai oktan 95.

Rasio kompresi menunjukkan berapa jauh campuran udara dan bahan bakar yang dihisap selama langkah hisap dikompresikan dalam silinder selama langkah kompresi. Dengan kata lain adalah perbandingan dari silinder dan volume ruang bakar dengan piston pada posisi TMB (V_2) dengan volume ruang bakar dengan torak TMA (V_1). Rasio kompresi bisa dimodifikasi menjadi lebih rendah maupun lebih tinggi dengan dua cara yaitu merubah volume ruang bakar dan volume langkah piston. Penambahan volume ruang bakar akan mengakibatkan rasio kompresi menjadi lebih rendah, sebaliknya pengurangan ruang bakar mengakibatkan rasio kompresi menjadi lebih tinggi. Penambahan volume langkah piston akan mengakibatkan rasio kompresi menjadi lebih tinggi, sebaliknya pengurangan langkah piston mengakibatkan rasio kompresi menjadi lebih rendah.

Rasio kompresi dan nilai oktan bahan bakar mempunyai hubungan yang erat. Bahan bakar premium dengan nilai oktan 88 cocok untuk rasio kompresi 7-9:1, pertamax dengan nilai oktan 92 cocok untuk rasio kompresi 9-10:1, dan pertamax plus dengan nilai oktan 95 cocok untuk rasio kompresi 10-11:1.

Rasio kompresi dan nilai oktan bahan bakar berhubungan erat dengan emisi gas buang. Bahan bakar dengan oktan rendah sebaiknya menggunakan rasio kompresi yang rendah sedangkan bahan bakar dengan oktan tinggi sebaiknya menggunakan rasio kompresi yang lebih tinggi. Rasio kompresi yang sesuai dengan nilai oktan bahan bakar menghasilkan pembakaran yang sempurna, sehingga emisi yang dihasilkan juga menjadi lebih baik.

Shogun FL 125 SP tahun 2007 adalah jenis sepeda motor 4 tak, merupakan motor bensin silinder tunggal yang mempunyai diameter silinder 53,5 cm, langkah piston 55,2 cm volume silinder 124,1 cm³ dan perbandingan kompresi 9,5:1. Dengan rasio kompresi 9,5:1 seharusnya bahan bakar yang dipakai adalah pertamax, tetapi masyarakat Indonesia pemilik Shogun FL 125 SP JIPTEK, Vol. VI No.1, Januari 2013

tahun 2007 tidak menyadari hal tersebut dan lebih memilih premium yang lebih murah.

METODE PENELITIAN

Rancangan atau desain penelitian digunakan untuk menunjukkan jenis penelitian, rancangan penelitian yang dipilih adalah yang paling memungkinkan peneliti untuk mengendalikan variabel-variabel lain yang diduga berpengaruh terhadap variabel terikat. Peneliti dalam penelitian ini menggunakan desain eksperimen.

Desain eksperimen adalah suatu rancangan percobaan (dengan tiap langkah tindakan yang betul-betul terdefiniskan) sedemikian sehingga informasi yang berhubungan atau diperlukan untuk persoalan yang sedang diteliti dapat dikumpulkan (Sudjana, 1991: 1).

Eksperimen pada penelitian ini yaitu diawali dengan merubah rasio kompresi pada ruang mesin dari standart menjadi lebih rendah dan lebih tinggi. Perubahan rasio kompresi lebih rendah dilakukan dengan cara menambah gasket kepala silinder yang standarnya satu gasket menjadi dua dan tiga gasket. Perubahan rasio kompresi lebih tinggi dilakukan dengan mengurangi volume ruang bakar dengan cara pengurangan pada permukaan blok silinder 0,5 mm. Variasi rasio kompresi yang dihasilkan adalah sebagai berikut:

Tabel 1. Desain Variasi Rasio Kompresi

KATEGORI	RASIO KOMPRESI	MODIFIKASI
Rendah	8,7 : 1	Menambah volume ruang bakar dengan menggunakan tiga gasket kepala silinder
Rendah	9,1 : 1	Menambah volume ruang bakar dengan menggunakan dua gasket kepala silinder
Standar	9,5:1	Standar dari pabrikan (satu gasket)
Tinggi	10,2 : 1	Mengurangi volume ruang bakar dengan mengurangi permukaan blok silinder 0,5 mm

Masing-masing rasio kompresi diuji dengan bahan bakar premium dan pertamax, dan pertamax plus sehingga menghasilkan emisi gas buang CO dan HC pada setiap pengujian.

HASIL DAN PEMBAHASAN

Deskripsi Data

Berikut ini merupakan data hasil penelitian pengaruh bahan bakar premium, pertamax, dan pertamax plus dengan variasi rasio kompresi terhadap kadar emisi gas buang CO dan HC pada sepeda motor Suzuki Shogun FL 125 SP tahun 2007.

1. Kadar Emisi Gas Buang CO pada Rasio Kompresi 8,7:1

Tabel 2. Hasil Pengamatan Kadar Emisi Gas Buang CO pada sepeda motor Suzuki Shogun FL 125 SP dengan Rasio Kompresi 8,7:1 (%)

Sumber Varian	Bahan Bakar		
	Prem	Pertam	Pert. Plus
Rasio Kompresi 8,7:1	4,881	4,993	5,475
	4,533	4,934	5,683
	4,817	5,395	5,594
Jumlah	14,231	15,322	16,752
Rata – rata	4,744	5,107	5,584

Berdasarkan Tabel 2 hasil pengamatan kadar emisi gas buang CO pada penggunaan bahan bakar premium dengan rasio kompresi 8,7:1 diperoleh hasil kadar emisi gas buang CO rata-rata 4,744%.

Berdasarkan Tabel 2 hasil pengamatan kadar emisi gas buang CO pada penggunaan bahan bakar pertamax dengan rasio kompresi 8,7:1 diperoleh hasil kadar emisi gas buang CO rata-rata 5,107%.

Berdasarkan Tabel 2 hasil pengamatan kadar emisi gas buang CO pada penggunaan bahan bakar pertamax plus dengan rasio kompresi 8,7:1 diperoleh hasil kadar emisi gas buang CO rata-rata 5,584%.

Berdasarkan Tabel 2 hasil pengamatan kadar emisi gas buang CO pada sepeda motor Suzuki Shogun FL 125 SP dengan rasio kompresi 8,7 : 1 diperoleh hasil kadar emisi gas buang CO terendah pada penggunaan bahan bakar premium dengan kadar emisi gas buang CO rata-rata 4,744%

2. Kadar Emisi Gas Buang CO pada Rasio Kompresi 9,1:1

Tabel 3. Hasil Pengamatan Kadar Emisi Gas Buang CO pada sepeda motor Suzuki Shogun FL 125 SP dengan Rasio Kompresi 9,1: 1(%)

Sumber Varian	Bahan Bakar		
	Prem	Pertam	Pert. Plus
Rasio Kompresi 9,1:1	4,251	3,282	4,172
	3,760	3,628	4,132
	3,641	2,928	4,001
Jumlah	11,652	9,838	12,3055
Rata – rata	3,884	3,279	4,102

Berdasarkan Tabel 3 hasil pengamatan kadar emisi gas buang CO pada penggunaan bahan bakar premium dengan rasio kompresi 9,1:1 diperoleh hasil kadar emisi gas buang CO rata-rata 3,884%.

Berdasarkan Tabel 3 hasil pengamatan kadar emisi gas buang CO pada penggunaan bahan bakar pertamax dengan rasio kompresi 9,1:1 diperoleh hasil kadar emisi gas buang CO rata-rata 3,279%.

Berdasarkan Tabel 3 hasil pengamatan kadar emisi gas buang CO pada penggunaan bahan bakar pertamax plus dengan rasio kompresi 9,1:1 diperoleh hasil kadar emisi gas buang CO rata-rata 4,102%.

Berdasarkan Tabel 3 hasil pengamatan kadar emisi gas buang CO pada sepeda motor Suzuki Shogun FL 125 SP dengan rasio kompresi 9,1: 1 diperoleh hasil kadar emisi gas buang CO terendah pada penggunaan bahan bakar pertamax dengan kadar emisi gas buang CO rata-rata 3,279%.

3. Kadar Emisi Gas Buang CO pada Rasio Kompresi 9,5:1

Tabel 4. Hasil Pengamatan Kadar Emisi Gas Buang CO pada sepeda motor Suzuki Shogun FL 125 SP dengan Rasio Kompresi 9,5:1 (%)

Sumber Varian	Bahan Bakar		
	Prem	Pertam	Pert. Plus
Rasio Kompresi 9,5:1	4,871	3,478	2,970
	4,834	3,041	2,909
	4,545	3,192	2,996
Jumlah	14,25	9,711	8,875
Rata – rata	4,750	3,237	2,958

Berdasarkan Tabel 4 hasil pengamatan kadar emisi gas buang CO pada penggunaan bahan bakar premium dengan rasio kompresi 9,5:1 diperoleh hasil kadar emisi gas buang CO rata-rata 4,750%.

Berdasarkan Tabel 4 hasil pengamatan kadar emisi gas buang CO pada penggunaan bahan bakar pertamax dengan rasio kompresi 9,5:1 diperoleh hasil kadar emisi gas buang CO rata-rata 3,237%.

Berdasarkan Tabel 4 hasil pengamatan kadar emisi gas buang CO pada penggunaan bahan bakar pertamax plus dengan rasio kompresi 9,5:1 diperoleh hasil kadar emisi gas buang CO rata-rata 2,958%.

Berdasarkan Tabel 4 hasil pengamatan kadar emisi gas buang CO pada sepeda motor Suzuki Shogun FL 125 SP dengan rasio kompresi 9,5: 1 diperoleh hasil kadar emisi gas buang CO terendah pada penggunaan bahan bakar pertamax plus dengan kadar emisi gas buang CO rata-rata 2,958%.

4. Kadar Emisi Gas Buang CO pada Rasio Kompresi 10,2:1

Tabel 5. Hasil Pengamatan Kadar Emisi Gas Buang CO pada sepeda motor Suzuki Shogun FL 125 SP dengan Rasio Kompresi 10,2:1 (%)

Sumber Varian	Bahan Bakar		
	Prem	Pertam	Pert. Plus
Rasio Kompresi 10,2:1	5,039	3,719	2,616
	4,959	3,648	2,712
	5,208	3,392	2,588
Jumlah	15,206	10,759	7,916
Rata – rata	5,069	3,586	2,639

Berdasarkan Tabel 5 hasil pengamatan kadar emisi gas buang CO pada penggunaan bahan bakar premium dengan rasio kompresi 10,2:1 diperoleh hasil kadar emisi gas buang CO rata-rata 5,069%.

Berdasarkan Tabel 5 hasil pengamatan kadar emisi gas buang CO pada penggunaan bahan bakar pertamax dengan rasio kompresi 10,2:1 diperoleh hasil kadar emisi gas buang CO rata-rata 3,586%.

Berdasarkan Tabel 5 hasil pengamatan kadar emisi gas buang CO pada penggunaan bahan bakar pertamax plus dengan rasio kompresi 10,2:1 diperoleh hasil kadar emisi gas buang CO rata-rata 2,639%.

Berdasarkan Tabel 5 hasil pengamatan kadar emisi gas buang CO pada sepeda motor Suzuki Shogun FL 125 SP dengan rasio kompresi 10,2:1 diperoleh hasil kadar emisi gas buang CO terendah pada penggunaan bahan bakar pertamax plus dengan kadar emisi gas buang CO rata-rata 2,639%.

5. Kadar Emisi Gas Buang HC pada Rasio Kompresi 8,7:1

Tabel 6. Hasil Pengamatan Kadar Emisi Gas Buang HC pada sepeda motor Suzuki Shogun FL 125 SP dengan Rasio Kompresi 8,7:1 (ppm)

Sumber Varian	Bahan Bakar		
	Prem	Pertam	Pert. Plus
Rasio Kompresi 8,7:1	337	356	283
	331	378	312
	379	321	324
Jumlah	1047	1055	919
Rata – rata	349	352	306

Berdasarkan Tabel 6. hasil pengamatan kadar emisi gas buang HC pada penggunaan bahan bakar premium dengan rasio kompresi 8,7:1 diperoleh hasil kadar emisi gas buang HC rata-rata 349 ppm.

Berdasarkan Tabel 6 hasil pengamatan kadar emisi gas buang HC pada penggunaan bahan bakar pertamax dengan rasio kompresi 8,7:1 diperoleh hasil kadar emisi gas buang HC rata-rata 352 ppm.

Berdasarkan Tabel 6 hasil pengamatan kadar emisi gas buang HC pada penggunaan bahan bakar pertamax plus dengan rasio kompresi 8,7:1 diperoleh hasil kadar emisi gas buang HC rata-rata 306ppm.

Berdasarkan Tabel 6 hasil pengamatan kadar emisi gas buang HC pada sepeda motor Suzuki Shogun FL 125 SP dengan rasio kompresi 8,7:1 diperoleh hasil kadar emisi gas buang HC terendah pada penggunaan bahan bakar pertamax plus dengan kadar emisi gas buang HC rata-rata 306 ppm.

6. Kadar Emisi Gas Buang HC pada Rasio Kompresi 9,1:1

Tabel 7. Hasil Pengamatan Kadar Emisi Gas Buang HC pada sepeda motor Suzuki Shogun FL 125 SP dengan Rasio Kompresi 9,1:1 (ppm)

Sumber Varian	Bahan Bakar		
	Prem	Pertam	Pert. Plus
Rasio Kompresi 9,1:1	204	225	371
	161	293	315
	138	220	321
Jumlah	503	738	1007
Rata – rata	168	246	336

Berdasarkan Tabel 7 hasil pengamatan kadar emisi gas buang HC pada penggunaan bahan bakar premium dengan rasio kompresi 9,1:1 diperoleh hasil kadar emisi gas buang HC rata-rata 168 ppm.

Berdasarkan Tabel 7 hasil pengamatan kadar emisi gas buang HC pada penggunaan bahan bakar pertamax dengan rasio kompresi 9,1:1 diperoleh hasil kadar emisi gas buang HC rata-rata 246 ppm.

Berdasarkan Tabel 7 hasil pengamatan kadar emisi gas buang HC pada penggunaan bahan bakar pertamax plus dengan rasio kompresi 9,1:1 diperoleh hasil kadar emisi gas buang HC rata-rata 336 ppm.

Berdasarkan Tabel 7 hasil pengamatan kadar emisi gas buang HC pada sepeda motor Suzuki Shogun FL 125 SP dengan rasio kompresi 9,1:1 diperoleh hasil kadar emisi gas buang HC terendah pada penggunaan bahan bakar premium dengan kadar emisi gas buang HC rata-rata 168 ppm.

7. Kadar Emisi Gas Buang HC pada Rasio Kompresi 9,5:1

Tabel 8. Hasil Pengamatan Kadar Emisi Gas Buang HC pada sepeda motor Suzuki Shogun FL 125 SP dengan Rasio Kompresi 9,5:1 (ppm)

Sumber Varian	Bahan Bakar			
	Prem	Pertam	Pert. Plus	
Rasio Kompresi	9,5:1	470	154	247
		516	184	242
		512	292	222
Jumlah		1498	630	711
Rata – rata		499	210	237

Berdasarkan Tabel 8 hasil pengamatan kadar emisi gas buang HC pada penggunaan bahan bakar premium dengan rasio kompresi 9,5:1 diperoleh hasil kadar emisi gas buang HC rata-rata 499 ppm.

Berdasarkan Tabel 8 hasil pengamatan kadar emisi gas buang HC pada penggunaan bahan bakar pertamax dengan rasio kompresi 9,5:1 diperoleh hasil kadar emisi gas buang HC rata-rata 210 ppm.

Berdasarkan Tabel 8 hasil pengamatan kadar emisi gas buang HC pada penggunaan bahan bakar pertamax plus dengan rasio kompresi 9,5:1 diperoleh hasil kadar emisi gas buang HC rata-rata 237 ppm.

Berdasarkan Tabel 8 hasil pengamatan kadar emisi gas buang HC pada sepeda motor Suzuki Shogun FL 125 SP dengan rasio kompresi 9,5:1 diperoleh hasil kadar emisi gas buang HC terendah pada penggunaan bahan bakar pertamax dengan kadar emisi gas buang HC rata-rata 210 ppm.

8. Kadar Emisi Gas Buang HC pada Rasio Kompresi 10,2:1

Tabel 9. Hasil Pengamatan Kadar Emisi Gas Buang HC pada sepeda motor Suzuki Shogun FL 125 SP dengan Rasio Kompresi 10,2:1 (ppm)

Sumber Varian	Bahan Bakar			
	Prem	Pertam	Pert. Plus	
Rasio Kompresi	10,2:1	512	265	228
		526	289	230
		546	322	266
Jumlah		1584	876	724
Rata – rata		528	292	241

Berdasarkan Tabel 9 hasil pengamatan kadar emisi gas buang HC pada penggunaan bahan bakar premium dengan rasio kompresi 10,2:1 diperoleh hasil kadar emisi gas buang HC rata-rata 528 ppm.

Berdasarkan Tabel 9 hasil pengamatan kadar emisi gas buang HC pada penggunaan bahan bakar pertamax dengan rasio kompresi 10,2:1 diperoleh hasil kadar emisi gas buang HC rata-rata 292 ppm.

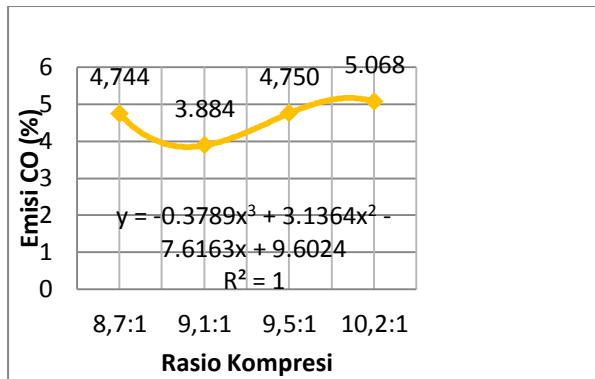
Berdasarkan Tabel 9 hasil pengamatan kadar emisi gas buang HC pada penggunaan bahan bakar pertamax plus dengan rasio kompresi 10,2:1 diperoleh hasil kadar emisi gas buang HC rata-rata 241 ppm.

Berdasarkan Tabel 9 hasil pengamatan kadar emisi gas buang HC pada sepeda motor Suzuki Shogun FL 125 SP dengan rasio kompresi 10,2:1 diperoleh hasil kadar emisi gas buang HC terendah pada penggunaan bahan bakar pertamax plus dengan kadar emisi gas buang HC rata-rata 241 ppm.

Pembahasan

1. Hasil Perhitungan Kadar Emisi gas Buang CO

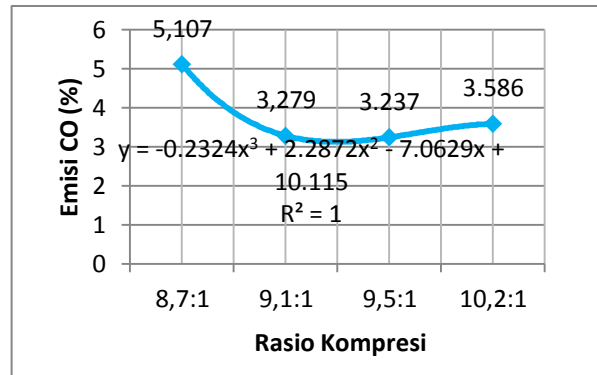
a. Rata – rata Kadar Emisi Gas Buang CO pada Penggunaan Bahan Bakar Premium



Gambar 1. Grafik Pengamatan Kadar Emisi Gas Buang CO pada Penggunaan Bahan Bakar Premium dengan Rasio Kompresi 8,7 : 1; 9,1:1; 9,5:1; dan 10,2:1 (%)

Berdasarkan Gambar 1 Grafik kadar emisi gas buang CO bahan bakar premium, kadar emisi gas buang CO pada rasio kompresi 8,7:1 sebesar 4,744%, kadar emisi gas buang CO pada rasio kompresi 9,1:1 sebesar 3,884%, mengalami penurunan kadar emisi sebesar 0,860%, kadar emisi gas buang dengan pada rasio kompresi 9,5:1 sebesar 4,750%, mengalami peningkatan kadar emisi CO sebesar 0,006% kadar emisi gas buang pada rasio kompresi 10,2 sebesar 5,069%, mengalami peningkatan kadar emisi sebesar 0,325% dari kadar emisi gas buang pada rasio kompresi 8,7:1. Penggunaan bahan bakar premium menghasilkan kadar emisi CO tertinggi pada rasio kompresi 10,2:1 hal ini dikarenakan premium mempunyai titik nyala rendah sehingga menimbulkan *pre ignition* yang mengakibatkan pembakaran tidak sempurna. Penggunaan bahan bakar premium menghasilkan kadar emisi CO terendah pada rasio kompresi 9,1:1 hal ini membuktikan bahwa bahan bakar premium memiliki pembakaran paling sempurna pada rasio kompresi 9,1:1.

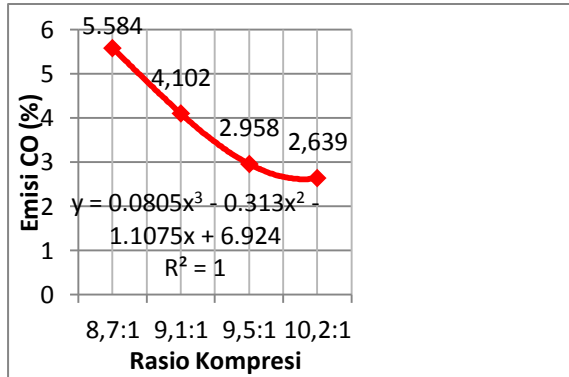
b. Rata – rata Kadar Emisi Gas Buang CO pada Penggunaan Bahan Bakar Pertamina



Gambar 2. Grafik Pengamatan Emisi Gas Buang CO pada Penggunaan Bahan Bakar Pertamina dengan Rasio Kompresi 8,7 : 1; 9,1:1; 9,5:1; dan 10,2:1 (%)

Berdasarkan Gambar 2 Grafik kadar emisi gas buang CO bahan bakar Pertamina, kadar emisi gas buang CO pada rasio kompresi 8,7:1 sebesar 5,107%, kadar emisi gas buang CO pada rasio kompresi 9,1:1 sebesar 3,279%, mengalami penurunan kadar emisi sebesar 1,828%, kadar emisi gas buang dengan pada rasio kompresi 9,5:1 sebesar 3,237%, mengalami peningkatan kadar emisi CO sebesar 1,870% kadar emisi gas buang pada rasio kompresi 10,2:1 sebesar 3,586%, mengalami penurunan emisi sebesar 1,521% dari emisi gas buang pada rasio kompresi 8,7:1. Penggunaan bahan bakar Pertamina menghasilkan kadar emisi CO tertinggi pada rasio kompresi 8,7:1 hal ini dikarenakan Pertamina memiliki titik nyala yang tinggi dan tidak mudah terbakar pada rasio kompresi rendah sehingga pembakaran tidak sempurna. Penggunaan bahan bakar Pertamina menghasilkan emisi CO terendah pada rasio kompresi 9,5:1 hal ini membuktikan bahwa bahan bakar Pertamina memiliki pembakaran paling sempurna pada rasio kompresi 9,5:1.

c. Rata – rata Kadar Emisi Gas Buang CO pada Penggunaan Bahan Bakar Pertamina Plus

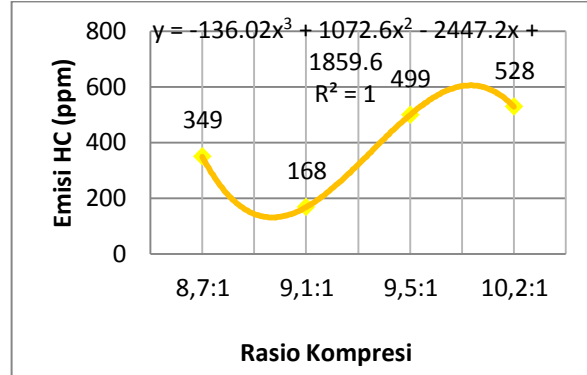


Gambar 3. Grafik Pengamatan Kadar Emisi Gas Buang CO pada Penggunaan Bahan Bakar Pertamina Plus dengan Rasio Kompresi 8,7 : 1; 9,1:1; 9,5:1; dan 10,2:1 (%)

Pada bahan bakar Pertamina Plus, kadar emisi gas buang CO pada rasio kompresi 8,7:1 sebesar 5,584%, emisi gas buang CO pada rasio kompresi 9,1:1 sebesar 4,102%, mengalami penurunan kadar emisi sebesar 1,482%, kadar emisi gas buang dengan pada rasio kompresi 9,5:1 sebesar 2,958%, mengalami peningkatan kadar emisi CO sebesar 2,626% emisi gas buang pada rasio kompresi 10,2 sebesar 2,639%, mengalami peningkatan kadar emisi sebesar 2,945% dari kadar emisi gas buang pada rasio kompresi 8,7:1. Penggunaan bahan bakar Pertamina Plus menghasilkan kadar emisi CO tertinggi pada rasio kompresi 8,7:1 hal ini dikarenakan Pertamina Plus memiliki titik nyala yang tinggi dan tidak mudah terbakar pada rasio kompresi rendah sehingga pembakaran tidak sempurna. Penggunaan bahan bakar Pertamina Plus menghasilkan kadar emisi CO terendah pada rasio kompresi 10,2:1 hal ini membuktikan bahwa bahan bakar Pertamina Plus memiliki pembakaran paling sempurna pada rasio kompresi 10,2:1.

2. Hasil Perhitungan Kadar Emisi Gas Buang HC

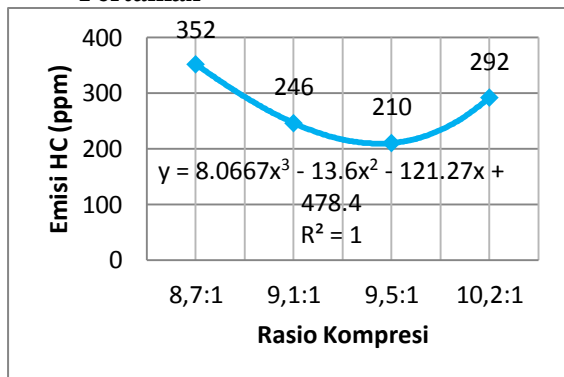
a. Rata – rata Kadar Emisi Gas Buang HC pada Penggunaan Bahan Bakar Premium



Gambar 4. Grafik Pengamatan Kadar Emisi Gas Buang HC pada Penggunaan Bahan Bakar Premium dengan Rasio Kompresi 8,7 : 1; 9,1:1; 9,5:1; dan 10,2:1 (ppm)

Pada bahan bakar Premium, kadar emisi gas buang HC pada rasio kompresi 8,7:1 sebesar 349 ppm, kadar emisi gas buang HC pada rasio kompresi 9,1:1 sebesar 168 ppm, mengalami penurunan kadar emisi sebesar 181 ppm, kadar emisi gas buang dengan pada rasio kompresi 9,5:1 sebesar 499 ppm, mengalami peningkatan kadar emisi HC sebesar 150 ppm, kadar emisi gas buang pada rasio kompresi 10,2:1 sebesar 528 ppm, mengalami peningkatan kadar emisi sebesar 29 ppm. Penggunaan bahan bakar Premium menghasilkan emisi HC tertinggi pada rasio kompresi 10,2:1 hal ini dikarenakan Premium mempunyai titik nyala rendah sehingga menimbulkan *pre ignition* yang mengakibatkan pembakaran tidak sempurna. Penggunaan bahan bakar Premium menghasilkan emisi HC terendah pada rasio kompresi 9,1:1 hal ini membuktikan bahwa bahan bakar Premium memiliki pembakaran paling sempurna pada rasio kompresi 9,1:1.

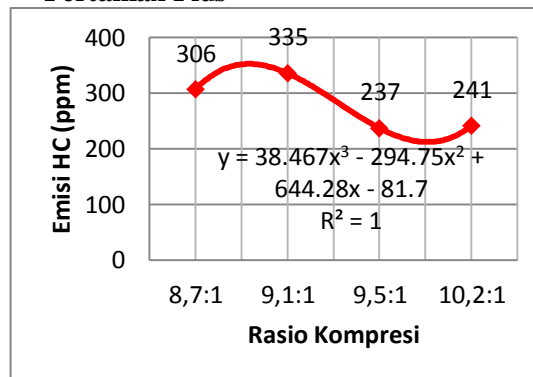
b. Rata – rata Kadar Emisi Gas Buang HC pada Penggunaan Bahan Bakar Pertamina



Gambar 5. Grafik Pengamatan Kadar Emisi Gas Buang HC pada Penggunaan Bahan Bakar Pertamina dengan Rasio Kompresi 8,7 : 1; 9,1:1; 9,5:1; dan 10,2:1 (ppm)

Pada bahan bakar pertamax, kadar emisi gas buang HC pada rasio kompresi 8,7:1 sebesar 352 ppm, kadar emisi gas buang HC pada rasio kompresi 9,1:1 sebesar 246 ppm, mengalami penurunan kadar emisi sebesar 106 ppm, kadar emisi gas buang dengan pada rasio kompresi 9,5:1 sebesar 210 ppm, mengalami penurunan kadar emisi HC sebesar 142 ppm kadar emisi gas buang pada rasio kompresi 10,2:1 sebesar 292 ppm, mengalami penurunan kadar emisi sebesar 60 ppm. Penggunaan bahan bakar pertamax menghasilkan kadar emisi HC tertinggi pada rasio kompresi 8,7:1 hal ini dikarenakan pertamax mempunyai titik nyala rendah dan tidak mudah terbakar pada kompresi rendah sehingga mengakibatkan pembakaran tidak sempurna. Penggunaan bahan bakar pertamax menghasilkan emisi HC terendah pada rasio kompresi 9,5:1 hal ini membuktikan bahwa bahan bakar pertamax memiliki pembakaran paling sempurna pada rasio kompresi 9,5:1.

c. Rata – rata Kadar Emisi Gas Buang HC pada Penggunaan Bahan Bakar Pertamina Plus



Gambar 6. Grafik Pengamatan Kadar Emisi Gas Buang HC pada Penggunaan Bahan Bakar Pertamina Plus dengan Rasio Kompresi 8,7 : 1; 9,1:1; 9,5:1; dan 10,2:1 (ppm)

Pada bahan bakar pertamax plus, kadar emisi gas buang HC pada rasio kompresi 8,7:1 sebesar 306 ppm, kadar emisi gas buang HC pada rasio kompresi 9,1:1 sebesar 336 ppm, mengalami penurunan kadar emisi sebesar 30 ppm, kadar emisi gas buang dengan pada rasio kompresi 9,5:1 sebesar 237 ppm, mengalami peningkatan kadar emisi HC sebesar 69ppmkadar emisi gas buang pada rasio kompresi 10,2:1 sebesar 241 ppm, mengalami peningkatan kadar emisi sebesar 65 ppm. Penggunaan bahan bakar pertamax plus menghasilkan emisi HC tertinggi pada rasio kompresi 9,1:1 hal ini dikarenakan pertamax plus mempunyai titik nyala rendah dan tidak mudah terbakar pada kompresi rendah sehingga mengakibatkan pembakaran tidak sempurna. Penggunaan bahan bakar pertamax plus menghasilkan emisi HC terendah pada rasio kompresi 9,5:1 yang hanya berselisih 4 ppm dengan rasio kompresi 10,2:1 hal ini membuktikan pertamax plus pada 9,5:1 dan 10,2:1 sama – sama memiliki pembakaran yang sempurna.

SIMPULAN

Berdasarkan hasil penelitian yang sudah dilaksanakan dan telah diuraikan pada Bab IV dengan mengacu pada perumusan masalah, maka penelitian ini disimpulkan sebagai berikut:

1. Hasil pengukuran pada sepeda motor Suzuki Shogun FL 125 SP tahun 2007 menggunakan bahan bakar premium menghasilkan kadar

emisi gas buang CO terendah pada rasio kompresi 9,1:1 yaitu 3,884% dan menghasilkan kadar emisi gas buang HC terendah pada rasio kompresi 9,1:1 yaitu 168 ppm.

2. Hasil pengukuran pada sepeda motor Suzuki Shogun FL 125 SP tahun 2007 menggunakan bahan bakar pertamax menghasilkan kadar emisi gas buang CO terendah pada rasio kompresi 9,5:1 yaitu 3,237% dan menghasilkan kadar emisi gas buang HC terendah pada rasio kompresi 9,5:1 yaitu 210 ppm.
3. Hasil pengukuran pada sepeda motor Suzuki Shogun FL 125 SP tahun 2007 menggunakan bahan bakar pertamax plus menghasilkan kadar emisi gas buang CO terendah pada rasio kompresi 10,2:1 yaitu 2,639% dan menghasilkan kadar emisi gas buang HC terendah pada rasio kompresi 9,5:1 yaitu 237 ppm.
4. Pada rasio kompresi 8,7:1 menggunakan bahan bakar pertamax plus, mesin susah untuk dihidupkan dan putaran stasioner mesin tidak stabil bahkan mesin mati sebelum *gas analyzer* membaca emisi gas buang, maka diperlukan penyetelan karburator kembali. Padarasio kompresi 10,2:1 menggunakan bahan bakar premium, saat sepeda motor diuji jalan jika mesin mengalami beban berat terjadi *knocking* atau ketukan, hal ini dikarenakan bahan bakar premium terbakar dulu sebelum waktunya.

DAFTAR PUSTAKA

- Anonim. (1995). *Toyota New Step 1 Training Manual*. Jakarta: PT. Toyota Astra Motor
- Arends, BPM dan Berenschot, H. *Motor Bensin*. Sukrisno, Umar. Jakarta: Erlangga
- Arikunto, Suharsimi. (2009). *Prosedur Penelitian Suatu Pendekatan Praktik*. Jakarta: Rineka Cipta.
- Arismunandar, W. (1988). *Penggerak Mula Motor Bakar Torak*. Bandung. ITB
- Badan Standardisasi Nasional. (2013). *Emisi gas buang – Sumber Bergerak - Bagian 3: Cara uji kendaraan bermotor kategori L pada kondisi idle*. diperoleh 19 Maret 2013 dari http://sisni.bsn.go.id/index.php?/sni_main/sni/detail_sni/7128
- Daryanto. (2011). *Prinsip Dasar Mesin Otomotif*. Bandung: Alfabeta.
- Daryanto. (2010). *Teknik Konversi Energi*. Bandung: Satu Nusa.
- Daryanto. (2002). *Teknik Otomotif*. Jakarta: Bumi Aksara.
- Fardiaz Srikandi. (1992). *Polusi Air Dan Udara*. Yogyakarta: Kanisius.
- Hidayat, W. (2012). *Motor Bensin Modern*. Jakarta: Rineka Cipta.
- Jama, J. (2008). *Teknik Sepeda Motor Jilid 1 untuk SMK*. Direktorat Pembinaan Sekolah Menengah Kejuruan, Jakarta: Direktorat Jenderal Manajemen Pendidikan Dasar dan Menengah, Departemen Pendidikan Nasional.
- Kemenperin. (2013). *Berita Industri Pasar Motor Pulih 2013*. Diperoleh 01 September 2013, dari <http://www.kemenperin.go.id/artikel/4872/Pasar-Motor-Pulih-2013>
- K Kitagishi and I Yamane. (1981). *Heavy Metal Pollution in Soils of Japan*. Eds. K Kitagishi and I Yamane. Tokyo. Japan Science Society Press.
- Nortop, RS. (1995). *Teknik Reparasi Sepeda Motor*. Bandung: Pustaka Grafika.
- Prastowo, A. (2011). *Memahami Metode-Metode Penelitian*. Jogjakarta: Ar-Ruzz Media.
- Sastrawijaya, A.T. (2009). *Pencemaran Lingkungan*. Jakarta: Rineka Cipta
- Sudjana. (1991). *Desain dan Analisis Eksperimen*. Bandung: Tarsito.
- Sugiyono. (2009). *Metode Penelitian Kuantitatif, Kualitatif dan R & D*. Bandung: Alfabeta.
- Surakhmad, W. (1998). *Pengantar Penelitian Ilmiah*. Bandung: Tarsito.
- Suyanto Wardan (1989). *Teori Motor Bensin*. Jakarta: Kemendikbud
- Wardhana, W.A. 1999. *Dampak Pencemaran Lingkungan*. Andi Offset. Yogyakarta.
- Widodo, E. (2011). *Otomotif Sepeda Motor*. Bandung: Yrama Widya.