

**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**

Mohammad Isa, Drs. C. Sudibyo, M.T., Drs. Karno MW, S.T.

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

Email : 154.isa@gmail.com

Abstract

The purpose of this study are investigate effect of usage booster coil, adding methanol in premium and interaction at 1500 rpm, 2500 rpm, 3500 rpm and 4500 rpm, to low CO and HC emissions on Yamaha Mio Sporty 2007. Component ware used for data analysis includes: ignition system (standard coil and installation booster coil), addition methanol (10% (M10), 20% (M20), 30% (M30) and 40% (M40)), variations of rotation engine speed (1500 rpm, 2500 rpm, 3500 rpm and 4500 rpm), and exhaust emissions (CO and HC). Based on the results of research at 1500 rpm, 2500 rpm, 3500 rpm, 4500 rpm, We can concluded that usage booster coil, addition methanol in premium and interaction can affect CO and HC emissions, so it tends to fall.

Keywords: Booster Coil, Methanol, CO and HC Emissions.

PENDAHULUAN

Perkembangan sepeda motor di Indonesia sangatlah pesat. Sepeda motor dipilih sebagai alat transportasi banyak orang karena sangat efisien bila dilihat dari biaya perawatan dan biaya operasional.

Penggunaan sepeda motor sebagai kendaraan yang efisien dan efektif, tidak berarti bebas dari masalah. Meningkatnya jumlah sepeda motor yang beredar di jalan pada setiap tahunnya, berdampak pada bertambahnya polusi udara dan konsumsi bahan bakar nasional. Hadirnya produk baru, tidak lantas membuat masyarakat beralih ke teknologi yang terbaru. Banyak masyarakat yang tetap mempertahankan kendaraan

motornya karena faktor ekonomi dan operasional.

Banyaknya kendaraan bermotor memberikan dampak negatif berupa polusi. Gas CO dikategorikan berbahaya pada manusia, karena bersifat racun dan lebih mudah terikat pada hemoglobin (Hb) dalam darah. Untuk gas HC dikategorikan berbahaya, karena dapat menyebabkan gangguan kesehatan berupa iritasi pada mata dan saluran pernafasan.

Mengenai hal-hal yang mempengaruhi pencemaran udara Deputi Bidang Pengendalian Pencemaran Lingkungan Kementerian Lingkungan Hidup MR Karliansyah (2012) menjelaskan bahwa kualitas udara dipengaruhi oleh tiga hal yaitu kualitas bahan

bakar, manajemen transportasi termasuk penataan ruang, dan teknologi kendaraan itu sendiri.

Salah satu alat yang ditemukan dalam upaya meningkatkan performa kendaraan adalah *coil booster*. APS Motomax Storm diklaim dari pabrikannya dapat menaikkan tenaga namun tetep irit (Bahan Bakar Minyak) BBM.

Bensin premium di Indonesia diklaim oleh Pertamina mempunyai nilai angka oktan dengan sebutan *Research Octane Number 88* (RON 88) (Pertamina, 2011). Walaupun punya nilai oktan yang terendah dibanding pertamax dan pertamax plus, namun bensin premium punya harga yang jauh lebih murah. Sehingga bensin premium banyak dipakai oleh masyarakat.

Mengenai kualitas premium Pertamina, Juru Bicara Komisi Pembatasan Bensin Bertimbang (KPBB) Safrudin 2012 menyatakan bahwa premium di Indonesia tidak dalam kategori yang memenuhi standar Euro, sekalipun Euro 1, padahal kendaraan di Indonesia sudah menggunakan standar Euro 2.

Penambahan bahan tambahan kedalam bensin premium adalah salah satu upaya untuk mendapatkan pembakaran yang sempurna. Penambahan metanol yang mempunyai nilai RON di atas 100 dengan bensin premium yang mempunyai nilai RON 88, diharapkan memperbaiki sifat bensin premium karena terjadi peningkatan nilai oktan.

Sepeda motor *matic* adalah sepeda motor dengan tipe transmisi otomatis sehingga tidak memerlukan tuas perseneling untuk perpindahan

gigi percepatan, melainkan akan otomatis berubah mengikuti putaran mesin. Oleh karena itu, motor jenis *matic* berbeda dari motor bebek biasa, karena sistem transmisi otomatis yang dimilikinya membuat *matic* sangat bergantung pada putaran mesin.

Berdasar sumber dari PT. Yamaha Motor Kencana Indonesia (2007), sebenarnya Yamaha Mio Sporty sudah memiliki emisi gas buang yang cukup baik, hal tersebut dibuktikan oleh PT. Yamaha Motor Kencana Indonesia dengan memberikan pernyataan bahwa Yamaha Mio Sporty telah lulus standar uji emisi Euro 2 sesuai dengan Keputusan Menteri Lingkungan Hidup No. 141 tahun 2003. Akan tetapi dengan penelitian ini diharapkan performa emisi gas buang Yamaha Mio Sporty masih dapat ditingkatkan, sehingga emisinya semakin turun.

Berdasarkan latar belakang masalah yang telah di kemukakan di atas, maka dapat diidentifikasi berbagai permasalahan yang berkaitan dengan penurunan kadar emisi gas buang pada kendaraan bermotor. Emisi gas buang dipengaruhi oleh beberapa faktor antara lain:

1. Kendaraan bermotor mengeluarkan gas yang merugikan bagi kehidupan (CO dan HC).
2. Dalam upaya mendapatkan kualitas udara yang baik diperlukan kualitas bahan bakar yang baik, dan teknologi pada kendaraan.
3. Bahan bakar yang baik, dan teknologi pada kendaraan yang

ada, masih belum terjangkau semua kalangan.

4. Bensin Premium yang mempunyai RON 88, tidak sesuai dengan engine kendaraan yang semakin tahun semakin bertambah nilai kompersinya.
5. Metanol diharapkan memperbaiki sifat oktan pada bensin premium.
6. Kajian penelitian tentang penggunaan alat sejenis *coil booster* yang ditujukan terhadap emisi kendaraan bermotor masih sangat sedikit.
7. Motor matic sangat bergantung dengan putaran mesin.

Agar penelitian yang dilakukan dapat mengarah tepat pada sasaran dan tidak menyimpang dari tujuan penelitian, maka peneliti membatasi penelitian dengan ruang lingkup :

1. Penggunaan *coil booster*
2. Penambahan metanol dalam premium,
3. Emisi gas buang pada sepeda motor *matic*

Adapun perumusan yang diteliti adalah:

1. Adakah pengaruh penggunaan *coil booster* pada putaran 1500 rpm, 2500 rpm, 3500 rpm dan 4500 rpm, terhadap emisi gas buang pada Yamaha Mio Spoty Tahun 2007?
2. Adakah pengaruh penambahan metanol dalam premium pada putaran 1500 rpm, 2500 rpm, 3500 rpm dan 4500 rpm, terhadap emisi gas buang pada Yamaha Mio Spoty Tahun 2007?
3. Adakah pengaruh interaksi penggunaan *coil booster*, dan penambahan metanol dalam

premium, pada putaran 1500 rpm, 2500 rpm, 3500 rpm 4500 rpm, terhadap emisi gas buang pada Yamaha Mio Spoty Tahun 2007?

Adapun tujuan dari penelitian ini adalah :

1. Menyelidiki pengaruh penggunaan *coil booster* pada putaran 1500 rpm, 2500 rpm, 3500 rpm dan 4500 rpm, terhadap emisi gas buang yang rendah pada Yamaha Mio Spoty Tahun 2007.
2. Menyelidiki pengaruh penambahan metanol dalam premium pada putaran 1500 rpm, 2500 rpm, 3500 rpm, dan 4500 rpm, terhadap emisi gas buang yang rendah pada Yamaha Mio Spoty Tahun 2007.
3. Menyelidiki interaksi pengaruh penggunaan *coil booster*, penambahan metanol dalam premium, pada putaran 1500 rpm, 2500 rpm, 3500 rpm, 4500 rpm terhadap emisi gas buang yang rendah pada Yamaha Mio Spoty Tahun 2007.

METODE PENELITIAN

Penelitian ini diadakan untuk mengetahui pengaruh penggunaan *coil booster*, penambahan metanol dalam premium yang dipantau pada putaran pada putaran 1500 rpm, 2500 rpm, 3500 rpm, 4500 rpm terhadap emisi gas buang CO dan HC. Penelitian ini dilakukan di Ruang Pengujian Dinas Perhubungan Indonesia yang beralamat di Jl. Menteri Supeno No.7 Surakarta dengan menggunakan alat *Gas Analyser* HORIBA tipe MEXA-554J.

Obyek dalam penelitian ini menggunakan sepeda motor Yamaha Mio Sporty Tahun 2007, nomor mesin 5TL840397 dan nomor rangka MH35TL0067K83947.

Jenis Penelitian ini merupakan penelitian eksperimental yang berusaha membandingkan hasil penelitian dari kelompok standar dengan kelompok eksperimen. Metode eksperimen adalah metode penelitian yang digunakan untuk mencari pengaruh perlakuan tertentu terhadap yang lain dalam kondisi yang terkendalikan. Metode eksperimen pada pengukuran emisi gas buang karbonmonoksida (CO) dan hidrokarbon (HC).

Teknik Analisis data dalam penelitian ini menggunakan analisis data deskriptif yaitu mengamati secara langsung hasil eksperimen kemudian dianalisis dan menyimpulkan hasil penelitian.

Pelaksanaan Eksperimen

a. Alat Penelitian

Peralatan yang digunakan pada penelitian ini meliputi:

1) Gas Analyzer

Gas Analyzer adalah alat untuk mengetahui kadar gas buang yang dikeluarkan motor melalui saluran buang (*exhaust manifold*). Misalnya gas O₂, CO, CO₂, dan HC. Dalam penelitian ini menggunakan *gas analyzer* HORIBA tipe MEXA-554J.



Gambar 1 *Gas Analyzer*

2) Termometer Digital NiCr-Ni (-50....+1200 °C)

Termometer digital dalam penelitian ini dipakai untuk mengukur suhu mesin.



Gambar 2 Multimeter Digital

3) Tachometer

Tachometer mengukur besarnya putaran mesin dalam satuan r.p.m. (*rotation per minutes*).



Gambar 4 Hand Tachometer

4) Kipas angin (blower)

Blower di gunakan untuk mendinginkan mesin.



Gambar 4 Kipas Angin

5) Kompresor

Kompresor adalah alat penyemprot udara yang dalam penelitian ini digunakan untuk membersihkan selang *probe*.



Gambar 5 Kompresor

b. Bahan Penelitian

- 1) Mesin yang digunakan untuk eksperimen ini adalah mesin sepeda motor Yamaha Mio Sporty tahun 2007 dengan spesifikasi sebagai berikut :
 - a) Type Mes : 4 Langkah, SOHC, 2 Klep
 - b) Diameter x Langkah : 50.0 x 57.9 mm
 - c) Volume Silinder : 113.7 CC
 - d) Perbandingan Kompresi : 8.8 : 1
- 2) Alat tambah yang pasangkan pada sistem kelistrikan mesin adalah *coil booster* dengan merk APS Motomax bertipe Storm
- 3) Bahan bakar yang digunakan adalah campuran bensin produksi Pertamina (berjenis premium) dan metanol

produksi Brataco (berjenis Teknis) dengan komposisi

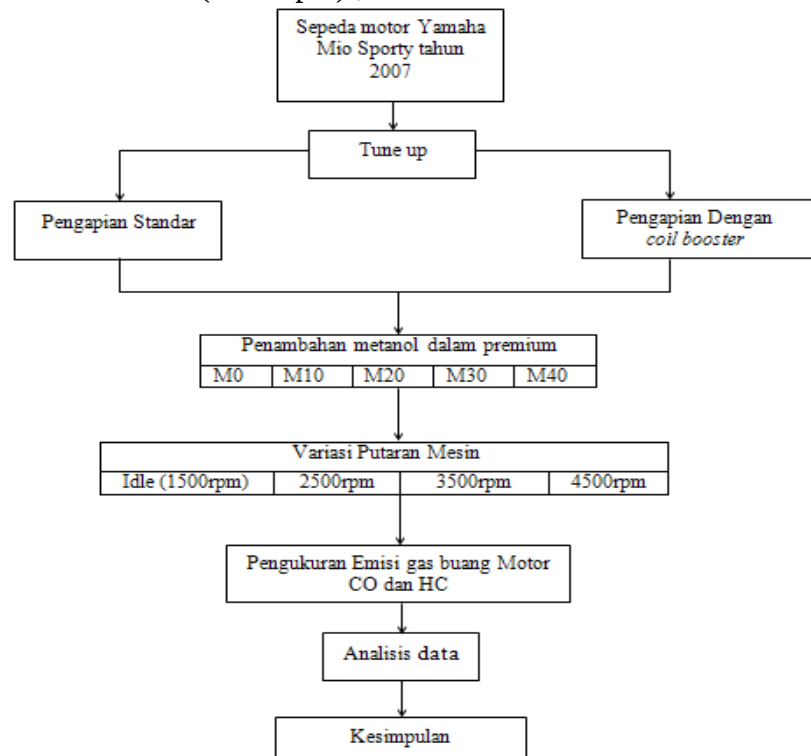
- a) M0 (premium murni),
- b) M10 (campuran 10% metanol, 90% premium),
- c) M20 (campuran 20% metanol, 80% premium),
- d) M30 (campuran 30% metanol, 70% premium),
- e) M40 (campuran 40% metanol, 60% premium),

Langkah Eksperimen

- 1) Langkah Persiapan
 - a) Melakukan *tune-up* Sepeda motor Yamaha Mio Sporty tahun 2007.
 - b) Menyiapkan Sepeda motor Yamaha Mio Sporty tahun 2007.
 - c) Melakukan pencampuran premium metanol dengan kadar 10% sampai 40%.
 - d) Menyediakan *coil booster*
- 2) Langkah Pengujian
 - a) Menggunakan Sistem Pengapian dengan *coil booster*.
 - (1) Memasang *coil booster* pada sistem pengapian sepeda motor.
 - (2) Memasang selang yang tersambung dengan botol infus yang berisi bahan bakar ke karburator.
 - (3) Menghidupkan beberapa saat mesin untuk mendapatkan suhu kerja mesin berkisar 60°C s/d 70°C.
 - (4) Menyetel putaran mesin dengan tachometer pada putaran yang akan digunakan.

- (5) Memasukkan *probe* alat uji ke pipa gas buang.
 - (6) Menunggu hasil uji emisi gas buang yang muncul pada *gas analyzer*, yang ditandai dengan hilangnya indikator segitiga naik atau turun pada layar.
 - (7) Mengambil data konsentrasi gas CO dalam satuan persen (%) dan gas HC dalam satuan ppm yang terukur oleh *gas analyzer*.
 - (8) Mematikan mesin.
 - (9) Mengulangi langkah 3 sampai 7 untuk tiga kali percobaan. Untuk percobaan selanjutnya dengan variasi putaran mesin idle (1500 rpm) , 2500 rpm , 3500 rpm, 4500 rpm.
 - (10) Menggosongkan bahan bakar di karburator.
 - (11) Mengulangi langkah 2 sampai 10 dengan campuran M0, M10, M20, M30, dan M40.
- b) Menggunakan Pengapian Standar
- (1) Melepas *coil booster* pada sistem pengapian sepeda motor.
 - (2) Melakukan pengujian sama seperti saat menggunakan *coil booster* dari langkah 2 sampai 11.

Prosedur yang digunakan dalam penelitian ini adalah sebagai berikut:



Gambar 6 Bagan Aliran Proses Eksperimen

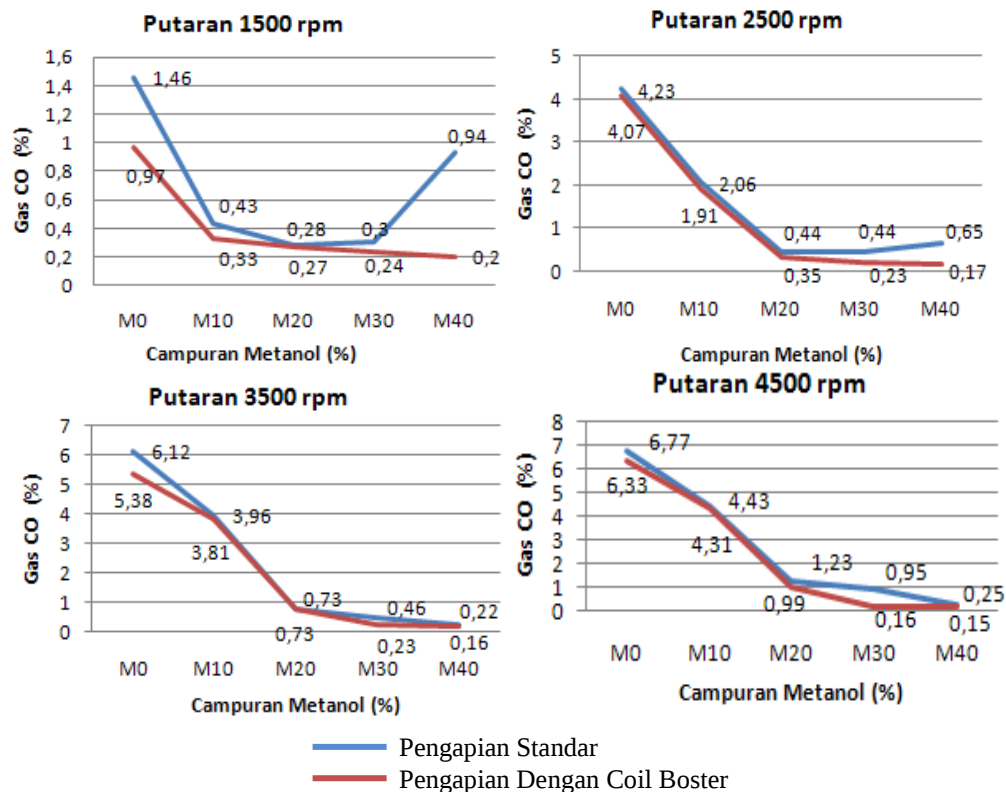
HASIL DAN PEMBAHASAN

Berikut ini merupakan data hasil pengamatan pengaruh penggunaan *coil booster*, penambahan metanol dalam

premium dan variasi putaran mesin terhadap emisi gas buang CO dan HC pada sepeda motor Yamaha Mio Sporty Tahun 2007.

Tabel 1 Emisi Gas Buang CO (%) pada Sepeda Motor Yamaha Mio Sporty Tahun 2007 dengan Penggunaan *Coil Booster*, Penambahan Metanol dalam Premium dan Variasi Putaran Mesin

No	Jenis Pengapian	Variasi Putaran Mesin (rpm)	Penambahan metanol (%)				
			0	10	20	30	40
1	Pengapian Standar	Idle (1500)	1,56	0,68	0,27	0,27	0,54
			1,32	0,22	0,34	0,32	1,18
			1,49	0,40	0,22	0,31	1,11
		Rata -Rata	1,46	0,43	0,28	0,30	0,94
		2500	4,13	2,19	0,41	0,67	0,53
			4,28	2,12	0,48	0,36	0,57
			4,29	1,88	0,43	0,28	0,86
		Rata -Rata	4,23	2,06	0,44	0,44	0,65
		3500	6,11	3,99	0,79	0,38	0,17
			5,69	3,97	0,73	0,51	0,24
			6,55	3,91	0,68	0,51	0,25
		Rata -Rata	6,12	3,96	0,73	0,46	0,22
		4500	6,64	4,33	1,17	1,04	0,26
			6,89	4,30	1,36	0,87	0,22
			6,79	4,65	1,17	0,95	0,26
		Rata -Rata	6,77	4,43	1,23	0,95	0,25
2	Pengapian Dengan <i>Coil Booster</i>	Idle (1500)	0,91	0,35	0,28	0,25	0,18
			0,95	0,23	0,24	0,20	0,16
			1,06	0,40	0,28	0,28	0,25
		Rata -Rata	0,97	0,33	0,27	0,24	0,20
		2500	4,09	2,30	0,36	0,25	0,18
			4,01	1,67	0,37	0,23	0,17
			4,11	1,76	0,31	0,22	0,17
		Rata -Rata	4,07	1,91	0,35	0,23	0,17
		3500	5,39	3,81	0,75	0,20	0,15
			5,24	3,72	0,72	0,25	0,17
			5,52	3,90	0,71	0,25	0,17
		Rata -Rata	5,38	3,81	0,73	0,23	0,16
		4500	5,95	4,52	1,05	0,13	0,16
			6,54	4,22	0,96	0,20	0,14
			6,51	4,19	0,96	0,16	0,14
		Rata -Rata	6,33	4,31	0,99	0,16	0,15



Gambar 7 Emisi Gas Buang CO Sepeda Motor Yamaha Mio Sporty Tahun 2007 dengan Pengapian Standar dan Pengapian *Coil Booster* pada Putaran 1500 rpm, 2500 rpm, 3500 rpm, 4500 rpm.

Penurunan emisi gas buang CO pada campuran M10, M20, M30 dan M40 bila dibandingkan dengan premium murni (M0) pada pengapian standar menunjukkan bahwa, penambahan metanol dalam premium dapat meningkatkan kualitas bahan bakar. Karena dengan menambahkan metanol dalam premium, akan terjadi penurunan kadar karbon, peningkatan angka oktan dan bertambahnya oksigen dalam bahan bakar.

Akan tetapi, nilai penurunan emisi gas buang CO pada campuran M30 dan M40 terhadap premium murni (M0) sudah mulai berkurang dibandingkan pada campuran M20 terhadap premium murni (M0). Hal

ini terjadi karena nilai oktan yang terlalu tinggi malah akan memperlambat proses terbakarnya bahan bakar, sehingga emisi gas CO dapat meningkat kembali.

Penurunan emisi gas buang CO pada campuran M10, M20, M30 dan M40 bila dibandingkan dengan premium murni (M0) pada pengapian *coil booster* menunjukkan bahwa penambahan metanol dalam premium yang dipadukan dengan penggunaan *coil booster* dapat memaksimalkan pembakaran dalam ruang bakar. Karena kerja coil akan lebih optimal karena tegangan listrik pada input coil lebih stabil dengan penggunaan *coil booster*. Hal tersebut dapat dipantau pada gambar grafik dimana emisi gas buang terus

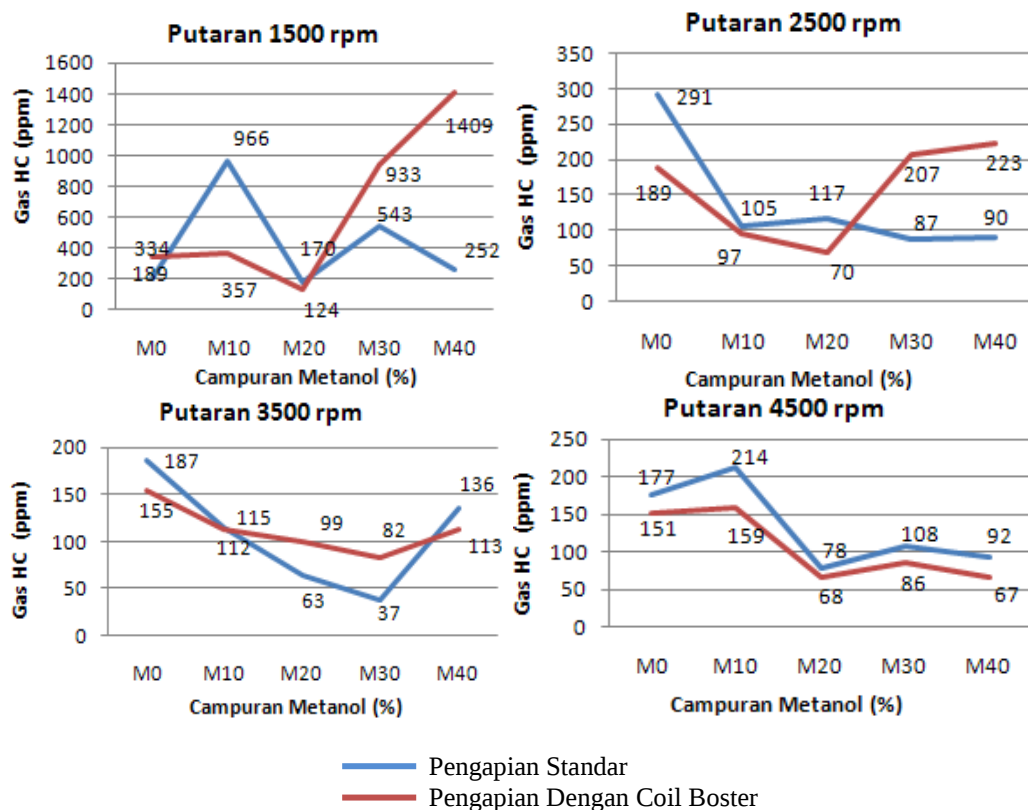
mengalami penurunan walaupun nilai oktan pada campuran M30 dan M40 semakin tinggi.

Peningkatan emisi gas buang CO saat penggunaan premium

murni (M0) pada putaran yang semakin tinggi disebabkan oleh bertambahnya frekuensi pembakaran, namun suhu mesin ditekan agar tetap rendah.

Tabel 2 Emisi Gas Buang HC (ppm) pada Sepeda Motor Yamaha Mio Sporty Tahun 2007 dengan Penggunaan *Coil Booster*, Penambahan Metanol dalam Premium dan Variasi Putaran Mesin

No	Jenis Pengapian	Variasi Putaran Mesin (rpm)	Penambahan metanol (%)				
			0	10	20	30	40
1	Pengapian Standar	Idle (1500)	153	556	259	718	464
			155	1158	133	478	131
			258	1185	119	433	162
		Rata-Rata	189	966	170	543	252
		2500	222	79	124	100	53
			301	84	135	87	72
			349	151	92	74	146
		Rata-Rata	291	105	117	87	90
		3500	173	117	60	25	43
			209	115	56	45	159
			178	114	74	40	207
		Rata-Rata	187	115	63	37	136
		4500	185	117	97	54	72
			180	178	65	84	131
			167	288	71	185	73
		Rata-Rata	177	214	78	108	92
2	Pengapian Dengan <i>Coil Booster</i>	Idle (1500)	623	592	115	949	1150
			134	200	93	1141	1753
			244	280	163	708	1323
		Rata-Rata	334	357	124	933	1409
		2500	196	109	71	161	247
			178	90	83	263	229
			193	92	56	196	194
		Rata-Rata	189	97	70	207	223
		3500	156	121	112	33	60
			147	126	104	98	172
			161	119	81	116	106
		Rata-Rata	155	112	99	82	113
		4500	139	153	66	47	56
			169	154	61	57	79
			144	171	76	155	67
		Rata-Rata	151	159	68	86	67



Gambar 8 Emisi Gas Buang HC Sepeda Motor Yamaha Mio Sporty Tahun 2007 dengan Pengapian Standar dan Pengapian *Coil Booster* pada Putaran 1500 rpm, 2500 rpm, 3500 rpm, 4500 rpm.

Kenaikan emisi gas buang HC pada beberapa campuran metanol dalam premium bila dibandingkan dengan premium murni (M0) pada pengapian standar menunjukkan bahwa penambahan metanol dalam premium yang menggunakan pengapian standar, belum dapat menurunkan pembentukan emisi gas buang HC dalam ruang bakar. Suhu dalam ruang bakar masih rendah dan campuran AFR yang heterogen, membuat bahan bakar belum terbakar sempurna. Belum terbakarnya bahan bakar dengan sempurna membuat pembakaran dalam ruang bakar menjadi tidak sempurna, sehingga membentuk gas buang HC. Adanya kandungan air

dalam metanol yang bercampur premium dan semakin meningkat berbanding lurus dengan penambahan metanol ikut membuat bahan bakar menjadi tidak terbakar secara sempurna. Peningkatan HC juga di dukung oleh faktor konsentrasi gas buang HC yang relatif kecil dengan satuan ppm (part per million) sehingga sedikit saja ada faktor gangguan dalam sistem pembakaran di dalam motor, maka akan menimbulkan pengaruh yang cukup besar dalam menghasilkan gas buang HC.

Penurunan emisi gas buang HC pada campuran metanol dalam premium bila dibandingkan dengan premium murni (M0) disebabkan

karena semakin bertambahnya presentase metanol maka membuat kandungan atom C dan H dalam bahan bakar menjadi berkurang, sehingga emisi gas buang HC turun.

Dengan menggunakan *coil booster* maka tegangan dari CDI menuju coil menjadi stabil namun diikuti penurunan puncak tegangan coil. Hal tersebut, turut serta membuat gas buang HC meningkat pada campuran bahan bakar dengan konsentrasi metanol yang semakin meningkat, sebagai akibat semakin beratnya kerja bunga api untuk membakar campuran bahan bakar yang semakin banyak campuran airnya.

SIMPULAN

Berdasarkan data dan hasil uji coba pada penelitian dapat disimpulkan bahwa : (1) Penggunaan *coil booster* pada putaran 1500 rpm, 2500 rpm, 3500 rpm, 4500 rpm dapat mempengaruhi emisi gas buang CO dan HC, sehingga emisi gas buang CO dan HC cenderung turun. (2) Penambahan metanol dalam premium pada putaran 1500 rpm, 2500 rpm, 3500 rpm, 4500 rpm dapat mempengaruhi emisi gas buang CO dan HC, sehingga emisi gas buang CO dan HC cenderung turun. (3) Interaksi penggunaan *coil booster*, dan penambahan metanol dalam premium pada putaran 1500 rpm, 2500 rpm, 3500 rpm, 4500 rpm dapat mempengaruhi emisi gas buang CO dan HC, sehingga emisi gas buang CO dan HC cenderung turun.

SARAN

Berdasarkan hasil penelitian yang telah dilakukan pada motor Mio Sporty 2007 ada beberapa saran antara lain: (1) Pengguna sepeda

Pengapian yang semakin stabil dengan *ignition booster*, membuat bahan bakar terbakar secara merata dengan kualitas percikan bunga api yang sama pada setiap siklus, sehingga emisi gas buang HC turun.

Semakin bertambahnya putaran mesin maka AFR semakin ideal, dan panas di ruang bakar semakin cepat bertambah sehingga membuat emisi gas buang HC turun. Hal tersebut juga membuat pengukuran gas HC cenderung semakin baik dan akurat.

motor khususnya Mio Sporty untuk keperluan transportasi sehari-hari bisa menggunakan campuran metanol sampai dengan 20% yang dipadukan dengan *coil booster*. (2) Untuk penelitian selanjutnya, yang berhubungan dengan penelitian emisi gas buang CO, HC yang menggunakan sepeda motor Mio Sporty, penggunaan putaran mesin tanpa pembebanan dan penambahan metanol dalam premium, sebaiknya tidak menggunakan campuran metanol lebih dari 20%. (3) Untuk penelitian selanjutnya yang berhubungan dengan emisi bila menggunakan motor matic dan memberikan variasi pada putaran mesin, sebaiknya menggunakan landasan berupa alas berlapis. Hal ini berguna untuk mengurangi getaran yang timbul akibat bekerjanya sistem CVT pada motor matic saat memvariasikan putaran mesin. (4) Untuk penelitian selanjutnya yang berhubungan dengan emisi bila memberikan variasi pada putaran, sebaiknya pipa perpanjangan pada

knalpot yang akan di masuki *probe* menggunakan bahan pipa plastik yang agak getas (seperti pipa pelindung kabel pada instalasi listrik rumah) yang di balut kertas pada sisi yang akan di masukkan knalpot. Hal ini berguna untuk mengurangi kebisingan suara pada saat memvariasikan putaran mesin. (5) Untuk penelitian selanjutnya yang berhubungan dengan emisi bila memberikan tambahan metanol pada premium, sebaiknya menyiapkan kompresor. Hal ini berguna untuk membantu mengeringkan selang dan saringan pada gas anlyser yang

disebabkan oleh mengembunnya uap air dari emisi gas buang. (6) Untuk penelitian selanjutnya yang sejenis alangkah baiknya jika dilakukan kajian lebih lanjut tentang faktor-faktor atau variabel-variabel lain yang juga sangat berpengaruh terhadap emisi gas buang pada sepeda motor. Sebagai contoh, sistem pembuangan gas buang, sistem pemasukan bahan bakar, perbandingan kompresi, dan lain sebagainya yang dapat mempengaruhi emisi gas buang yang dihasilkan pada sepeda motor.

DAFTAR PUSTAKA

- Afrianto, A. (2011). *Modul Perawatan Sepeda Motor*. Amuntai: SMK Negeri 2 Amuntai. Diperoleh 26 April 2012, dari http://www.scribd.com/document_downloads/direct/51394582?extension=pdf&ft=1337724042<=1337727652&uahk=iVB6Khwj0B+JecDmqbhJiEmq4nk
- Arjianto & Haryadi, G. D. (2006). Pengujian Campuran Bahan Bakar Premium–Methanol Pada Mesin Sepeda Motor 4 Langkah Pengaruh Terhadap Emisi Gas Buang (Versi elektronik). *Rotasi Jurnal Teknik Mesin FT-UNDIP*, 8 (2), 19-26. Diperoleh 20 April 2012, dari <http://ejournal.undip.ac.id/index.php/rotasi/article/download/2389/2114>
- Bagja, Nurfil & Popo (2012, 24 Februari). Beralih Injeksi, Mio Sporty Segera Discontinue Diganti Mio J!. *MOTORPLUS*. Diperoleh 26 Juni 2012, dari <http://motorplus.otomotifnet.com/read/2012/02/24/328374/28/8/Beralih-Injeksi-Mio-Sporty-Segera-Discontinue-Diganti-Mio-J>
- Banar (2012). Ragam Booster Pengapian, Alternatif Peningkat Api Busi. *OTOMOTIFNET*. Diperoleh 30 April 2012, dari http://www.otomotifnet.com/otonet/index.php/read_tematis/0000/00/00/10116/131/22/Ragam-Booster-Pengapian-Alternatif-Peningkat-Api-Busi
- Bintoro (2011). *Klasifikasi Boster Pengapian*. Diperoleh 26 April 2012, dari <http://motorplus.otomotifnet.com/read/0000/00/00/10116/131/22/Ragam-Booster-Pengapian-Alternatif-Peningkat-Api-Busi>

- Daryanto (2011). *Sistem Kelistrikan Otomotif*. Bandung: PT. Sarana Tutorial Nurani Sejahtera (Satu Nusa)
- Datta, A., Chowdhuri, A.K., & Mandal, B.K. (2012). Experimental Study on the Performances of Spark Ignition Engine with Alcohol-Gasoline Blends as Fuel (Versi elektronik). *International Journal of Energy Engineerin, IJEE*, 2(1), 22-27. Diperoleh 24 April 2012, dari <http://journalpapersub.ij-ee.org/Global/DownloadService.aspx?PARAMS=SURemjQ3>
- Erichard (2008). *Perbandingan 3 Motor Matic: Yamaha Mio, Honda Vario, dan Suzuki Spin*. Diperoleh 26 April 2012, dari <http://forumbebas.com/printthread.php?tid=29214>
- Fakultas Keguruan Dan Ilmu Pendidikan Universitas Sebelas Maret Surakarta (2012). *Pedoman Penulisan Skripsi*. Surakarta: UNS Press.
- Fardiaz, S. (2008). *Polusi Air dan Udara*. Bogor: Kanisius.
- Georgery's Scientific Publication (1989). *Automotif Mechanics Service, Repair, Diagnosis*. Sydney: Universal Press Pty. Ltd.
- Hasil Komparasi Koil*. (2010). Diperoleh 27 April 2012, dari <http://forum.otomotifnet.com/toforum/showthread.php?8193-Hasil-Komparasi-Koil-Otonetters-Jumat-12-Feb-2010>
- Hendry (2011). *Cara kerja Booster Pengapian*. Diperoleh 25 April 2012, dari http://www.otomotifnet.com/otonet/index.php/read_tematis/0000/00/00/10116/131/22/Ragam-Booster-Pengapian-Alternatif-Peningkat-Api-Busi
- Ikhsan M. (2012, 24 Februari). Dalam 6 Bulan, Yamaha 'Bunuh' Sistem Karburator. *OTODETIK*. Diperoleh 26 Juni 2012, dari <http://oto.detik.com/read/2012/02/24/153709/1850918/1208/dalam-6-bulan-yamaha-bunuh-sistem-karburator>
- Jama, J., & Wagino (2008). *Teknik Sepeda Motor Jilid 2 untuk SMK* (Versi elektronik/BSE). Jakarta : Direktorat Pembinaan Sekolah Menengah Kejuruan, Direktorat Jenderal Manajemen Pendidikan Dasar dan Menengah, Departemen Pendidikan Nasional. Diperoleh 27 April 2012, dari <http://bse.kemdiknas.go.id/fullbook/20080820192313.zip>
- Kholil (2006). *Pengaruh Penambahan Metanol Dalam Premium Dan Variasi Jumlah Lilitan Eksitasi CDI-AC Terhadap Emisi Gas Karbon Monoksida Pada Sepeda Motor Honda Supra X Tahun 2002*. Skripsi tidak dipublikasikan, Universitas Sebelas Maret, Surakarta.

Methanol Blending Technical Product Bulletin (2012). Singapore: Methanol Institute. Diperoleh 24 April 2012, dari [http://www.methanol.org/Energy/Transportation-Fuel/Fuel-Blending-Guidelines/Blending-Handling-Bulletin-\(Final\).aspx](http://www.methanol.org/Energy/Transportation-Fuel/Fuel-Blending-Guidelines/Blending-Handling-Bulletin-(Final).aspx)

Nagara, IP. S., Suyarsa, IW. B., & Suwarna, IW (2009). Pengaruh Nilai Oktan Bahan Bakar Dan Putaran Mesin Pada Kendaraan Bermotor Terhadap Karakteristik Emisi Gas Buang. *ECOTROPHIC*, 4 (2), 106-111. Diperoleh 20 April 2012, dari http://ejournal.unud.ac.id/abstrak/07_sastra%20negara_edit.pdf

New Step I Training Manual Toyota Astra-Motor, 1992

Peraturan Menteri Negara Lingkungan Hidup Nomor : 05 Tahun 2006. Diperoleh 27 April 2012, dari http://hukum.unsrat.ac.id/men/menlh_5_2006.pdf

Penerapan Euro3 Motor Diharapkan Segera Dilakukan (2012). *KEMENPERIN*. Diperoleh 26 Juni 2012, dari <http://www.kemenperin.go.id/artikel/2751/Penerapan-Euro3-Motor-Diharapkan-Segera-Dilakukan>

Perkembangan Jumlah Kendaraan Bermotor Menurut Jenis tahun 1987-2010 (2012). *BPS*. Diperoleh 26 Juni 2012, dari http://www.bps.go.id/tab_sub/v

[iew.php?tabel=1&daftar=1&id_subyek=17¬ab=12](http://www.tribunnews.com/2012/05/01/aduh-ternyata-premium-tak-penuhi-standar-internasional)

Pratama A. F. & Widiyanto W. (2012 , 1 Mei). Aduh! Ternyata Premium Tak Penuhi Standar Internasional. *TRIBUNNEWS*. Diperoleh 26 Juni 2012, dari <http://www.tribunnews.com/2012/05/01/aduh-ternyata-premium-tak-penuhi-standar-internasional>

Pratama, B. (2009). Dipajang Dimana Saja, Motor Matik Tetap Paling Laris. *DETIK Oto*. Diperoleh 27 April 2012, dari <http://oto.detik.com/read/2009/08/04/080305/1176859/648/dipajang-dimana-saja-motor-matik-tetap-paling-laris?browse=frommobile>

Rahayu, Iman (2009). *Praktis Belajar Kimia untuk Kelas X Untuk SMA/ MA* (Versi elektronik/ BSE). Jakarta : Pusat Perbukuan, Departemen Pendidikan Nasional. Diperoleh 7 Mei 2012, dari <http://bse.kemdiknas.go.id/fullbook/20090904221630.zip>

Sunyoto, Karwono, & Respati, S.M.B. (2008). *Teknik Mesin Industri Jilid 1* (Versi elektronik/ BSE). Jakarta : Direktorat Pembinaan Sekolah Menengah Kejuruan, Direktorat Jenderal Manajemen Pendidikan Dasar dan Menengah, Departemen Pendidikan Nasional. Diperoleh 12 Mei 2012, dari <http://www.scribd.com/docume>

nt_downloads/direct/70197277?extension=pdf&ft=1336811649<=1336815259&uahk=V3Xn3mabtcGbHYj1IfxoSNo8pwI

- Sugiarto, B., Bismo, S., dan Arinal (2007) Analisa Kinerja Mesin Otto Berbahan Bakar Premium Dengan Penambahan Aditif Oksigenat Dan Aditif Pasaran (Versi elektronik). *Seminar Nasional Tahunan Teknik Mesin*, SNTTM-VI, hlm. 252-259. Banda Aceh: Universitas Syiah Kuala. Diperoleh 12 Mei 2012, dari <http://staff.ui.ac.id/internal/131611668/publikasi/SNTTM-VI-2007.pdf>
- Sugiyono. 2009. *Metode Penelitian Kuantitatif, Kualitatif dan R&D*. Alfabeta. Bandung.
- Santoso, F.S.I. (2010). *Pengaruh Penambahan Zat Aditif Terhadap Konsumsi Bahan Bakar Dan Kinerja Mesin Studi Eksperimen Pada Sepeda Motor Supra X Tahun 2002* (Versi elektronik). Hasil Penelitian Tidak Dipublikasikan. Fakultas Teknik Universitas Muhammadiyah Surakarta Tahun 2010. Diperoleh 6 Mei 2012, dari [http://etd.eprints.ums.ac.id/12197/1/Cover %2B Bab 1.pdf](http://etd.eprints.ums.ac.id/12197/1/Cover%20Bab%201.pdf)
- Saftari (2005). Suhu Tepat, BBM Hemat (Versi elektronik). *Autobild*. Diperoleh 7 Mei 2012, dari <http://www.saft7.com/suhu-tepat-bbm-hemat/>
- Shayan, S.B., Seyedpour, S.M., Ommi, F., Moosavy, S.H., & Alizadeh, M. (2011). Impact of Methanol–Gasoline Fuel Blends on the Performance and Exhaust Emissions of a SI Engine. *International Journal of Automotive Engineering, IJAE*, 1(3), 219-227. Diperoleh 24 April 2012, dari http://www.iust.ac.ir/ijae/browse.php?a_id=82&slc_lang=en&sid=1&ftxt=1
- Spesifikasi Yamaha Mio Sporty* (2012). Diperoleh 26 April 2012, dari <http://www.yamaha-motor.co.id/product/motorcycle/automatic/mio-sporty/>
- Suprpto, H., & Aditya, R. (2012, 23 Februari). Apa Untungnya Pakai Kendaraan Euro 3. *VIVANEWS*. Diperoleh 1 Mei 2012, dari <http://otomotif.vivanews.com/news/read/290793-apa-untung-pakai-kendaraan-euro-3>
- Tarigan, A. (2009). *Estimasi Emisi Kendaraan Bermotor Di Beberapa Ruas Jalan Kota Medan*. Tesis Hasil Penelitian Universitas Sumatera Utara Medan Tahun 2008. USU © Repository. Diperoleh 3 Mei 2012, dari <http://repository.usu.ac.id/bitstr>

eam/123456789/6544/1/09E01744.pdf

Technical Specification Premium (2012). *PERTAMINA*. Diperoleh 26 Juni 2012, dari <http://www.pertamina.com/index.php/detail/read/premium>

Wardhana, W.A. (2004). *Dampak Pencemaran Lingkungan*. Yogyakarta: Andi Offset

Warju (2008). *Teknik Mesin Gelar Automotive Short Training*.

Surabaya : Majalah Unesa 6 (IX), hlm. 16-17. Diperoleh 26 April 2012, dari http://www.unesa.ac.id/bank/majalah/mu_01_08.pdf.

Zulkifli B.J. (2011, 18 Januari). Mengenal Hubungan Kompresi dan Nilai Oktan. *KOMPAS*. Diperoleh 26 April 2012, dari <http://otomotif.kompas.com/read/2011/01/18/18104961/Mengenal.Hubungan.Kompresi.dan.Nilai.Oktan>