

Studi Eksperimental Pengaruh Penambahan Etanol Pada Bahan Bakar Bensin

Riman Sipahutar¹⁾

¹⁾Dosen Tetap Jurusan Teknik Mesin Fakultas Teknik Universitas Sriwijaya
Email : riman_sipahutar@yahoo.com

ABSTRAK

Sebagai jawaban terhadap permasalahan semakin menipisnya cadangan bahan bakar fosil yang berasal dari minyak mentah (crude oil), khususnya bahan bakar premium, perlu dilakukan langkah-langkah penghematan pemakaian bahan bakar. Penelitian ini difokuskan pada pengaruh penambahan etanol pada bahan bakar premium terhadap emisi gas buang dan konsumsi bahan bakar pada sepeda motor 4 tak. Bahan tambahan etanol yang dicampurkan ke dalam bahan bakar premium adalah dengan kadar 96 %. Variasi penambahan etanol adalah EP₃ (3 % etanol + 97 % premium), EP₆ (6 % etanol + 94 % premium), dan EP₉ (9 % etanol + 91 % premium). Pengujian konsumsi bahan dilakukan dengan menggunakan sepeda motor 4 tak pada kecepatan 40, 50 dan 60 km/jam sedangkan pengujian emisi gas buang dilakukan dengan menggunakan peralatan uji emisi gas buang pada putaran 1500, 2000, 3000 dan 4000 rpm. Hasil penelitian menunjukkan bahwa emisi CO yang terendah diperoleh pada putaran 1500 rpm dan rasio penambahan EP₉ yaitu sebesar 0,02 % sedangkan emisi CO tertinggi diperoleh pada putaran 4000 rpm dan rasio penambahan EP₃ yaitu sebesar 0,13 %. Emisi gas buang HC yang paling rendah diperoleh pada putaran mesin 4000 rpm dan rasio penambahan EP₉ yaitu sebesar 16 ppm sedangkan emisi HC tertinggi diperoleh pada putaran mesin 1500 rpm dan rasio penambahan EP₆ yaitu sebesar 97 ppm. Konsumsi bahan bakar paling hemat diperoleh pada kecepatan 40 km/jam dan rasio penambahan EP₆ yaitu sebesar 0,0152 l/km sedangkan konsumsi bahan bakar paling boros adalah pada kondisi kecepatan 60 km/jam dan rasio penambahan EP₀ yaitu sebesar 0,0313 l/km.

Kata kunci : Etanol, angka oktan, konsumsi bahan bakar, emisi gas buang

Pendahuluan

Krisis minyak yang melanda dunia saat ini juga dialami oleh Indonesia sebagai salah satu negara penghasil minyak bumi dunia. Untuk mengatasinya, perlu dicarikan bahan bakar alternatif atau bahan tambahan yang dapat meningkatkan efisiensi pemakaian bahan bakar serta menambah cadangan total bahan bakar minyak. Pada awalnya, penambahan Tetraethyl Lead (TEL) dan Methyl Tersier Butil Eter (MBTE) pada bahan bakar bensin dilakukan untuk meningkatkan bilangan oktan (octane number) serta aman terhadap mesin. Belakangan ternyata gas buang dari pembakaran bahan bakar tersebut membentuk lapisan tipis timbal di atmosfer yang dapat membahayakan mahluk hidup.

Saat ini sebagai bahan tambahan yang ramah lingkungan yang sedang giat-giatnya dilakukan adalah dengan mencampurkan etanol ke dalam bahan bakar bensin. Etanol tidak mengandung timbal sehingga aman terhadap lingkungan dan manusia.

Beberapa negara seperti Brasil dan USA sudah melakukan pencampuran etanol pada bahan bakar premium dengan persentase rendah (10% etanol +

90% premium) yang dikenal dengan istilah gasohol (E₁₀). Penam-bahan etanol sebanyak 10 % pada bahan bakar premium pada motor bensin tidak memerlukan modifikasi akan tetapi untuk persentase yang lebih besar atau etanol murni memerlukan penelitian lebih lanjut karena diperlukan modifikasi sistem pembakarannya [1].

Bahan tambahan etanol dapat diproduksi dari fermentasi hasil-hasil pertanian seperti jagung, beras, dan tebu yang jumlahnya cukup melimpah sehingga dapat merupakan suatu bahan bakar alternatif atau bahan tambahan untuk bahan bakar bensin.

Tinjauan Pustaka

Landasan Teori

Penggunaan etanol sebagai bahan bakar pada motor bensin sudah dikenal sejak 1896 saat Henry Ford menciptakan kendaraan bermotor. Dunia otomotif yang semakin hari semakin pesat perkembangannya menyebabkan meningkatnya konsumsi bahan bakar. Peningkatan konsumsi bahan bakar yang tidak diikuti dengan penemuan sumber-sumber minyak bumi yang baru mengakibatkan semakin menipisnya ketersediaan/cadangan bahan bakarminyak. Disamping

itu, peningkatan jumlah kendaraan bermotor dari tahun ke tahun mengakibatkan peningkatan emisi gas buang ke atmosfer.

Meskipun bahan bakar premium mendominasi penggunaan pada motor bensin, tetapi etanol menjadi bahan bakar alternatif karena merupakan *octane booster* beroksigen sebagai pengganti *Methyl Tersier Butil Eter* (MTBE) yang disinyalir berdampak buruk pada lingkungan, disamping dapat menurunkan emisi gas buang, dan mengurangi konsumsi bahan bakar. Penambahan etanol dan bahan bakar premium diharapkan dapat menjadi bahan bakar alternatif pengganti premium yang cadangannya semakin sedikit saat ini.

Etanol memiliki angka oktan (*Research Octane Number* = RON) yang tinggi yaitu 108, lebih tinggi dari premium yang hanya memiliki angka oktan 88 sehingga pencampuran etanol dan bahan bakar premium akan menghasilkan suatu bahan bakar yang mengandung angka oktan yang lebih tinggi. Etanol disebut juga etil alkohol, atau alkohol murni, atau alkohol absolut, atau alkohol yang merupakan senyawa hidrokarbon teroksigenasi [3]. Properti etanol dapat dilihat pada Tabel 2.1 berikut ini.

Tabel 2.1 Properti Etanol

Etanol	
Angka oktan	108 RON
Rumus kimia	C_2H_5OH
Formulasi kimia	C_2H_6O
Massa molar	46,07 g/mol
Kelarutan dalam air	Tercampur penuh
Titik lebur	-114,3°C
Densitas	0,789 g/cm ³
Titik didih	78,4°C
Keasaman	15,9 pKa
Titik nyala	13°C

Sumber: Wikipedia

Proses produksi etanol dapat dilakukan melalui proses hidrasi etilena atau melalui proses biologis yaitu fermentasi gula dengan ragi. Proses yang lebih ekonomis bergantung pada harga minyak bumi yang berlaku dan harga biji-bijian pakan. Untuk penggunaan dalam sektor industri dan bahan bakar, etanol harus dimurnikan terlebih dahulu [4].

Premium adalah merupakan bahan bakar minyak (BBM) untuk kendaraan bermotor yang paling populer di Indonesia, berwarna kekuningan dan jernih. Pada umumnya, premium digunakan sebagai bahan bakar kendaraan bermotor dengan mesin bensin. Bahan bakar ini sering juga disebut *motor gasoline* atau *petrol* [5].

Penggunaan premium dalam mesin dengan kompresi yang terlalu tinggi dapat menyebabkan mesin mengalami *knocking* atau “ngelitik” menyebabkan tenaga mesin berkurang. Knocking yang terjadi berkepanjangan dan dalam waktu yang cukup lama dapat menyebabkan

kerusakan piston. Tabel 2.2 berikut memperlihatkan properti dari premium (bensin).

Tabel 2.2 Properti bahan bakar Premium [6]

Sifat	Satuan	Batasan	
		Min	Maks
Angka Oktan Riset	RON	88,0	
Tekanan Uap	kPa	-	62
Kandungan Sulfur	% m/m	-	0,05
Berat Jenis pada 15°C	kg/m ³	715	780
Distilasi:			
10% Vol. Penguapan	°C	-	74
50% Vol. Penguapan	°C	88	125
90% Vol. Penguapan	°C	-	180
Titik Didih Akhir	°C	-	215
Residu	% vol	-	2,0
Periode Induksi	Menit	360	-
Kandungan Timbal (Pb)	g/l	-	0,013
Washed Gum	mg/100ml	-	5
Korosi Bilah Tembaga	No.ASTM		kelas 1
Uji Doctor			Negative
Sulfur Mercaptan	%wt	-	0,002
Penampilan Visual			jernih dan terang
Warna			Kuning
Kandungan Pewarna	g/100l		0,13
Bau			dapat dipasarkan

Sumber: SK Dirjen Migas No. 3674.K/24/DJM /2006 tanggal 17 Maret 2006

Angka Oktan

Bilangan oktan adalah angka yang menunjukkan seberapa besar tekanan yang bisa diberikan sebelum bensin terbakar secara spontan. Di dalam mesin, campuran udara dan bensin (dalam bentuk gas) ditekan oleh piston sampai dengan volume yang sangat kecil dan kemudian dibakar oleh percikan api yang dihasilkan busi. Karena besarnya tekanan ini, campuran udara dan bensin juga bisa terbakar secara spontan sebelum percikan api dari busi keluar. Jika campuran gas ini terbakar karena tekanan yang tinggi (dan bukan karena percikan api dari busi), maka akan terjadi *knocking* atau ketukan di dalam mesin. *Knocking* ini akan menyebabkan mesin cepat rusak, sehingga sebisa mungkin harus kita hindari. Nama oktan berasal dari oktana (C_8H_{18}), karena dari seluruh molekul penyusun bensin, oktana yang memiliki sifat kompresi paling bagus. Oktana dapat dikompres sampai volume kecil tanpa mengalami pembakaran spontan, tidak seperti yang terjadi pada heptana yang dapat terbakar spontan meskipun baru ditekan sedikit [7].

Angka oktan bisa ditingkatkan dengan menambahkan zat aditif bensin. Tujuan utama dari penambahan aditif jenis *octane booster* pada bahan bakar adalah untuk menaikkan angka oktan dari bahan bakar tersebut. Keuntungan yang dapat diperoleh dari bahan bakar dengan bilangan oktan tinggi adalah bahwa bahan bakar tersebut tidak peka terhadap detonasi. Oleh karena itu sangat cocok untuk digunakan pada mesin dengan perbandingan kompresi yang tinggi untuk memperoleh efisiensi yang tinggi tanpa detonasi [8]. Menambahkan TEL (*Tetraethyl*

Lead) pada bensin akan meningkatkan bilangan oktan. Zat tambahan lainnya yang sering dicampurkan ke dalam bensin adalah MTBE (*Methyl Tertiary Butyl Ether*), yang berasal dan dibuat dari etanol. MTBE murni memiliki bilangan oktan 118. Selain dapat meningkatkan bilangan oktan, MTBE juga dapat menambahkan oksigen pada campuran gas di dalam mesin, sehingga akan mengurangi pembakaran tidak sempurna bensin yang menghasilkan gas CO. Belakangan diketahui bahwa MTBE ini juga berbahaya bagi lingkungan karena mempunyai sifat karsinogenik dan mudah bercampur dengan air, sehingga jika terjadi kebocoran pada tempat-tempat penampungan bensin (misalnya di pompa bensin) MTBE masuk ke air tanah sehingga bisa mencemari sumur dan sumber-sumber air minum lainnya [7].

Penambahan senyawa oksigenat jenis alkohol pada bahan bakar dapat meningkatkan angka oktan bahan bakar tersebut. Misalnya pencampuran senyawa oksigenat alkohol jenis etanol terhadap pertamax mengakibatkan peningkatan angka oktan [9].

Tabel 2.3 Data Hasil Angka Oktan Campuran Pertamax dan Etanol Kadar 96%

No.	Pertamax + Etanol (ml)	Angka Oktan (RON)
1	100/0	92,82
2	97,5/2,5	95,53
3	95/5	96,63
4	92,5/7,5	97,13
5	90/10	98,57
6	87,5/12,5	100,03
7	85/15	101,53
8	82,5/17,5	102,43
9	80/20	102,87

Sumber: Permana, Rengga 2012

2.3 Konsumsi Bahan Bakar

Konsumsi bahan bakar adalah kemampuan suatu mesin dalam mengkonsumsi bahan bakar berdasarkan beban kerja yang dikenakan pada mesin tersebut. Pengujian konsumsi bahan bakar pada kendaraan bisa dilakukan oleh siapa saja, baik pabrikan maupun orang awam dengan cara manual. Namun dalam hal ini penulis menggunakan metode manual.

Salah satu cara pengujian konsumsi bahan bakar dengan cara manual yaitu dengan metode *full to full*. Metode ini dilakukan dengan cara mengisi penuh tangki bahan bakar kendaraan. Untuk memastikan bahan bakar telah terisi penuh pada tangki ditunggu selama 30 - 60 menit. Jika tidak terjadi penurunan maka tangki telah penuh, lalu catat odometer [10]. Cara menghitungnya adalah odometer akhir dikurangi odometer awal, lalu keluar hasil jarak tempuh. Jarak tempuh ini dibagi jumlah pengisian bahan bakar yang kedua. Maka hasil tersebut adalah jarak yang bisa ditempuh oleh kendaraan dalam 1 liter bahan bakar [11].

Pabrikan umumnya menggunakan metode pengesanan ECE R40. Metode ECE R40 adalah sebuah regulasi yang dikeluarkan oleh organisasi PBB yang bernama UNECE (*United Nations Economic Commission for Europe*). Tes ini dilakukan di lab dengan menggunakan alat "*Dynamometer Bench*" [12].

Konsumsi bahan bakar spesifik (S_{fc}) didefinisikan sebagai jumlah bahan bakar yang dikonsumsi persatuan unit daya yang dihasilkan perjam operasi. Secara tidak langsung konsumsi bahan bakar spesifik merupakan indikasi efisiensi mesin dalam menghasilkan daya dari pembakaran bahan bakar. Konsumsi bahan bakar spesifik dapat dihitung dengan rumus :

$$S_{fc} = \frac{m_f}{P} \dots\dots\dots(2.1)$$

dimana :

- S_{fc} : konsumsi bahan bakar spesifik (kg/kWh)
- m_f : laju aliran bahan bakar (kg/jam)
- P : daya (kW)

Sedangkan laju aliran bahan bakar dapat dicari dengan rumus :

$$m_f = \frac{V_f}{t_f} \times \rho_f \times 3600 \times 10^{-6} \dots\dots\dots(2.2)$$

dimana :

- m_f : laju aliran massa bahan bakar (kg/jam)
- ρ_f : densitas bahan bakar (kg/m³)
- V_f : volume bahan bakar (ml)
- t_f : waktu menghabiskan bahan bakar (detik)

$$V_L = \frac{\pi}{4} \times D^2 \times s \dots\dots\dots(2.3)$$

Polusi kendaraan bermotor pada umumnya disebabkan terjadinya proses pembakaran yang tidak sempurna di dalam mesin, artinya tidak semua bahan bakar yang masuk ke dalam mesin terbakar habis atau masih ada bahan bakar yang tidak terbakar. Gas yang tidak terbakar mengandung gas CO, NO₂ dan SO₂. Proses pembakaran tidak sempurna pada mesin disebabkan kurang kontrolnya mesin terhadap perawatan berkala seperti tidak normalnya kerja busi, kotornya saringan udara, kualitas bensin yang tidak baik, dan sistem pengapiannya tidak baik [13].

Emisi kendaraan yang mencemari udara dan lingkungan dapat mengganggu kesehatan manusia. Ketika polusi timbul maka gas khususnya *hydrocarbon* (HC) dan NO₂ tertimbun di udara maka akan menahan sinar matahari dan terjadilah reaksi photochemical dan akan membentuk substansi kimia dan oksigen lain terutama O₃ (ozon) yang merupakan oksidan paling kuat sifatnya mengakibatkan fenomena *smog*. *Photochemical smog* akan menghalangi pandangan, iritasi mata dan menjadi penyebab kanker [13].

Komposisi gas buang kendaraan bermotor yang dapat membahayakan kesehatan [14]:

1. Karbon Monoksida (CO)
2. Hidrokarbon (HC)
3. Oksida Nitrogen (NO₂)
4. Oksida Belerang (SO₂)
5. Timah Hitam (Debu Timbal) (Pb)

Berdasarkan peraturan menteri negara lingkungan hidup nomor 05 tahun 2006 tentang ambang batas emisi gas buang kendaraan bermotor [15]. Maka didapatkan standarisasi emisi gas buang untuk kendaraan jenis bensin dan diesel.

Tabel 2.4 Standar Emisi Gas Buang pada Sepeda Motor

Kategori	Tahun Pembuatan	Parameter		Metode Uji
		CO (%)	HC (ppm)	
Sepeda motor 2-langkah	< 2010	4,5	12000	Idle
Sepeda motor 4-langkah	< 2010	5,5	2400	Idle
Sepeda motor (2 langkah dan 4 langkah)	≥ 2010	4,5	2000	Idle

Sumber: Peraturan Menteri Negara Lingkungan Hidup No. 05 Tahun 2006

Metoda Eksperimen dan Fasilitas yang Digunakan

Tempat Penelitian

Pengujian angka oktan dilakukan di Laboratorium Kilang Pertamina RU-III Plaju, dan pengujian emisi gas buang dilakukan di Dinas Perhubungan kota Palembang, sedangkan pengujian konsumsi bahan bakar dilakukan di Gelora Sriwijaya Jakabaring Palembang dengan menggunakan sepeda motor bensin 4 langkah.

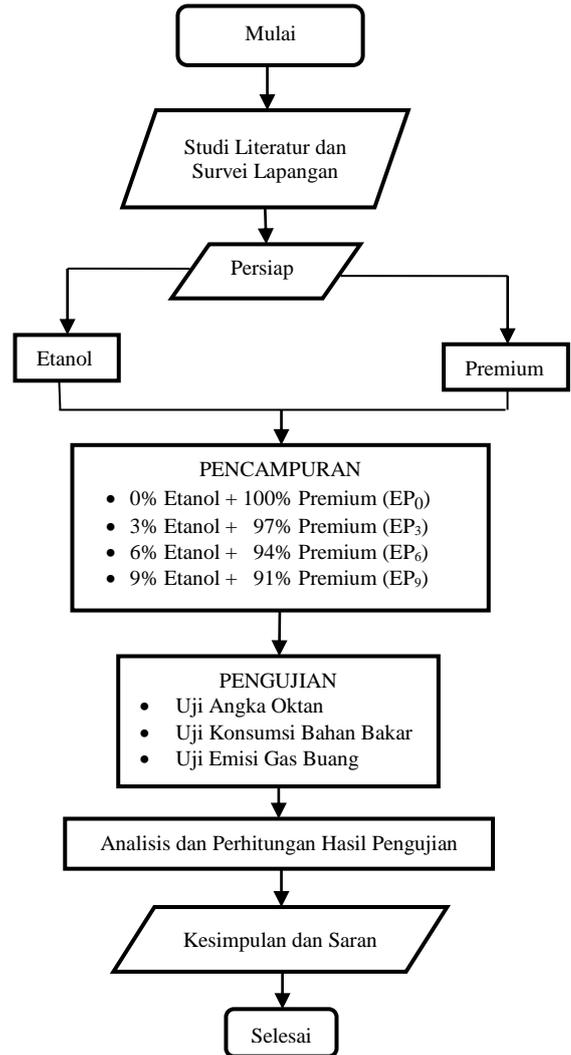
Alat dan Bahan

Pengujian angka oktan bahan bakar dilakukan dengan menggunakan “Mesin CFR (*Coordinating Fuel Research*) F-1” yang terdapat di Laboratorium Kilang Pertamina RU-III Plaju. Pengujian emisi gas buang dilakukan dengan menggunakan “*Automotive Emission Analyzer* QRO - 402” yang terdapat di Dinas Perhubungan kota Palembang. Untuk pengujian konsumsi bahan bakar digunakan sepeda motor bensin 4-langkah di Gelora Sriwijaya Jakabaring Palembang.

Bahan bakar pada penelitian ini adalah campuran etanol (kemurnian 96%) dengan premium dengan komposisi: 0% etanol + 100% premium (EP₀), 3% etanol + 97% premium (EP₃), 6% etanol + 100% premium (EP₆) dan 9% etanol + 91% premium (EP₉). Premium diperoleh dari Stasiun Pengisian Bahan Bakar Umum (SPBU) sedangkan etanol dibeli dari Toko Sumber Kimia Palembang dengan kadar kemurnian 96%.

Diagram Alir Penelitian

Tahapan-tahapan penelitian dapat dilihat pada Gambar 3.1 berikut ini.



Gambar 3.1 Diagram Alir Penelitian

Hasil dan Pembahasan

Pengaruh penambahan etanol pada premium terhadap emisi gas buang

Dalam penelitian ini emisi gas buang CO dan HC diuji untuk berbagai putaran yaitu pada 4000, 3000, 2000 dan 1500 rpm, dan hasilnya ditabelkan pada Tabel 4.1 berikut ini.

Tabel 4.1 Hasil pengujian emisi gas buang HC

No.	Bahan bakar	HC (ppm)			
		4000 rpm	3000 rpm	2000 rpm	1500 rpm
1	EP ₀	17	19	42	78
2	EP ₃	21	23	55	89
3	EP ₆	23	25	72	97
4	EP ₉	16	18	35	65

Tabel 4.2 Hasil pengujian emisi gas buang CO

No.	Bahan bakar	CO (%)			
		4000 rpm	3000 rpm	2000 rpm	1500 rpm
1	EP ₀	0,09	0,06	0,04	0,03
2	EP ₃	0,13	0,09	0,08	0,05
3	EP ₆	0,11	0,07	0,06	0,04
4	EP ₉	0,06	0,05	0,03	0,02

Pengaruh penambahan etanol pada premium terhadap konsumsi bahan bakar untuk berbagai kecepatan

Dalam penelitian ini konsumsi bahan bakar diuji untuk berbagai kecepatan yaitu pada 40, 50, dan 60 km/jam, dan hasilnya ditabelkan pada Tabel 4.3 berikut ini.

Tabel 4.3 Hasil pengujian konsumsi b.bakar

No.	Bahan bakar	V (km/jam)	Konsumsi b. bakar	
			m _f (kg/jam)	F _s (l/km)
1	EP ₀	40	0,569	0,0192
		50	0,902	0,0244
		60	1,388	0,0313
2	EP ₃	40	0,539	0,0182
		50	0,843	0,0227
		60	1,309	0,0294
3	EP ₆	40	0,450	0,0152
		50	0,758	0,0204
		60	1,173	0,0263
4	EP ₉	40	0,465	0,0156
		50	0,809	0,0217
		60	1,241	0,0278

Pengaruh penambahan etanol pada premium terhadap angka oktan

Dalam penelitian ini angka oktan bahan bakar premium murni (EP₀) dan juga bahan bakar campuran etanol dan premium (EP₃, EP₆ dan EP₉) diuji dengan menggunakan peralatan Coordinating Fuel Research F-1 (CFR F-1) dan hasilnya ditabelkan pada Tabel 4.4 berikut ini.

Tabel 4.4 Angka oktan untuk berbagai premium murni dan berbagai campuran etanol dan premium

No.	Bahan bakar	ON	Knockmeter				Angka Oktan
			I	II	III	Rata-rata	
1	EP ₀	RFB I	88,0	52	53	54	53
		Sampel		50	51	52	51
		RFB II	90,0	32	33	34	33
2	EP ₃	RFB I	88,0	60	61	62	61
		Sampel		48	49	50	49
		RFB II	90,0	40	41	42	41
3	EP ₆	RFB I	90,0	52	53	54	53
		Sampel		49	50	51	50
		RFB II	92,0	27	28	29	28
4	EP ₉	RFB I	92,0	54	55	56	55
		Sampel		50	51	52	51
		RFB II	94,0	30	31	32	31

Tabel 4.3 Hasil Pengujian Emisi Gas Buang CO

No	Bahan Bakar	CO (%)			
		1500 rpm	2000 rpm	3000 rpm	4000 rpm
1	E ₀	0,03	0,04	0,06	0,09
2	E ₃	0,05	0,08	0,09	0,13
3	E ₆	0,04	0,06	0,07	0,11
4	E ₉	0,02	0,04	0,05	0,06

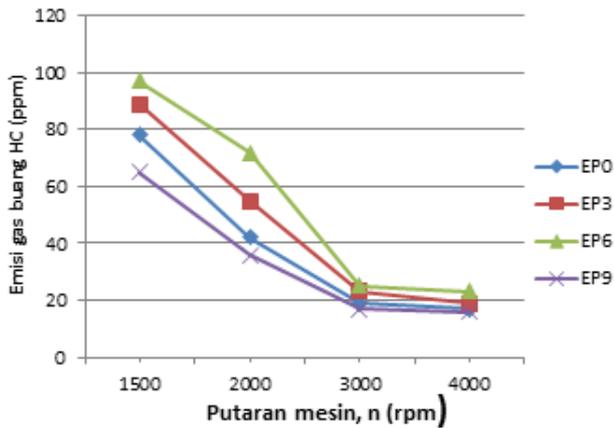
Tabel 4.4 Hasil Pengujian Emisi Gas Buang HC

No	Bahan Bakar	HC (ppm)			
		1500 rpm	2000 rpm	3000 rpm	4000 rpm
1	E ₀	78	37	19	17
2	E ₃	89	59	23	19
3	E ₆	97	78	25	23
4	E ₉	65	36	17	16

Pembahasan

Dari data-data hasil penelitian terlihat bahwa penambahan etanol pada bahan bakar premium memberikan pengaruh yang bervariasi terhadap emisi gas buang, konsumsi bahan bakar, dan angka oktan. Oleh karena itu, untuk dapat mempermudah pembahasan hasil penelitian ini, maka data hasil pengujian disajikan dalam bentuk grafik.

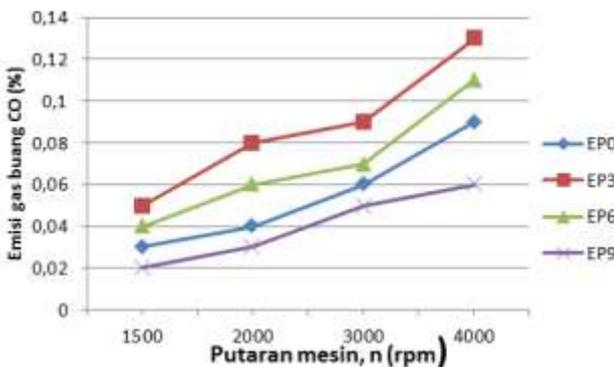
Kurva pengaruh penambahan etanol pada premium terhadap emisi gas buang HC (ppm)



Gambar 4.1 Kurva pengaruh penambahan etanol pada premium terhadap emisi gas buang HC (ppm)

Dari Gambar 4.1 di atas terlihat kecenderungan bahwa semakin tinggi putaran mesin semakin rendah emisi gas buang HC dan juga semakin tinggi penambahan etanol dalam premium menyebabkan semakin menurun sehingga pada penelitian ini emisi HC terendah (16 ppm) didapat pada putaran mesin, n = 4000 rpm dan penambahan etanol sebesar 9% (EP₉).

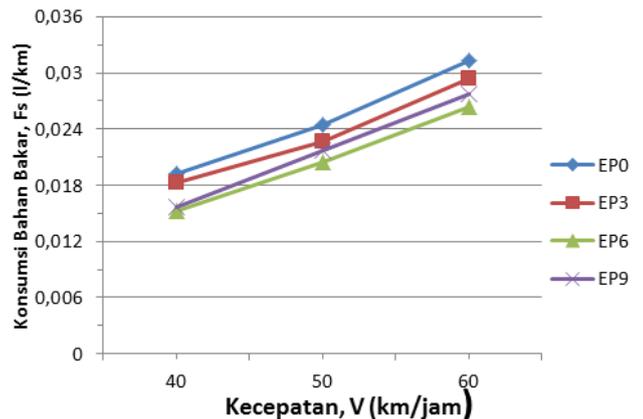
Kurva Pengaruh penambahan etanol pada premium terhadap emisi gas buang CO (%)



Gambar 4.2 Kurva pengaruh penambahan etanol pada premium terhadap emisi gas buang CO (%)

Dari Gambar 4.2 di atas terlihat kecenderungan bahwa semakin tinggi putaran mesin semakin tinggi pula emisi gas buang CO tetapi semakin tinggi penambahan etanol dalam premium menyebabkan semakin menurunnya emisi gas buang CO sehingga pada penelitian ini emisi CO terendah (0,02 %) didapat pada putaran mesin, n = 1500 rpm dan penambahan etanol sebesar 9% (EP₉).

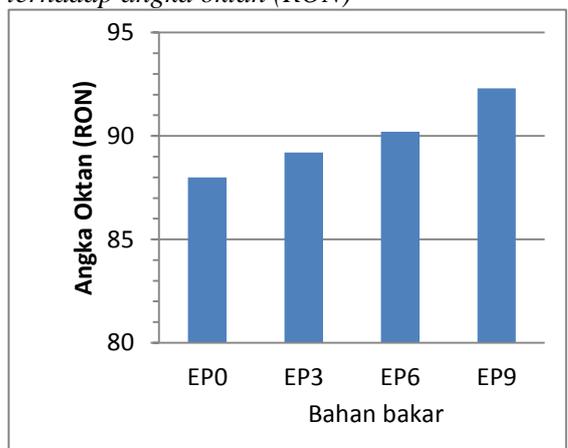
Kurva pengaruh penambahan etanol pada premium terhadap konsumsi bahan bakar (l/km)



Gambar 4.3 Kurva pengaruh penambahan etanol pada premium terhadap Konsumsi Bahan Bakar, Fs (l/km)

Dari Gambar 4.3 di atas terlihat kecenderungan bahwa semakin tinggi kecepatan kendaraan semakin tinggi pula konsumsi bahan bakar. Dibandingkan dengan premium murni, penambahan etanol menghasilkan konsumsi bahan bakar yang lebih rendah dan konsumsi bahan bakar terendah pada penelitian ini adalah pada penambahan etanol 6 % pada premium (EP₆) dengan kecepatan kendaraan 40 km/jam.

Kurva pengaruh penambahan etanol pada premium terhadap angka oktan (RON)



Gambar 4.4 Kurva pengaruh penambahan etanol pada premium terhadap angka oktan (RON)

Dari Gambar 4.4 di atas terlihat kecenderungan bahwa semakin tinggi persentase penambahan etanol dalam premium semakin tinggi pula angka oktan campuran dimana angka oktan tertinggi yaitu 92,3 didapat pada campuran 9% etanol dengan 91% premium (EP₉). Hal ini disebabkan tingginya angka oktan Etanol yaitu 108 (RON) sedangkan angka oktan premium murni hanya 88 (RON).

KESIMPULAN

Berdasarkan data-data hasil penelitian yang diperoleh dari pengujian penambahan etanol pada bahan bakar premium serta analisis dan pembahasan dapat disimpulkan sebagai berikut:

- 5.1 Pada berbagai persentase penambahan etanol dan juga pada premium murni, peningkatan putaran mesin mengakibatkan penurunan emisi gas buang HC (ppm). Emisi gas buang HC terendah yaitu sebesar 16 ppm didapat pada penambahan etanol 9% (EP₉) dan putaran mesin 4000 rpm.
- 5.2 Pada berbagai persentase penambahan etanol dan juga pada premium murni, peningkatan putaran mesin mengakibatkan peningkatan emisi gas buang CO (%). Emisi gas buang CO terendah yaitu sebesar 0,02 (%) didapat pada penambahan etanol 9% (EP₉) dan putaran mesin 1500 rpm.
- 5.3 Pada berbagai persentase penambahan etanol, peningkatan persentase etanol pada premium, mengakibatkan peningkatan angka oktan (RON) dan angka oktan tertinggi didapat pada persentase penambahan etanol 9% (EP₉) yaitu sebesar 92,3 (RON).

Referensi

- [1] Setiyawan, Atok. 2007. "Pengaruh Ignition Timing dan Compression Ratio Terhadap Unjuk Kerja dan Emisi Gas Buang Motor Bensin Berbahan Bakar Campuran Etanol 85% dan Premium 15% (E-85)", Seminar Nasional Teknologi: Yogyakarta.
- [2] Majanasastra, R. Bagus Suryasa. 2010. "Performa Mesin Bensin 113,7 CC Berbahan Bakar E85 (Etanol 85% & Premium 15%) Dengan Berbagai Rasio Kompresi", Prodi Teknik Mesin, Universitas Islam 45: Bekasi.
- [3] Anonim. 2008. "Handbook for Handling, Storing, and Dispensing E85". National Renewable Energy Laboratory: U.S.A Department of Energy National Laboratory.
- [4] <http://id.wikipedia.org/wiki/Etanol>. Diakses 12 Desember 2012.
- [5] <http://id.wikipedia.org/wiki/Premium>. Diakses 12 Desember 2012.
- [6] SK Dirjen Migas No. 3674.K/24/DJM/2006 tanggal 17 Maret 2006.
- [7] <http://id.wikipedia.org/wiki/Oktan>. Diakses 12 Desember 2012.
- [8] Madona, Leonardo. 2012. "Pengaruh Pencampuran Metanol Pada Bahan Bakar Pertamina Terhadap Angka Oktan, Nilai Kalori, dan Konsumsi Bahan Bakar", Skripsi, Jurusan Teknik Mesin FT Unsri: Inderalaya.
- [9] Permana, Rengga, 2012. "Pengaruh Pencampuran Etanol Pada Bahan Bakar Pertamina Terhadap Nilai Kalor Dan Angka Oktan", Skripsi, Jurusan Teknik Mesin FT Unsri :Inderalaya.
- [10] <http://m.merdeka.com/otomotif/ini-diastandar-baru-pengukuran-konsumsi-bbm.html>.Diakses 21 Januari 2013.
- [11] <http://ochimkediri.wordpress.com/2012/07/20/metode-tes-konsumsi-bbm-pada-motor-yang-paling-ideal>. Diakses 21 Januari 2013.
- [12] <http://mulyantogoblog.wordpress.com/2012/05/27/apa-sih-test-ece-r40-itu>. Diakses 21 Januari 2013.
- [13] <http://emisigasbuang.blogspot.com/2009/06/emisi-gas-buang.html>.Diakses 7 Januari 2013.
- [14] <http://www.scribd.com/doc/105001931/Pengertian-Emisi-Gas-Buang>. Diakses 7 Januari 2013.
- [15] Peraturan Menteri Negara Lingkungan Hidup No. 05 Tahun 2006.
- [16] Subagio. 2005, "Prosedur Pemeriksaan dan Maintenance Mesin CFR F-1, F-2, F-4, F-5, JFTOT dan M. SEP", Laboratorium Kilang Pertamina UP III: Plaju.