

JURNAL PENELITIAN

**PENGARUH PENCAMPURAN PREMIUM DAN METANOL TERHADAP EMISI
GAS BUANG SEPEDA MOTOR VARIO TECHNO PGM-FI**

*Diajukan sebagai persyaratan untuk menyelesaikan jenjang program Strata Satu pada
Program Studi Pendidikan Teknik Otomotif Jurusan Teknik Otomotif Fakultas Teknik
Universitas Negeri Padang*



**Oleh
Yudi Putra
NIM. 13851**

**PROGRAM STUDI PENDIDIKAN TEKNIK OTOMOTIF
JURUSAN TEKNIK OTOMOTIF
FAKULTAS TEKNIK
UNIVERSITAS NEGERI PADANG
2014**

Pengaruh Pencampuran Premium Dan Metanol Terhadap Emisi Gas Buang Sepeda Motor Vario Techno PGM-FI

Oleh

Yudi Putra, Drs. Martias, M.Pd, Drs. Erzeddin Alwi, M.Pd

Program Studi Pendidikan Teknik Otomotif

Jurusan Teknik Otomotif FT-UNP

Abstrak

Metanol adalah sebuah zat yang bisa dijadikan bahan bakar pada mesin pembakaran dalam dengan angka oktan 105. Tujuan dari penelitian ini adalah untuk mengetahui berapa pengaruh pencampuran bahan bakar premium dengan metanol terhadap emisi gas buang yang dihasilkan. Hasil Penelitian didapatkan setelah dilakukan pengujian emisi gas buang sepeda motor Vario Techno PGM-FI dengan menggunakan bahan bakar premium dan bahan bakar premium yang dicampur dengan metanol. Data hasil pengujian dibandingkan dan dianalisis dengan uji beda (t test) dengan tingkat signifikan 5 % (t tabel 2,920) pada tiap putaran. Rata-rata t hitung Kadar CO adalah 15,94602 dan rata-rata kadar HC adalah 21,84639. Hasil analisis pengaruh pencampuran bahan bakar premium dan metanol disimpulkan bahwa kadar CO dan HC menurun secara signifikan.

Methanol is a substance that can be used as fuel in internal combustion engines with an octane number of 105. The purpose of this study was to determine how the effect of mixing premium fuel with methanol to the resulting exhaust emissions. Results obtained after testing exhaust emissions motorcycle Vario Techno PGM-FI by using premium fuel and premium fuel is mixed with methanol. The data were compared and analyzed the results of testing with different test (t test) with a 5% significance level (Table 2.920 t) on each round. T Average Levels of CO is 15.94602 and the average level of HC is 21.84639. The results of the analysis of the effect of mixing gasoline and methanol fuels concluded that the levels of CO and HC decreased significantly.

Keyword : Gasoline, Methanol and exhaust emissions.

1. PENDAHULUAN

Kendaraan bermotor 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. Pencemaran udara yang umum dihasilkan dari proses pembakaran mesin dengan bahan bakar bensin adalah Karbon Monoksida (CO), Hidrokarbon (HC) dan Nitrogen Oksida (NO_x).

Kategori kendaraan bermotor di Indonesia yang menjadi penyumbang emisi gas buang terbesar adalah sepeda motor. Hal ini diakibatkan karena peningkatan jumlah sepeda motor yang sangat pesat dari tahun ketahun. Berdasarkan data dari Direktorat Jenderal Perhubungan dalam buku Informasi Transportasi Kementerian Perhubungan tahun 2012 menyebutkan Pertumbuhan sepeda motor dari tahun 2009-2012 mencapai 9.52 persen.

Menghindari peningkatan emisi gas buang yang dihasilkan dari meningkatnya jumlah sepeda motor di Indonesia, pabrikan sepeda motor mengembangkan teknologi kendaraan dengan *Elektronik Fuel Injection* (EFI). Teknologi EFI diikuti juga dengan mengharuskan menggunakan bahan bakar pertamax.

Berdasarkan pengamatan peneliti di lapangan pada sepeda motor yang sudah menerapkan sistem EFI yaitu Vario Techno PGM-FI yang diharuskan untuk memakai bahan bakar pertamax. Pengamatan ini dilakukan di sebuah Stasiun Pengisian Bahan Bakar Umum (SPBU) dengan nomor 14.251.510 jalan Prof. Dr. Hamka Tabing Padang selama 8 jam atau 1 *shift* kerja. Dapat terlihat dari 37 sepeda motor Vario Techno PGM-FI yang melakukan pengisian bahan bakar, hanya 7 sepeda motor yang melakukan pengisian bahan bakar dengan pertamax, sedangkan 30 sepeda motor melakukan pengisian bahan bakar dengan bahan bakar premium. Pemakaian bahan bakar yang tidak sesuai dengan spesifikasi motor ini akan

menghasilkan kandungan emisi yang buruk dari sepeda motor.

Metanol adalah sebuah zat yang bisa dijadikan bahan bakar pada mesin pembakaran dalam dengan angka oktannya 105. Penggunaan metanol sebagai bahan bakar langsung hanya bisa dilakukan pada mesin khusus atau melakukan modifikasi pada mesin berbahan bakar bensin. Hal ini dilakukan karena metanol bersifat korosif. Untuk mengatasi hal ini maka dilakukan pencampuran metanol kedalam bahan bakar premium dengan kadar tertentu.

2. KERANGKA TEORITIS

2.1. Emisi Gas Buang

Emisi gas buang adalah hasil dari proses pembakaran yang dapat mencemari lingkungan. Emisi gas buang juga sangat berpengaruh terhadap peningkatan pemanasan global dan akan memicu terjadinya hujan asam. Dalam kadar yang banyak akan terjadi gangguan kesehatan manusia berupa gangguan pada pernafasan. Emisi gas buang terjadi karena tidak sempurnanya pembakaran dan buruknya campuran bahan bakar dan udara didalam selinder. Gas- gas yang dihasilkan diantaranya adalah CO, NO_x, HC dan SO₂.

Sumber utama dari emisi gas buang dari kendaraan adalah pembakaran yang *non-stoikiometric*, *disosiasi* nitrogen dan kotoran dalam bahan bakar dan udara yang menghasilkan hidrokarbon monoksida, karbon monoksida dan nitrogen oksida. Karbon monoksida dan nitrogen oksida akan dihasilkan dari dalam knalpot kendaraan, sedangkan hidrokarbon zat arang terjadi di knalpot, *crankcase* mesin, sistem bahan bakar dan dari ventilasi uap selama distribusi bahan bakar dan pengeluaran. Emisi partikulat atau partikel kecil pada mesin bensin disebabkan oleh uap minyak di knalpot.

2.2. Pembakaran

Pembakaran adalah sebuah proses oksidasi cepat yang menghasilkan panas dan cahaya yang diikuti oleh oksidasi lambat dengan sedikit panas dan cahaya. Proses tersebut terjadi didalam silinder ketika

campuran bahan bakar dan udara yang dinyalakan oleh percikan bunga api yang berasal dari busi. Bunga api akan merambat keseluruh ruang bakar dan membakar seluruh campuran udara dan bahan bakar. Empat proses pembakaran yang diantaranya adalah pemicu pengapian, pengembangan awal api, perambatan api dan pemutusan api.

2.2.1. Pembakaran Sempurna (Normal)

Pembakaran didalam selinder disebut normal ketika percikan bunga api dari busi menimbulkan nyala api dan merambat keseluruh selinder dengan kecepatan dan bentuk yang merata sehingga dapat membakar habis campuran bahan bakar dan udara didalam selinder.

2.2.2. Pembakaran Tidak Sempurna

Detonasi adalah gelombang kejut yang dihasilkan dari proses pembakaran yang ditandai dengan hilangnya tenaga mesin dan adanya bunyi ketukan. Ketukan ini terjadi setelah percikan bunga api dari busi yang disebabkan oleh tingginya temperatur sehingga sebaran api tidak merata. Detonasi terjadi disebabkan oleh desain mesin seperti turbulensi, aliran panas dan bentuk ruang bakar. Kualitas bahan bakar dan angka oktan juga sangat berpengaruh terhadap terjadinya detonasi.

Pre-ignition adalah pembakaran campuran bahan bakar dan udara yang terjadi akibat suhu tinggi. Hal ini disebabkan dengan adanya permukaan panas diruang bakar sebelum adanya percikan bunga api yang berasal dari busi.

2.3. Perbandingan Kompresi

Perbandingan kompresi adalah perbandingan antara volume silinder maksimum yaitu volume diantara Titik Mati Atas (TMA) dan Titik Mati Bawah dengan volume silinder minimum atau volume kompresi. Bahan bakar pada kendaraan dengan angka oktan yang sangat rendah diperlukan untuk mesin dengan rasio kompresi rendah, sedangkan rasio kompresi yang tinggi memerlukan bahan bakar dengan angka oktan tinggi.

2.4. Angka Oktan

Angka oktan adalah sebuah ukuran dari bahan bakar bensin untuk mengetahui kualitas dan ketahanan bahan bakar terhadap ketukan mesin dengan pengapian sendiri (*self ignition*). Mengukur angka oktan bahan bakar ada 2 cara yaitu dengan *research method* dan *motor method*. Ukuran ON (*Octane Number*) dalam bahan bakar ditentukan dengan melihat ketukan yang ditimbulkan pada mesin. Mesin diberi bahan bakar dengan campuran *isooktana* dan *heptana* dengan kadar tertentu.

2.5. Bahan Bakar Bensin

Bahan bakar bensin adalah sebuah campuran yang kompleks dari berbagai hidrokarbon halus dari minyak mentah yang diproduksi pada kilang minyak nasional. Campuran terdiri dari beberapa komponen diantaranya adalah alkilat, dimate, isomerat, reformat dan bensin rengkahan katalitik dan komponen penunjang bensin antara lain *nafta* hasil destilasi dan hidrorengkahan yang digunakan sebagai bahan bakar pada mesin. Bahan bakar bensin di Indonesia terdiri dari tiga jenis yaitu premium, pertamax dan pertamax plus.

2.6. Metanol

Metanol adalah sebuah bahan kimia yang tergolong dalam senyawa alkohol dengan rumus senyawa yang mencakup satu atom karbon dan empat atom hidrogen dan satu oksigen atau digambarkan dengan rumus kimianya adalah *metil alkohol*, (CH_3OH). Metanol memiliki berat sangat ringan, mudah menguap, tidak berwarna, hambar, mudah terbakar, cairan beracun dengan bau yang sangat samar. Digunakan sebagai zat pelarut dan juga sebagai bahan bakar alternatif. Berikut ini adalah tabel sifat methanol.

2.7. Pencampuran Metanol Kedalam premium

Akibat terjadinya kelangkaan minyak bumi maka metanol dapat digunakan sebagai bahan bakar

alternatif. Penggunaan metanol sebagai bahan bakar murni harus diikuti dengan produksi mesin yang merekomendasikan pemakaian metanol sebagai bahan bakar utama. Mengatasi hal tersebut maka dilakukan pencampuran metanol dengan premium dengan konsentrasi tertentu. Kualitas campuran bahan bakar premium dan metanol dapat diketahui dengan menghitung ONmix (Angka Oktan campuran bahan bakar). Peningkatan oktan pencampuran bahan bakar premium dengan metanol kadar M5, M10 dan M15 adalah sebagai berikut:

Tabel 1. Hasil analisa angka oktan bahan bakar dengan berbagai campuran premium dengan metanol

Campuran Premium dan Metanol	Angka Oktan Bahan Bakar
M 5	88,5
M10	89,7
M15	90,55

Berdasarkan tabel diatas dapat dilihat bahwa angka oktan tertinggi diperoleh dengan campuran M15 yaitu dengan angka oktan 90,55. Pencampuran premium dengan metanol akan menyebabkan pembakaran mesin menjadi lebih baik dan bisa mengurangi kandungan emisi CO. Penambahan metanol juga bisa berakibat pada penurunan suhu didalam ruang bakar. Hal disebabkan oleh lebih tingginya penguapan metanol dibandingkan dengan premium. hal ini akan menyebabkan pengurangan emisi HC pada kadar tertentu. Semakin rendahnya suhu akan menyebabkan kegagalan pembakaran dibagian ruang bakar. Akhirnya emisi HC akan meningkat dan tenaga mesin akan menurun.

3. HIPOTESIS

Bertitik tolak dari kajian teori diatas, maka peneliti mengajukan hipotesis penelitian terdapat pengaruh yang signifikan akibat penggunaan campuran bahan bakar premium dan metanol terhadap emisi gas buang pada sepeda motor Honda Vario Techno PGM-FI.

4. METODE PENELITIAN

Penelitian ini digolongkan pada penelitian eksperimen. Metode yang digunakan dalam penelitian ini meliputi:

4.1. Persiapan sampel

Sampel yang digunakan adalah:

- Bahan bakar premium
- Bahan bakar M5 (950 ml premium + 50 ml metanol).
- M10 (900 ml premium + 100 ml metanol).
- M15 (850 ml premium + 150 ml metanol).

4.2. Pengujian emisi gas buang

Pengujian emisi gas buang CO dan HC dengan *fourgas analyzer* pada sepeda motor Vario Techno PGM-Fidengan putaran mesin 1800, 2500 dan 3500 rpm.

4.3. Analisa data

Data yang diperoleh langsung dari alat uji emisi *Fourgas Analyzer* diambil rata-ratanya untuk masing-masing kelompok specimen (RPM mesin). Mendiagnosis data dengan rumus dari Lipson (1973: 138) menyatakan:

$$t = \frac{(\bar{x}-\bar{y})-(\mu_x-\mu_y)}{\sqrt{\frac{(nx-1)s_x^2+(ny-1)s_y^2}{nx+ny-2} \sqrt{\frac{1}{nx}+\frac{1}{ny}}}}$$

Dimana :

t = Nilai t_{hitung}

$H_0 : [(\mu_x - \mu_y) = 0]$

\bar{x} = Rata – rata sampel ke-1

\bar{y} = Rata – rata sampel ke-2

s_x = Standar deviasi sampel 1

s_y = Standar deviasi sampel 2

n_x dan n_y = Jumlah sampel

Kemudian hasil t_{hitung} dibandingkan dengan t_{tabel} pada taraf signifikan 5 %. Apabila diperoleh harga t_{hitung} lebih besar dari pada t_{tabel} , maka dapat disimpulkan bahwa perbedaan antara kedua data yang dibandingkan adalah signifikan. Sebaliknya jika harga t_{hitung} lebih kecil dari pada t_{tabel} , maka dapat disimpulkan bahwa perbedaan yang ada tidak signifikan.

5. HASIL PENELITIAN

Hasil penelitian diperoleh dari sepeda motor yang diuji yaitu Vario Techno PGM-FI yang dilaksanakan di Workshop Teknik Otomotif Universitas Negeri Padang dengan hasil sebagai berikut:

Tabel 2. Data hasil pengujian sepeda motor dengan bahan bakar premium tanpa perlakuan

Bahan Bakar Premium				
Putaran Mesin	Temperatur Mesin ($^{\circ}C$)	CO (%)		
		Uji 1	Uji 2	Rata-rata
1800	85	0,37	0,45	0,41
2500	85	0,42	0,47	0,445
3500	85	0,48	0,52	0,5
Putaran Mesin	Temperatur Mesin ($^{\circ}C$)	HC (ppm)		
		Uji 1	Uji 2	Rata-rata
1800	85	193	224	208,5
2500	85	214	197	206
3500	85	223	218	221

Tabel 3. Data hasil pengujian sepeda motor dengan bahan bakar 950 ml premium dicampur dengan 50 ml metanol (M5)

Bahan Bakar M5				
Putaran Mesin	Temperatur Mesin ($^{\circ}C$)	CO (%)		
		Uji 1	Uji 2	Rata-rata
1800	85	0,04	0,03	0,035
2500	85	0,03	0,03	0,03
3500	85	0,03	0,04	0,035
Putaran Mesin	Temperatur Mesin ($^{\circ}C$)	HC (ppm)		
		Uji 1	Uji 2	Rata-rata
1800	85	90	100	95
2500	85	71	71	71
3500	85	43	41	42

Tabel 4. Data hasil pengujian sepeda motor dengan bahan bakar 900 ml premium dicampur dengan 100 ml metanol (M10)

Bahan Bakar M10				
Putaran Mesin	Temperatur Mesin (°C)	CO %		
		Uji 1	Uji 2	Rata-rata
1800	85	0,02	0,02	0,02
2500	85	0,04	0,03	0,035
3500	85	0,04	0,03	0,035
Putaran Mesin	Temperatur Mesin (°C)	HC (ppm)		
		Uji 1	Uji 2	Rata-rata
1800	85	87	90	88,5
2500	85	82	72	77
3500	85	67	60	63,5

Tabel 5. Data hasil pengujian sepeda motor dengan bahan bakar 850 ml premium dicampur dengan 150 ml metanol (M15)

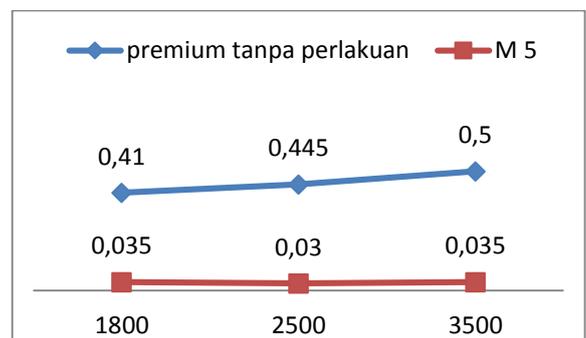
Bahan Bakar M15				
Putaran Mesin	Temperatur Mesin (°C)	CO %		
		Uji 1	Uji 2	Rata-rata
1800	85	0,01	0,01	0,01
2500	85	0,02	0,02	0,02
3500	85	0,02	0,02	0,02
Putaran Mesin	Temperatur Mesin (°C)	HC (ppm)		
		Uji 1	Uji 2	Rata-rata
1800	85	74	70	72
2500	85	61	61	61
3500	85	41	37	39

5.1. 950 ml premium + 50 ml metanol (M5)

5.1.1. Nilai CO

Tabel 6. Hasil pengujian CO bahan bakar premium dan M5

N O	RPM	% Volume CO					
		Premium tanpa perlakuan			M5		
		Uji 1	Uji 2	Rat-rata	Uji 1	Uji 2	Rata-rata
1	1800	0,37	0,45	0,41	0,04	0,03	0,035
2	2500	0,42	0,47	0,445	0,03	0,03	0,03
3	3500	0,48	0,52	0,5	0,03	0,04	0,035



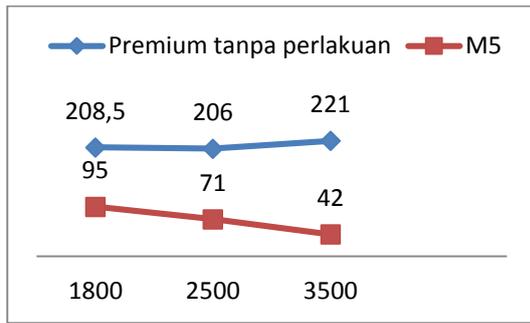
Gambar 2. Grafik hasil pengujian CO sepeda motor bahan bakar premium tanpa perlakuan dengan bahan bakar M5

Berdasarkan grafik pengujian pada gambar 10, dapat dilihat kandungan emisi gas CO tertinggi pada sepeda motor dengan bahan bakar premium tanpa perlakuan pada RPM 3500 yaitu 0,5 %, kadar CO terendah pada RPM1800 yaitu 0,41 %. Sedangkan Kadar CO tertinggi pada sepeda motor dengan bahan bakar M5 adalah pada RPM 1800 dan 3500 yaitu 0,035 %, kadar CO terendah pada RPM 2500 yaitu 0,03 %.

5.1.2. Nilai HC

Tabel 7. Hasil pengujian HC bahan bakar premium dan M5

N O	RPM	Volume HC (ppm)					
		Premium tanpa perlakuan			M5		
		Uji 1	Uji 2	Rat-rata	Uji 1	Uji 2	Rata-rata
1	1800	193	224	208,5	90	100	95
2	2500	214	197	206	71	71	71
3	3500	223	218	221	43	41	42



Gambar 11. Grafik hasil pengujian HC sepeda motor bahan bakar premium tanpa perlakuan dengan bahan bakar M5

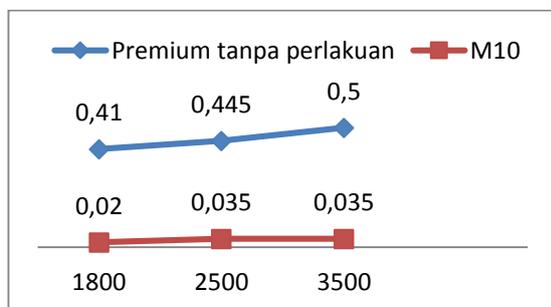
Berdasarkan grafik pengujian pada gambar 11, rata-rata gas HC tertinggi hasil emisi gas buang sepeda motor dengan bahan bakar premium tanpa perlakuan pada RPM 3500 yaitu 221 ppm, kadar HC terendah pada RPM 2500 yaitu 206 ppm. Sedangkan Kadar HC tertinggi dari sepeda motor dengan bahan bakar M5 pada RPM 1800 yaitu 95 ppm, kadar HC terendah pada RPM 3500 yaitu 42 ppm.

5.2. 900 ml premium + 100 ml metanol (M10)

5.2.1. Nilai CO

Tabel 8. Hasil pengujian CO bahan bakar premium dan M10

N O	RPM	% Volume CO					
		Premium tanpa perlakuan			M10		
		Uji 1	Uji 2	Rat-rata	Uji 1	Uji 2	Rata-rata
1	1800	0,37	0,45	0,41	0,02	0,02	0,02
2	2500	0,42	0,47	0,445	0,04	0,03	0,035
3	3500	0,48	0,52	0,5	0,04	0,03	0,035



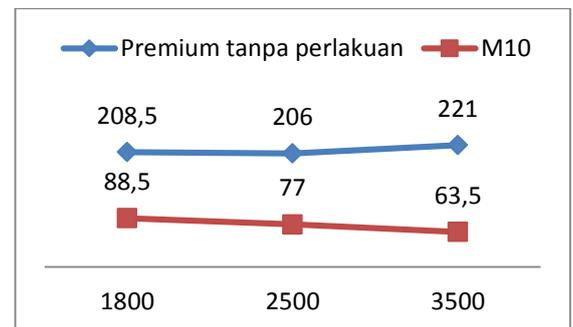
Gambar 12. Grafik hasil pengujian CO sepeda motor dengan bahan bakar premium tanpa perlakuan dan M10

Berdasarkan grafik pengujian pada gambar 12, dapat dilihat kandungan emisi gas CO tertinggi pada sepeda motor dengan bahan bakar premium tanpa perlakuan pada RPM 3500 yaitu 0,5 %, kadar CO terendah pada RPM 1800 yaitu 0,41 %. Sedangkan kadar CO tertinggi pada sepeda motor dengan bahan bakar M10 pada RPM 2500 dan 3500 yaitu 0,035 %, kadar CO terendah pada RPM 1800 yaitu 0,02 %.

5.2.2. Nilai HC

Tabel 9. Hasil pengujian HC bahan bakar premium dan M10

N O	RPM	Volume HC (ppm)					
		Premium tanpa perlakuan			M10		
		Uji 1	Uji 2	Rat-rata	Uji 1	Uji 2	Rata-rata
1	1800	193	224	208,5	87	90	88,5
2	2500	214	197	206	82	72	77
3	3500	223	218	221	67	60	63,5



Gambar 13. Grafik hasil pengujian HC sepeda motor bahan bakar premium dan bahan bakar M10

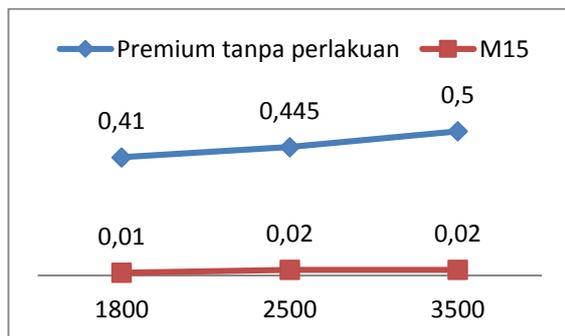
Berdasarkan grafik pengujian gambar 13, rata-rata gas HC tertinggi hasil emisi gas buang sepeda motor dengan bahan bakar premium tanpa perlakuan pada RPM 3500 yaitu 221 ppm, kadar HC terendah pada RPM 2500 yaitu 206 ppm. Sedangkan kadar HC tertinggi pada sepeda motor dengan bahan bakar M10 adalah pada RPM 1800 yaitu 88,5 ppm, kadar HC terendah pada RPM 3500 yaitu 63,5 ppm.

5.3. 850 ml premium + 150 ml metanol (M15)

5.3.1. Nilai CO

Tabel 10. Hasil pengujian CO bahan bakar premium dan M15

N O	RPM	% Volume CO					
		Premium tanpa perlakuan			M15		
		Uji 1	Uji 2	Rat-rata	Uji 1	Uji 2	Rata-rata
1	1800	0,37	0,45	0,41	0,01	0,01	0,01
2	2500	0,42	0,47	0,445	0,02	0,02	0,02
3	3500	0,48	0,52	0,5	0,02	0,02	0,02



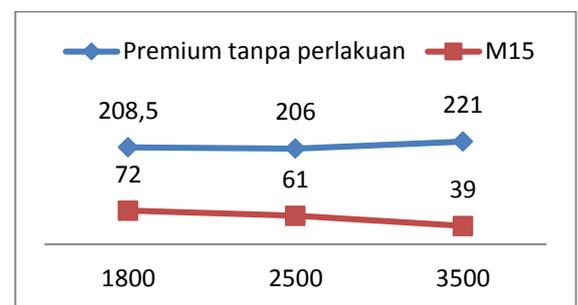
Gambar 14. Diagram hasil pengujian CO sepeda motor bahan bakar Premium tanpa perlakuan dan bahan bakar M15.

Berdasarkan grafik pengujian pada gambar 14, dapat dilihat kandungan emisi gas CO tertinggi pada sepeda motor dengan bahan bakar premium tanpa perlakuan pada RPM 3500 yaitu 0,5 %, kadar CO terendah pada RPM1800 yaitu 0,41 %. Sedangkan kadar CO tertinggi pada sepeda motor dengan bahan bakar M15 adalah pada RPM 2500 dan 3500 yaitu 0,02 %, kadar CO terendah pada RPM 1800 yaitu 0,01 %.

5.3.2. Nilai HC

Tabel 11. Hasil pengujian HC bahan bakar premium dan M15

N O	RPM	Volume HC (ppm)					
		Premium tanpa perlakuan			M15		
		Uji 1	Uji 2	Rat-rata	Uji 1	Uji 2	Rata-rata
1	1800	193	224	208,5	74	70	72
2	2500	214	197	206	61	61	61
3	3500	223	218	221	41	37	39



Gambar 15. Grafik hasil pengujian HC sepeda motor bahan bakar Premium dan bahan bakar M15.

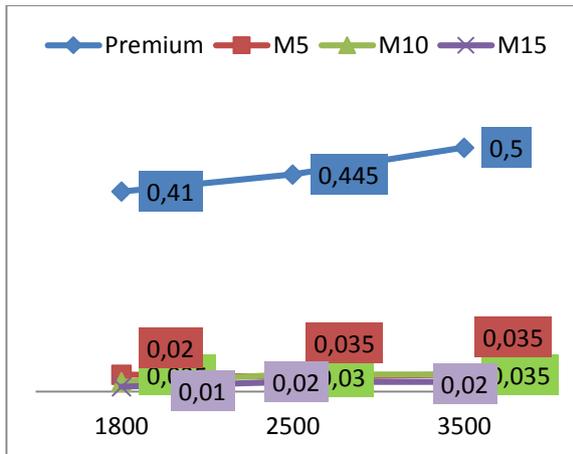
Berdasarkan grafik pengujian pada gambar 15, rata-rata gas HC tertinggi hasil emisi gas buang sepeda motor dengan bahan bakar premium tanpa perlakuan pada RPM 3500 yaitu 221 ppm, kadar HC terendah pada RPM 2500 yaitu 206 ppm. Sedangkan kadar HC tertinggi pada sepeda motor dengan bahan bakar M15 adalah pada RPM 1800 yaitu 72 ppm, kadar HC terendah pada RPM 3500 yaitu 39 ppm.

5.4. Premium, M5, M10, M15

5.4.1. Nilai CO

Tabel 12. Hasil pengujian CO bahan bakar premium, M5, M10 dan M15

No	RPM	Rata-rata Volume CO (%)			
		Premium	M5	M10	M15
1	1800	0,41	0,035	0,02	0,01
2	2500	0,445	0,03	0,035	0,02
3	3500	0,5	0,035	0,035	0,02



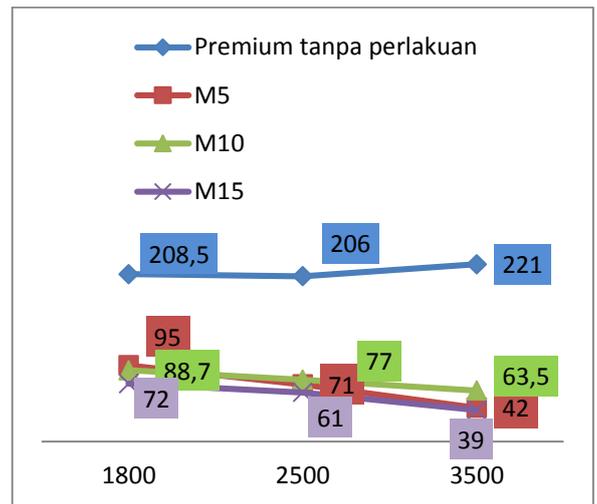
Gambar 16. Grafik hasil pengujian CO sepeda motor dengan bahan bakar premium, M5, M10, M15.

Berdasarkan grafik pengujian pada gambar 16, rata-rata gas CO tertinggi hasil emisi gas buang sepeda motor dengan bahan bakar premium lebih tinggi dari pada bahan bakar M5, M10, M15. Kadar CO tertinggi 0,5 % pada RPM 3500 dengan bahan bakar premium, sedangkan kadar CO terendah 0,01 % pada RPM 1800 dengan bahan bakar M15.

5.4.2. Nilai HC

Tabel 12. Hasil pengujian HC bahan bakar premium, M5, M10 dan M15

No	RPM	Rata-rata Volume HC (ppm)			
		Premium	M5	M10	M15
1.	1800	208,5	95	88,5	72
2.	2500	206	71	77	61
3.	3500	221	42	63,5	39



Gambar 17. Grafik hasil pengujian HC sepeda motor bahan bakar Premium, M5, M10, M15.

Berdasarkan grafik pengujian pada gambar 17, rata-rata gas HC tertinggi hasil emisi gas buang sepeda motor dengan bahan bakar premium lebih tinggi dari pada bahan bakar M5, M10, M15. Kadar HC tertinggi 221 ppm pada RPM 3500 dengan bahan bakar premium, sedangkan kadar HC terendah 39 ppm pada RPM 3500 dengan bahan bakar M15.

6. KESIMPULAN

Setelah dilakukan pengujian emisi gas buang pada sepeda motor Vario Techno PGM-FI disimpulkan bahwa dengan pencampuran premium dengan metanol maka kadar CO dan HC akan menurun secara signifikan dengan rata-rata t hitung CO 15,94602 dan rata-rata t hitung HC 21,84639. Setelah dilakukan analisa data pada hasil pengujian emisi gas buang maka didapatkan t hitung lebih besar dari pada t tabel, t tabel (2,920). Dengan Menambah metanol kedalam premium dapat mempengaruhi besar kecilnya emisi gas buang yang dihasilkan.

7. DAFTAR PUSTAKA

- Bonnick, Allan.(2008). *Automotive Science and Mathematics*. Burlington: Elsevier.
- Fadli Rahman. (2010). *Pengaruh Pencampuran metanol Kedalam Bahan Bakar Premium Terhadap Konsumsi Bahan Bakar Dan Kandungan Gas Karbon Monoksida (CO) Pada Sepeda Motor Honda City Sport-One (CS-1)*.

- Faiz, Asif, Weaver, Christopher s & Walsh, Michael P. (1996). *Air Pollution from Motor Vehicles Standards and Technologies For Controlling Emissions*. Wasington.D.C: World Bank.
- Fessenden, Ralp J. (2010). *Dasar- Dasar Kimia Organik*. Jakarta: Bina Rupa Akasara.
- Gupta, H N. (2009). *Fundamental Of Internal Combustion Engines*. Delhi: PHI Learning Private Limited.
- Halderman, James.D . (2012). *Kimia Organik*.Jakarta: Erlanga.
- Hart, Harold, dkk. (1983). *Kimia Organik*. Jakarta: Erlangga.
- Heywood, Jhon B. (1988). *Internal Combustion Engine Fundamentals*. United States Of Amerika: McGraw-Hill.
- Kementerian Lingkungan Hidup. (2012). *Status Lingkungan Hidup Indonesia 2012 Pilar lingkungan Hidup Indonesia*. Jakarta: Kementerian Lingkungan Hidup Republik Indonesia.
- Kementerian Perhubungan. (2012). *Buku Informasi Transportasi Kementerian Perhubungan Tahun 2012*. Jakarta: Kementerian Perhubungan.
- Lemigas. (2010). *Proses Pembuatan Bahan Bakar Bensin dan Solar Ramah Lingkungan*.Jakarta: Pusat Penelitian dan Pengembangan Teknologi Minyak dan Gas Bumi.
- Lipson, Charles, Sheth, Narendra J. (1973). *Statistical Design And Analysis Of Engineering Experiments*. Tokyo: McGraw-Hill.
- Manzanera, Maximino. (2011). *Alternative fuel*. Rijeka:Intechopen.
- Methanex. (2006) *Technical Information & Safe Handling Guide for Methanol*. New Zealand: Methanex Corporation.
- Sugiyono. (2010). *Metode Penelitian Pendidikan (Pendekatan Kuantitatif, Kualitatif, dan R&D)*. Bandung: Alfabeta.
- Suharsimi Arikunto. (2006). *Prosedur Penelitian Suatu Pendekatan Praktik*. Jakarta: Rineka Cipta.
- Tim Penyusun. (2009). *Buku Panduan Penulisan/skripsi Universitas Negeri Padang*. Padang: UNP.
- Turns, Sthepen R. (2000). *An Introduction To Combustion Concept and Aplications*. Singapore: McGraw-Hill.
- Pulkrabek, Willard D. (2004). *Engineering Fundamentals of The Internal Combustion Engine*. New Jersey: University Of The Wisconsin.