JME (Jurnal Mekanika dan Energi)
ISSN: 2460-5751 *E-Mail*: jtm@sttrcepu.ac.id

Pengaruh Campuran Bahan Bakar Pertalite dan Metanol Terhadap Emisi Gas Buang Dan Performa Mesin Sepeda Motor Empat Langkah

Eka Prasetya[a], Hendri Suryanto[a]*

[a]Sekolah Tinggi Teknologi Ronggolawe Cepu, Jl. Kampus Ronggolawe Blok B No. 1 Mentul Cepu, Blora

*E-mail: hendrie_s@yahoo.com

Tentang naskah:

-diterima, April 2022
-direview, April 2022
-diterbitkan, April 2022

Kata kunci:
Emisi gas buang, Metanol, Akselerasi, Konsumsi bahan bakar, Motor empat langkah

Intisari

Kendaraan bermotor telah lama menjadi salah satu sumber pencemaran udara dibanyak kota besar dunia. Gas-gas beracun dari jutaan knalpot setiap harinya menimbulkan masalah serius dibayak negara. Hal inilah yang menjadi perhatian tentang metode yang dapat digunakan untuk mengurangi kadar emisi gas buang kendaraan bermotor. Pencampuran bahan bakar metanol dengan pertalite adalah salah satu cara yang dapat digunakan dan terbukti baik untuk mengurangi kadar emisi gas buang pada motor 4 langkah. Tujuan dari penelitian ini adalah untuk mengetahui emisi gas buang, akselerasi kendaraan, dan konsumsi bahan bakar mesin sepeda motor 4 langkah dengan menggunakan bahan bakar campuran pertalite dan metanol. Untuk pengujian emisi gas buang menggunakan alat gas analizer pengujian dilakukan pada rpm 3000, 4000, dan 5000. Untuk pengujian konsumsi bahan bakar pengujian dilakukan dengan cara melihat pengurangan bahan bakar pada buret selama 1 menit dilakukan pada putaran mesin 2000, 3000 dan 4000 rpm. Untuk pengujian akselerasi dilakukan dengan cara mengukur waktu yang dicapai dari putaran 1000 sampai 8000 rpm. Dari data pengujian menunjukkan semakin tinggi kadar metanol yang ditambahkan maka kadar CO dan HC nya akan semakin menurun, konsumsi bahan bakar akan tambah irit dan akselerasi kendaraan akan semakin membaik.

Keywords:
Exhaust emissions, Methanol, Fuel consumption, Four stroke engine

Abstract

Motor vehicles have long been a source of air pollution in many major cities of the world. Toxic gases from millions of exhausts every day cause serious problems in many countries. This is a concern about methods that can be used to reduce levels of motor vehicle exhaust emissions. Mixing methanol fuel with pertalite is one way that can be used and is proven to be good for reducing exhaust emissions in 4 stroke motors. The purpose of this study was to determine exhaust emissions, vehicle acceleration, and fuel consumption of a 4 stroke motorcycle engine using a mixture of pertalite and methanol fuel. To test exhaust emissions using a gas analyzer, the test was carried out at 3000, 4000, and 5000 rpm. For fuel consumption testing, the test was carried out by looking at the reduction in fuel in the burette for 1 minute carried out at 2000, 3000, and 4000 rpm. For acceleration testing This is done by measuring the time reached from 1000 rpm to 8000 rpm. The test data shows that the higher the added methanol content, the lower the CO and HC levels, fuel consumption will be more efficient and vehicle acceleration will improve.

1. Pendahuluan

Kendaraan bermotor telah lama menjadi salah satu sumber pencemaran udara dibanyak kota besar dunia. Gas-gas beracun dari jutaan kenalpot setiap harinya menimbulkan masalah serius dibayak negara. Tidak terkecuali Indonesia, yang kendaraanya berbahan bakar bensin sehingga menjadi sumber pencemar udara terbesar dibeberapakota melebihi industri dan rumah tangga. Pencemaran udara yang umum dihasilkan dari proses pembakaran mesin dengan bahan bakar bensin adalah Karbon Monoksida (CO), dan Hidro Karbon (HC).

Menurut Arijanto, (2006) dengan semakin menipisnya ketersediaan cadangan bahan bakar minyak bumi, dimana sebagian besar kendaraan bermotor menggantungkan kebutuhan bahan bakar padanya, maka diperlukan pemikiran lebih lanjut untuk menemukan solusi yang lebih baik guna keluar dari permasalahan tersebut. Oleh karena itu layak untuk menjadi pemikiran kita yaitu mencari bahan bakar pengganti atau bahan bakar pencampur sehingga pemakaian bahan bakar minyak bumi dapat dikurangi.

Inovasipun banyak bermunculan, salah satunya adalah metanol. Zat yang bisa dijadikan bahan bakar pada mesin

pembakaran dalam dan beberapa jenis mesin lainya. Pembakaran Metanol lebih bersih dari pada bahan bakar bensin yang berarti mengurangi emisi gas rumah kaca. Ini merupakan keuntungan Metanol yang paling signifikan bagi lingkungan dibandingkan dengan bahan bakar bensin pertimbanganya adalah Metanol dapat diproduksi oleh industri sehingga dapat dijaga kelangsungannya (Putra, 2014).

Sebelumnya sudah ada beberapa penelitian mengenai campuran metanol dan bensin salah satunya adalah penelitian yang dilakukan oleh Arijanto (2006), yang melakukan penelitian mengenai pengaruh penggunaan campuran bahan bakar premium dan metanol pada mesin sepeda motor 4 langkah terhadap gas buang. Penelitian ini bertujuan untuk mengetahui komposisi emisi gas buang yang dihasilkan oleh mesin uji dengan menggunakan bahan bakar premium murni dan campuran premium metanol dengan komposisi 20% metanol (M20), 40% metanol (M40), dan 60% metanol (M60).

Penelitian lainya yang dilakukan oleh Nugroho (2015) mengenai pengaruh campuran metanol dan premium terhadap prestasi mesin. Hasil dari penelitian ini menunjukkan bahwa daya mengalami peningkatan dibandingkan dengan pemakaian premium murni. Sedangkan untuk konsumsi bahan bakar dan SFC semakin meningkat seiring penambahan kadar metanol, sedangkan untuk efisiensi mesinnya semakin menurun seiring penambahan kadar metanol.

Putra (2014) melakukan eksperimen mengenai pengaruh pencampuran premium dan metanol terhadap emisi gas buang sepeda motor vario techno PGM-FI. 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 dengan menggunakan bahan bakar premium dan bahan bakar premium yang dicampur dengan metanol. Pengujian emisi gas buang ini menggunakan alat *fourgas analyzer* pada sepeda motor vario techno PGM-FI dengan putaran mesin 1800, 2500 dan 3500 rpm. Hasil analisis pengaruh pencampuran bahan bakar premium dan metanol disimpulkan bahwa kadar CO dan HC menurun secara signifikan.

Nugroho (2015) melakukan penelitian mengenai pengaruh campuran metanol terhadap prestasi mesin. Kadar metanol yang diujikan adalah 0%, 5%, 10%, 15%, 20%, 25%, dan 30% dari volume campuran metanol dan premium. Tujuan dari penelitian ini adalah untuk mengetahui pengaruh penggunaan bahan bakar campuran premium dan metanol terhadap daya dan torsi sepeda motor. Pengujian ini menggunakan motor standar satu silinder 100 cc. Alat yang digunakan dalam penelitian ini adalah dynamometer inersia. Pengambilan data daya dan torsi dilakukan pada kisaran putaran 4000 rpm hingga 8500 rpm. Hasil penelitian menunjukkan bahwa bahan bakar campuran 15% metanol menghasilkan daya keluaran mesin tertinggi. Daya yang dihasilkan sebesar 6,68hp / 7000 rpm, mengalami peningkatan 12,7% dibandingkan dengan pemakaiaan premium murni. Sedangkan pada penambahan metanol sampai 20% mampu membarikan peningkatan torsi sebesar 7,32 Nm / 5500 rpm. Dibandingkan pada saat menggunakan bahan bakar premium hanya sebesar 6,78 Nm / 4000 rpm. Sedangkan untuk konsumsi bahan bakar serta SFC-nya semakin meningkat seiring penambahan kadar metanol, dan untuk efisiensi mesinnya semakin menurun seiring penambahan kadar metanol.

Sipahutar (2015) melakukan penelitian mengenai pengaruh campuran metanol pada bahan bakar pertamax terhadap angka oktan, nilai kalori, dan konsumsi bahan bakar. Tujuan dari penelitian ini adalah penulis ingin mengetahui bahan bakar yang sesuai dengan rasio kompresi mesin sepeda motor. Adapun variasi pencampuran bahan bakar yang dilakukan adalah kadar M0 (100% pertamax), M10 (90% pertamax + 10% metanol), M20 (80% pertamax + 20% metanol), M30 (70% pertamax + 30% metanol), M40 (60% pertamax + 40% metanol), M50 (50% pertamax + 50% metanol). Penelitian ini menggunakan beberapa alat yaitu IROX 2000 yaitu alat yang digunakan untuk menghitung nilai oktan bahan bakar. Kalorimeter yaitu alat yang digunakan untuk menghitung nilai kalor bahan bakar, dan alat yang digunakan untuk mengukur konsumsi bahan bakar adalah sepeda motor bensin 4 langkah. Hasil dari penelitian ini adalah campuran yang memiliki angka oktan yang cocok dengan rasio kompresi kendaraan yang digunakan adalah angka oktan campuran M20 yaitu sebesar 103,7 RON. Campuran yang memiliki nilai kalor paling rendah atau yang kehilangan kalor paling bayak adalah M50 yaitu sebesar 14593,637 kj/kg dan campuran yang memiliki nilai kalor paling tinggi yaitu M10 yaitu sebesar 34502,079 kj/kg. Campuran yang memiliki konsumsi

bahan bakar paling hemat adalah campuran M20 dengan konsumsi bahan bakar 0,6306 kg/jam dan campuran bahan bakar yang paling boros adalah campuran M40 dengan konsumsi bahan bakar 0,7906 kg/jam. Campuran yang meningkatkan performa mesin berdasarkan waktu yang ditempuh adalah campuran M20 karena mampu menempuh jarak 2 km dengan kecepatan yang sama yaitu 4 km/jam selama 2 menit 59 detik dibanding campuran lain. Campuran yang terbaik dalam pengujian ini adalah campuran M20 karena lebih hemat konsumsi bahan bakarnya dan dapat meningkatkan performa mesin berdasarkan waktu tempuh.

2. Kerangka Teori

2.1 Bahan Bakar

Bahan bakar pada umumnya merupakan suatu senyawa yang mengandung unsur hidrokarbon. Hampir semua jenis bahan bakar yang beredar di pasaran berasal dari minyak bumi beserta turunannya yang kemudian diolah menjadi berbagai macam dan jenis bahan bakar. Bahan itu sendiri sangat diperlukan dalam proses pembakaran yang terjadi di ruang bakar.

2.2 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 digambar 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.

Metanol memiliki berbagai manfaat sebagai berikut:

1. Sebagai bahan bakar
   Metanol adalah bahan bakar yang ramah lingkungan, pembakaran metanol menghasilkan karbon dioksida dan air.

   $CH_3OH + O_2 \rightarrow CO_2 + H_2O$.

   Jika dibandingkan dengan bensin, yang biasanya ditambah zat anti ketuk untuk menambah nilai oktan.
2. Sebagai bahan dasar formalin
   Metanol merupakan alkohol primer karena gugus –OH terikat pada karbon primer. Karbon Primer adalah karbon yang mengikat satu atom carbon lain. Formalin adalah zat yang digunakan untuk mengawetkan mayat yang digunakan penduduk mesir kuno untuk membuat mumi.
3. Sebagai bahan utama zat antiseptic
   Metanol digunakan untuk membuat zat anti septic untuk obat luka luar.
4. Sebagai zat anti beku
   Dinegara yang bermusim dingin, metanol digunakan sebagai zat anti beku/ *antifreeze* pada radiator mobil.
5. Bahan utama plastik
   Metanol dapat membentuk polimer dan digunakan untuk membuat plastik.
6. Bahan peledak
   Salah satu peledak/bom yang terkenal dan paling mudah pembuatanya adalah TNT (Tri Nitro Toluena), yakni salah satu golongan benzena yang memiliki gugus –CH3 dan $–NO_2$.Salah satu bahan utama TNT adalah metanol.

2.3 Pertalite

Pertalite 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 rengkahankatalitik dan komponen penunjang bensin antara lain *nafta* hasil destilasi dan hidro rengkahan yang digunakan sebagai bahan bakar pada mesin.

2.4 Konsumsi Bahan Bakar

Konsumsi bahan bakar adalah parameter unjuk kerja mesin yang berhubungan langsung dengan ekonomis sebuah mesin, karena dengan mengetahui hal ini dapat dihitung julah bahan bakar yang dibutuhkan untuk menghasilkan sejumlah daya dalam selang waktu tertentu. Bila daya rem dalam satuan kW dan laju aliran massa bahan bakar dalam satuan kg/jam, maka persamaan untuk konsumsi bahan bakar spesifik adalah:

$$sfc = \frac{m_f x 10^3}{P_B} \quad (1)$$

Dimana sfc menyatakan konsumsi bahan bakar spesifik (kg/kW.h); m_f menyatakan laju aliran bahan bakar (g/jam); P_B menyatakan daya yang dihasilkan (Hp).

2.5 Akselerasi

Akselerasi pada kendaraan merupakan kemampuan kendaraan untuk merubah kecepatan persatuan waktu. Jadi akselerasi kendaraan sangat bergantung pada waktu yang dibutuhkan untuk mencapai kecepatan tertentu. Akselerasi di bagi menjadi dua

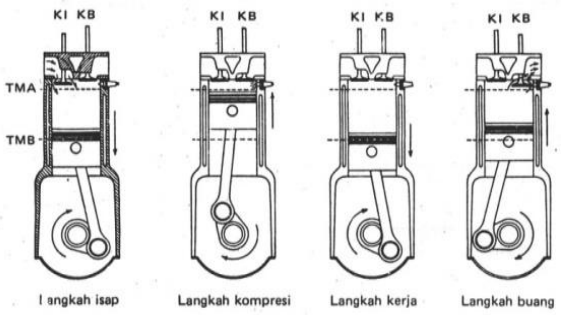
yaitu akselerasi (+) biasa disebut percepatan dan akselerasi (-) biasa disebut perlambatan (deselerasi).

$$a = \frac{v - v_0}{t} = \frac{\Delta v}{\Delta t} \quad (2)$$

Di mana a menyatakan percepatan rata rata; v menyatakan kecepatan akhir; v_0 meyatakan kecepatan awal; t menyatakan waktu untuk mencapai kecepatan akhir.

2.6 Proses Pembakaran

Motor bakar 4 langkah adalah mesin pembakaran dalam, yang dalam satu kali siklus pembakaran akan mengalami empat langkah piston. Prinsip kerja motor bakar 4 langkah sebagai berikut:



Gambar 1. Siklus Motor Empat Langkah

1. Langkah 1: Pengisapan (pemasukan)
   Langkah pengisapan pada prinsip kerja mesin empat langkah. Torak bergerak dari TMA ke TMB, katup masuk terbuka dankatup buang tertutup. Waktu torak bergerak ke bawah, menyebabkan ruang silinder terjadi tekanan terlalu rendah, campuran bahan bakar dan udara dari karburator terisap masuk ke dalam silinder melalui katup masuk dan mengisi ruang silinder.
2. Langkah 2: Kompresi (pemampatan)
   Langkah kompresi. Torak bergerak dari TMB ke TMA, kedua katup dalam posisi tertutup. Campuran bahan bakar dan udara dimampatkan sehingga temperatur dan tekanannya meningkat. Sesaat sebelum torak mencapai sekitar delapan derajat sebelum TMA, busi memercikan bunga api dan membakar campuran bahan bakar dan udara.
3. Langkah 3: Usaha (Kerja, Ekspans1
   Langkah usaha. Gas sisa hasil pembakaran mendorong torak bergerak dari TMA ke TMB. Usaha ini yangmenjadi tenaga mesin. Tenaga yang dihasilkan kemudian diteruskan ke poros engkol oleh batang torak.Sebagian tenaga disimpan pada roda gila (*flywheel).*Roda gila menyimpan energi dalam bentuk energi tersimpan dan digunakan untuk langkah berikutnya seperti langkah buang, langkah isap, dan langkah kompresi.
4. Langkah 4: Pembuangan (*exhaust)*
   Langkah buang. Torak bergerak dari TMB ke TMA.Pada saat torak berada pada posisi sekitar 500 sebelum TMA. Katup masuk dalam keadaan tertututp dan katup buang sudah mulai membuka. Gas sisa hasil pembakaran keluar melalui katup buang karena tekanan udara luar lebih kecil dari pada tekanan dalam silinder.

2.7 Akselerasi

Perbandingan kompresi adalah perbandingan antara volume silinder maksimum yaitu volume diantara Titik Mati Atas (TMA) dan Titik Mati Bawah (TMB) 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.

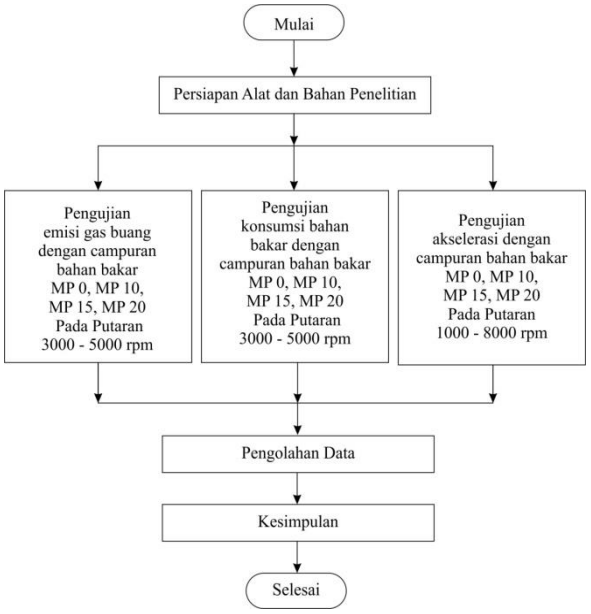
2.8 Emisi Gas Buang

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 pernapasan. Emisi gas buang terjadi karena tidak sempurnanya pembakaran dan buruknya campuran bahan bakar dan udara didalam silinder. Gas-gas yang dihasilkan diantaranya adalah CO, HC dan SO_2.

3. Metodologi

Pada penelitian ini dilakukan pengujian terhadap beberapa variasi perbandingan volume bahan bakar pertalite dan metanol. Variasi perbandingan volume tersebut yaitu 90% pertalite dan 10% metanol (MP 10), 85% pertalite dan 15% metanol (MP 15) dan 80% pertalite dan 20% (MP 20). Sebagai acuan juga dilakukan pengujian terhadap bahan bakar pertalite saja (MP 0). Pengujian yang dilakukan antara lain pengujian emisi gas buang, konsumsi bahan bakar dan akselerasi mesin. Pengujian menggunakan sepeda motor Honda Supra Fit tahun 2006. Langkah-langkah penelitian yang dilakukan

seperti ditampilkan pada diagram alir gambar 2 berikut ini.



Gambar 2. Diagram Alir Penelitian

Persiapan alat dan bahan penelitian meliputi pembuatan campuran bahan bakar pertalite dan metanol dengan perbandingan volume seperti yang ditetapkan, penyiapan sepeda motor, *gas analyzer*, *tachometer*, *stopwatch*, *buret* dan gelas ukur. Kemudian dilakukan berturut-turut pengujian emisi gas buang pada putaran mesin 3000 sampai dengan 5000 rpm dengan menggunakan *gas analyzer*, pengujian konsumsi bahan bakar dengan cara mengukur pemakaian bahan bakar yang digunakan untuk pengujian emisi gas buang, dan pengujian akselerasi. Untuk pengujian akselerasi dilakukan dengan mengukur waktu yang dibutuhkan untuk mencapai putaran akhir yang telah ditentukan yaitu 8000 rpm dari putaran awal sebesar 1000 rpm. Kemudian akselerasi dihitung berdasarkan rumus (2) dengan menggunakan kecepatan putaran awal dan akhir mesin.

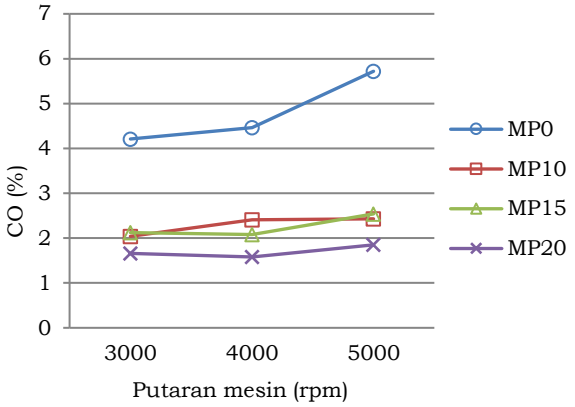
4. Hasil dan Pembahasan

Hasil pengukuran Emisi Gas Buang yang di sajikan dalam tabel 1.

Tabel 1 Hasil Pengukuran Emisi Gas Buang

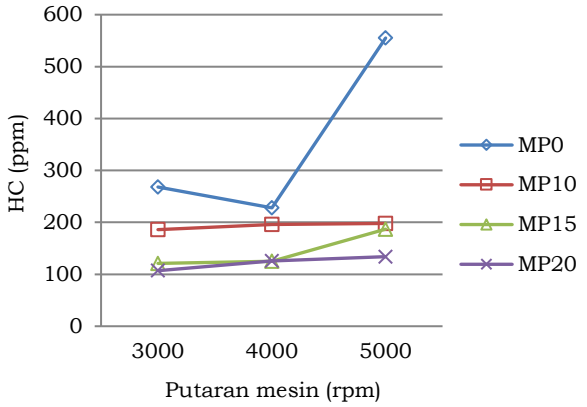
Pertalite & Metanol	Putaran mesin	3000 (rpm)		4000 (rpm)		5000 (rpm)	
		CO (%)	HC (ppm)	CO (%)	HC (ppm)	CO (%)	HC (ppm)
MP 0	1	4,23	277	4,37	273	5,68	534
	2	4,21	275	4,47	209	5,68	527
	3	4,21	252	4,56	204	5,80	605
	Rerata	4,21	268	4,46	228	5,72	555
MP 10	1	1,81	231	2,37	208	2,54	201
	2	2,16	193	2,40	191	2,44	206
	3	2,17	135	2,48	191	2,32	189
	Rerata	2,04	186	2,41	196	2,43	198
MP 15	1	2,08	121	1,89	130	2,34	166
	2	2,15	120	2,12	115	2,55	200
	3	2,15	122	2,23	130	2,75	195
	Rerata	2,12	121	2,08	125	2,54	187
MP 20	1	1,65	105	1,61	141	1,72	124
	2	1,67	105	1,66	125	1,91	141
	3	1,67	112	1,47	114	1,94	139
	Rerata	1,66	107	1,58	126	1,86	134

Dari data pengujian emisi gas buang dihitung rata – rata dari data 3 kali pengujian kemudian dari rata – rata data di buat grafik. Putaran mesin terhadap CO/HC.



Gambar 3. Grafik Data Pengujian Emisi Gas Buang CO

Emisi gas buang CO tertinggi dalam penelitian ini, setelah dilakukan 3 kali penelitian menggunakan variasi campuran bahan bakar pertalite dengan metanol adalah pada rpm 5000 dengan menghasilkan nilai rata-rata 5,72% dengan bahan bakar pertalite murni, untuk nilai rata rata kadar CO terendah adalah 1,58% pada rpm 4000 dengan menggunakan bahan bakar MP20. Dapat kita lihat alam grafik 4.1 , jelas terlihat bahwa masing masing campuran bahan bakar grafik akan mengalami kenaikan nilai disetiap kenaikan rpm. Serta variasi dengan campuran metanol tertinggi akan menghasilkan kadar CO paling rendah dibandingkan dengan variasi campuran lainnya. Semakin banyak kandungan metanol pada campuran bahan bakar maka kadar CO akan semakin menurun karena pembakaran terjadi lebih sempurna.



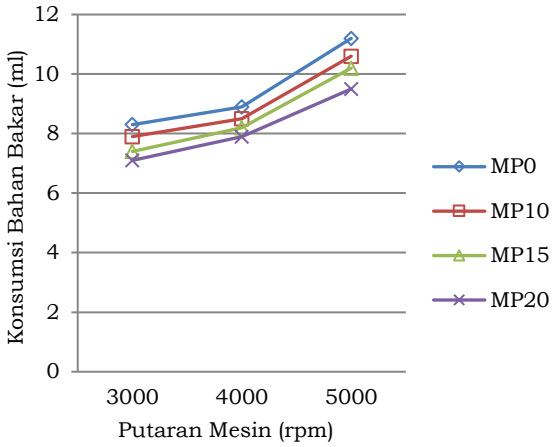
Gambar 3. Grafik Data Pengujian Emisi Gas Buang HC

Emisi gas buang HC tertinggi dalam penelitian ini, setelah dilakukan 3 kali penelitian menggunakan campuran bahan bakar pertalite dengan metanol adalah pada rpm 5000 dengan menghasilkan nilai rata-rata 555 ppm dengan bahan bakar pertalite murni, untuk nilai rata rata kadar HC terendah adalah 107 ppm pada rpm 3000 dengan menggunakan bahan bakar MP20. Dapat kita lihat dalam grafik 4.2, jelas terlihat bahwa masing masing campuran bahan bakar grafik akan mengalami kenaikan nilai disetiap kenaikan rpm. Serta variasi dengan campuran metanol tertinggi akan menghasilkan kadar HC paling rendah dibandingkan dengan variasi campuran lainnya. Semakin banyak kandungan metanol pada campuran bahan bakar maka kadar HC akan semakin menurun karena pembakaran yang semakin sempurna.
Hasil pengujian Konsumsi Bahan Bakar campuran Pertalite dan metanol disajikan dalam tabel 2.

Tabel 2 Hasil pengukuran Konsumsi Bahan Bakar

Pertalite & Metanol	Putaran mesin	3000 rpm	4000 rpm	5000 rpm
MP 0	1	8,4	9,0	11,4
	2	8,6	8,7	11,0
	3	8,3	9,1	11,2
	Rerata	8,4	8,9	11,2
MP 10	1	7,8	8,3	10,9
	2	8,0	8,6	10,6
	3	7,9	8,6	10,5
	Rerata	7,9	8,5	10,6
MP 15	1	7,5	8,0	10,2
	2	7,3	8,2	10,0
	3	7,6	8,4	10,4
	Rerata	7,6	8,2	10,2
MP 20	1	7,0	8,1	9,5
	2	7,2	7,8	9,4
	3	7,3	7,8	9,7
	Rerata	7,3	7,9	9,5

Dari data pengukuran Konsumsi Bahan Bakar di hitung rata – rata dari data 3 kali pengujian kemudian dari rata – rata data di buat grafik.



Gambar 5 Grafik Data Pengujian Konsumsi Bahan Bakar

Konsumsi bahan bakar tertinggi dalam penelitian ini setelah dilakukan penelitian 3 kali menggunakan variasi campuran bahan bakar pertalite dengan metanol pada rpm 5000 dengan menghasilkan nilai rata- rata konsumsi bahan bakar tertinggi yaitu 11,2 ml/menit dengan bahan bakar pertalite murni, untuk konsumsi bahan bakar terendah pada rpm 3000 dengan menghasilkan nilai rata- rata konsumsi bahan bakar terendah yaitu 7,3 ml/menit dengan menggunakan bahan bakar MP20. Dapat kita lihat dalam grafik 4.3, jelas terlihat bahwa masing masing campuran bahan bakar, grafik akan mengalami kenaikan nilai disetiap kenaikan rpm. Semakin banyak kandungan metanol pada campuran bahan bakar maka konsumsi bahan bakar akan semakin irit.

Hasil pengukuran akselerasi disajikan dalam tabel 3

Tabel 3 Hasil pengukuran akselerasi

Pertalite & Metanol		Putaran awal (rpm)	Putaran akhir (rpm)	Waktu (detik)	Akselerasi (rpm/detik)
MP 0	1	1000	8000	0,47	14893
	2			0,51	13725
	3			0,51	13725
	Rerata				14114
MP 10	1	1000	8000	0,44	15909

	2			0,48	14583
	3			0,47	14893
	Rerata				15128
MP 15	1	1000	8000	0,45	15555
	2			0,41	17073
	3			0,44	15909
	Rerata				16179
MP 20	1	1000	8000	0,43	16279
	2			0,41	17073
	3			0,42	16666
	Rerata				16672

Perhitungan campuran bahan bakar MP0 nomor 1

Diketahui :

V_0 = 1000 rpm

V = 8000 rpm

t = 0,47 detik

Ditanya :

$a = \cdots$ rpm/detik

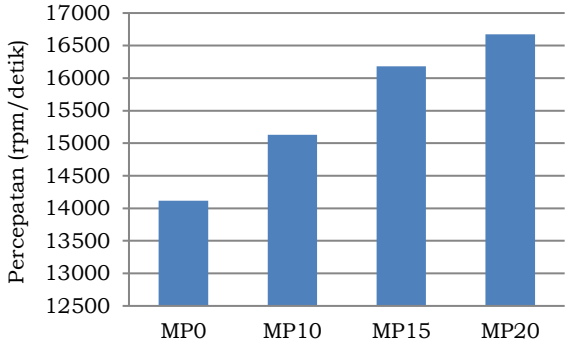
Dicari :

$$a = \frac{v - v_0}{t} = \frac{\Delta v}{\Delta t}$$

$$a = \frac{8000 \text{ rpm} - 1000 \text{ rpm}}{0{,}47 \text{ detik}} = \frac{7000 \text{ rpm}}{0{,}47 \text{ detik}}$$

$$a = 14893 \text{ rpm/detik}$$

Dengan cara yang sama seperti perhitungan diatas, untuk nilai percepatan akselerasi yang lain seperti di tampilkan pada table 3. Dari data rata-rata nilai percepatan pada table 3 kemudian disajikan pada grafik 6 sebagai berikut.



Gambar 6 Grafik Data Pengujian Percepatan

Akselerasi setelah dilakukan 3 kali penelitian menggunakan campuran bahan bakar pertalite dengan metanol adalah bahan bakar MP20 menghasilkan percepatantertinggiyaitu16672 rpm/detik pada rpm 1000- 8000, sedangkan percepatan terendah adalah bahan bakar pertalite murni mencapai 14114 rpm/detik pada rpm 1000-8000, dari grafik 4.4 dapat dilihat bahan bakar terbaik adalah MP20. Terlihat bahwa campuran bahan bakar akan mengalami peningkatan nilai disetiap kenaikan campuran metanol yang semakin banyak yang disebabkan karena proses pembakaran yang sangat baik.

5. Simpulan

Dari hasil penelitian yang telah dilakukan, peneliti dapat mengambil kesimpulan sebagai berikut:

1. Emisi gas buang buang CO tertinggi dalam penelitian ini, setelah dilakukan 3 kali penelitian menggunakan variasi campuran bahan bakar pertalite dengan metanol adalah pada rpm 5000 dengan menghasilkan nilai rata-rata 5,72% dengan bahan bakar pertalite murni, untuk nilai rata rata kadar CO terendah adalah 1,58% pada rpm 4000 dengan menggunakan bahan bakar MP20.
2. Emisi gas buang buang HC tertinggi dalam penelitian ini, setelah dilakukan 3 kali penelitian adalah pada rpm 5000 dengan menghasilkan nilai rata-rata 555 ppm dengan bahan bakar pertalite murni, untuk nilai rata rata kadar HC terendah adalah 107 ppm pada rpm 3000 dengan menggunakan bahan bakar MP20.
3. Konsumsi bahan bakar tertinggi dalam penelitian ini setelah dilakukan penelitian 3 kali adalah pada rpm 5000 dengan menghasilkan nilai rata- rata konsumsi bahan bakar tertinggi yaitu 11,2 ml/menit dengan bahan bakar pertalite murni, untuk konsumsi bahan bakar terendah pada rpm 3000 dengan menghasilkan nilai rata- rata konsumsi bahan bakar terendah yaitu 7,3 ml/menit dengan menggunakan bahan bakar MP20.
4. Percepatan tertinggi dalam penelitian ini, setelah dilakukan 3 kali penelitian adalah bahan bakar MP20 mencapai 16672 rpm/detik pada rpm 1000- 8000, sedangkan paling lamban adalah bahan bakar pertalite murni mencapai 14114 rpm/detik pada rpm 1000-8000.

Daftar Pustaka

Arends, BPM &Brenschot. 1980. Motor Bensin. Jakarta: Penerbit Erlangga.

Arijanto, Haryadi, G. D. 2006. Pengujian Campuran Bahan Bakar Premium-Metanol Pada Mesin Sepeda Motor 4 Langkah Pengaruh Terhadap Emisi Gas Buang.Jurusan Teknik Mesin FT-UNDIP.

Nugroho, A. S. 2015. Pengaruh Campuran Metanol Terhadap Prestasi Mesin. Jurusan Teknik Mesin Akademi Teknologi Warga Surakarta.

Putra.y, Alwi. e. 2014. Pengaruh Pencampuran Premium Dan Metanol Terhadap Emisi Gas Buang Sepeda Motor Vario Techno PGM-FI. Jurusan Teknik Otomotif FT-UNP.

Sipahutar. R, Madona. L. 2015. Pengaruh Pencampuran Metanol Pada Bahan Bakar Pertamax Terhadap Angka Oktan, Nilai Kalori, Dan Konsumsi Bahan Bakar. Jurusan Teknik Mesin, Fakultas Teknik, Universitas Sriwijaya.

Suryanto, Wardan. 1989. Teori Motor Bensin. Jakarta: Departemen Pendidikan Tinggi