

PENGARUH VARIASI KOMPOSISI CAMPURAN BAHAN BAKAR PREMIUM DENGAN PERTAMAX 92 TERHADAP DAYA DAN EMISI GAS BUANG PADA HONDA VARIO TECHNO 125

Oleh:

Akhmad Sukhaemi, Sumarli, Widiyanti

Jurusan Teknik Mesin Fakultas Teknik Universitas Negeri Malang

E-mail: Akhmadsukhaemi.akhmad@gmail.com

Abstrak. Perkembangan teknologi sepeda motor semakin maju untuk menghasilkan performa mesin yang lebih baik dengan emisi gas buang yang ramah lingkungan. Harapan tersebut akan tercapai apabila konsumen menggunakan bahan bakar pertamax 92 untuk menunjang kinerja mesin, namun kenyataannya konsumen menggunakan premium bahkan mencampur kedua bahan bakar tersebut, akibatnya tujuan dari penciptaan produk tidak tercapai. Penelitian ini dilaksanakan dengan tujuan: (1) untuk mengetahui pengaruh variasi komposisi campuran bahan bakar premium dengan pertamax 92 terhadap daya, (2) untuk mengetahui pengaruh variasi komposisi campuran bahan bakar premium dengan pertamax 92 terhadap emisi gas buang CO, (3) untuk mengetahui pengaruh variasi komposisi campuran bahan bakar premium dengan pertamax 92 terhadap emisi gas buang HC. Penelitian ini menggunakan rancangan penelitian eksperimen. Objek dalam penelitian ini ialah honda vario techno 125. Analisis data yang digunakan adalah uji *one way ANOVA* dan *post hoc*. Hasil penelitian menunjukkan bahwa rata-rata daya serta emisi gas buang CO dan HC yang dihasilkan oleh komposisi 0 : 4 adalah 9.639 Hp serta emisi gas buang CO sebesar 0.734%, dan HC sebesar 78.43 ppm. Komposisi 1 : 4 adalah 9.027 Hp serta emisi gas buang CO sebesar 1.104%, dan HC sebesar 108.93 ppm. Komposisi 1 : 1 adalah 8.428 Hp serta emisi gas buang CO sebesar 1.461%, dan HC sebesar 139.67 ppm. Komposisi 4 : 1 adalah 7.810 Hp serta emisi gas buang CO sebesar 1.875%, dan HC sebesar 175.83 ppm. Komposisi 4 : 0 adalah 7.183 Hp serta emisi gas buang CO sebesar 2.404%, dan HC sebesar 206.57 ppm. Dari hasil pengujian analisis menunjukkan bahwa masing-masing variasi komposisi bahan bakar ada perbedaan daya, emisi gas buang CO dan HC yang dihasilkan. Semakin besar komposisi pertamax 92, maka daya yang dihasilkan meningkat dan emisi gas buang CO dan HC menurun. Pada kecepatan menengah emisi gas buang CO dan HC kembali meningkat. Untuk menghasilkan daya yang maksimum serta emisi gas buang yang ramah lingkungan, maka bahan bakar yang digunakan harus disesuaikan dengan karakteristik kendaraan tersebut. Penggunaan bahan bakar yang tidak sesuai dengan karakteristik motor akan mengakibatkan daya mesin menurun, emisi gas buang meningkat dan kerusakan disekitar bagian piston akan cepat terjadi.

Kata Kunci: premium, pertamax 92, daya, emisi gas buang

Pada pertengahan abad 21 ini perkembangan teknologi otomotif telah menjadikan teknologi kendaraan khususnya sepeda motor semakin berkembang. Perkembangan teknologi ini telah menghasilkan beberapa perubahan diantaranya penggunaan sistem *Electronic Fuel Injection* (EFI), sistem katalic konverter ataupun dengan perbandingan kom-

presi yang tinggi (11 : 1). Penerapan teknologi ini dimaksudkan untuk menghasilkan performa mesin yang lebih baik serta emisi gas buang yang lebih ramah lingkungan. Performa mesin juga tidak terlepas dari penggunaan bahan bakar yang sesuai dengan spesifikasi mesin itu sendiri. Sebagai contoh, mesin yang menerapkan teknologi *Elec-*

tronic Fuel Injection (EFI) serta memiliki *Compression Ratio* (CR) yang tinggi mengharuskan mesin menggunakan bensin tanpa timbal (pertamax RON 92 atau pertamax plus RON 95). Hal ini bertujuan agar bahan bakar tahan terhadap kemungkinan terjadinya detonasi mesin yang diakibatkan perbandingan kompresi yang tinggi. Disamping itu pertamax 92 juga direkomendasikan untuk kendaraan terutama yang telah menggunakan teknologi setara dengan *Electronic Fuel Injection* (EFI) dan *catalytic converters* (pengubah katalik) (Wikipedia).

Kementerian Lingkungan Hidup (2007) menyatakan bahwa “ketika bahan bakar sudah bebas timbal (*Unleaded Gasoline*), maka kendaraan bermotor dapat dipasang *catalytic converter* (suatu peralatan yang berfungsi sebagai pengubah katalis sehingga dapat menurunkan parameter emisi CO, HC, dan NO_x antara 70-90%)”. Dari pernyataan tersebut bisa dikatakan bahwa penggunaan jenis bahan bakar harus disesuaikan dengan spesifikasi mesin, hal ini bertujuan untuk mencapai performa mesin yang lebih baik serta emisi gas buang yang ramah lingkungan sesuai dengan desain yang diharapkan dalam proses penciptaan mesin tersebut. Pada kenyataannya, banyak ditemukan khususnya di SPBU, sepeda motor dengan mesin berteknologi *Electronic Fuel Injection* (EFI), *catalytic converters*, dan tertera tulisan “mesin menggunakan bensin tanpa timbal” di tangki bahan bakar serta memiliki perbandingan kompresi yang tinggi mengantri di SPBU pada bagian premium, bukan dibagian pertamax 92 maupun pertamax 95 atau bahkan mencampur kedua bahan bakar tersebut. Hal ini menunjukkan bahwa adanya kesenjangan antara harapan (*das sollen*) dengan

kenyataan (*das sein*) yang ada pengendara sebagai konsumen.

Penggunaan variasi komposisi campuran bahan bakar premium dengan pertamax 92 dipilih dalam penelitian ini karena melihat banyak pengguna kendaraan bermotor yang memiliki perbandingan kompresi yang tinggi dengan teknologi *Electronic Fuel Injection* (EFI) dan *catalytic converter* mencampur bahan bakar premium dengan pertamax 92 secara sembarangan. Honda vario techno 125 dipilih dalam penelitian ini karena memiliki perbandingan kompresi yang tinggi (11 : 1), sehingga kecenderungan munculnya detonasi lebih besar terjadi diakibatkan nilai oktane bahan bakar yang rendah. Untuk mengetahui pengaruh dari penggunaan variasi komposisi campuran bahan bakar premium dengan pertamax 92, maka rumusan masalah dipilah menjadi tiga yaitu pengaruh komposisi campuran terhadap daya, emisi gas buang CO, dan HC. Dari permasalahan tersebut akan dapat diambil tujuan atau manfaat penelitian, yaitu sebagai informasi kepada masyarakat tentang penggunaan jenis bahan bakar yang tidak sesuai dengan karakteristik motor yang akan dapat mempengaruhi performa mesin dan emisi gas buang yang dihasilkan.

METODE

Penelitian ini menggunakan honda vario techno 125 sebagai objek penelitian dengan penggunaan variasi komposisi campuran bahan bakar premium dengan pertamax 92 sebagai efek perlakuan untuk melihat pengaruh antar variabel. Jenis penelitian ini termasuk penelitian eksperimen sebenarnya, dengan rancangan *post test only control design*.

Tabel 1 Rancangan Penelitian *Post Test Only Control Design*

Subjek Premium : Pertamina 92	Perlakuan	Observasi
Komposisi 0 : 4	X ₁	O ₁
Komposisi 1 : 4	X ₂	O ₂
Komposisi 1 : 1	X ₃	O ₃
Komposisi 4 : 1	X ₄	O ₄
Komposisi 4 : 0	X ₅	O ₅

Keterangan :

- X₁ = Penggunaan variasi komposisi campuran 0 : 4 bahan bakar premium dengan Pertamina 92.
- X₂ = Penggunaan variasi komposisi campuran 1 : 4 bahan bakar premium dengan Pertamina 92.
- X₃ = Penggunaan variasi komposisi campuran 1 : 1 bahan bakar premium dengan Pertamina 92.
- X₄ = Penggunaan variasi komposisi campuran 4 : 1 bahan bakar premium dengan Pertamina 92.
- X₅ = Penggunaan variasi komposisi campuran 4 : 0 bahan bakar premium dengan Pertamina 92.
- O₁ = Hasil pengukuran menggunakan variasi komposisi campuran 0 : 4 bahan bakar premium dengan Pertamina 92.
- O₂ = Hasil pengukuran menggunakan variasi komposisi campuran 1 : 4 bahan bakar premium dengan Pertamina 92.
- O₃ = Hasil pengukuran menggunakan variasi komposisi campuran 1 : 1 bahan bakar premium dengan Pertamina 92.
- O₄ = Hasil pengukuran menggunakan variasi komposisi campuran 4 : 1 bahan bakar premium dengan Pertamina 92.
- O₅ = Hasil pengukuran menggunakan variasi komposisi campuran 4 : 0 bahan bakar premium dengan Pertamina 92.

Proses pengujian dari efek perlakuan dilakukan pada suhu lingkungan 25-32°C dalam kondisi suhu kerja mesin yaitu 80°C. Setiap pengujian dilakukan pengecekan suhu mesin pada titik yang sudah ditentukan, hal ini bertujuan untuk menjaga kondisi suhu kerja mesin tetap stabil. Pendinginan mesin juga menggunakan bantuan turbo kipas sebagai manipulasi

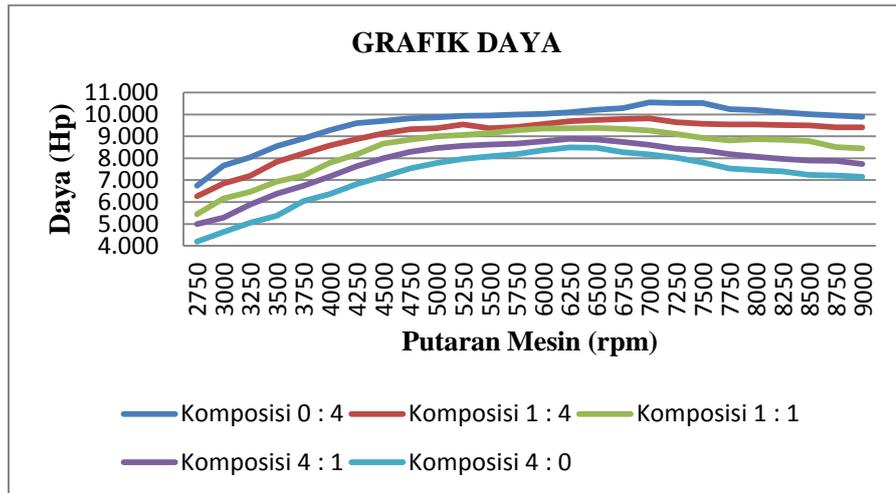
hembusan udara pada saat kendaraan berjalan. Sebelum dilakukan uji daya dan emisi gas buang CO dan HC dilakukan pengujian berat jenis variasi komposisi campuran bahan bakar premium dengan Pertamina 92 untuk memastikan bahwa kedua bahan bakar tersebut bercampur secara homogen.

HASIL DAN PEMBAHASAN

Hasil pengujian nilai berat jenis bahan bakar ditampilkan pada tabel 2 sebagai berikut

Tabel 2 Nilai Berat Jenis Bahan Bakar

No.	Jenis Bahan Bakar	Berat Jenis ($\frac{Kg}{m^3}$)
1.	Komposisi 0 : 4 premium dengan Pertamina 92	723
2.	Komposisi 1 : 4 premium dengan Pertamina 92	721
3.	Komposisi 1 : 1 premium dengan Pertamina 92	720
4.	Komposisi 4 : 1 premium dengan Pertamina 92	719
5.	Komposisi 4 : 0 premium dengan Pertamina 92	717



Gambar 1 Grafik Perbedaan Daya pada Variasi Komposisi Campuran Bahan Premium dengan Pertamina 92

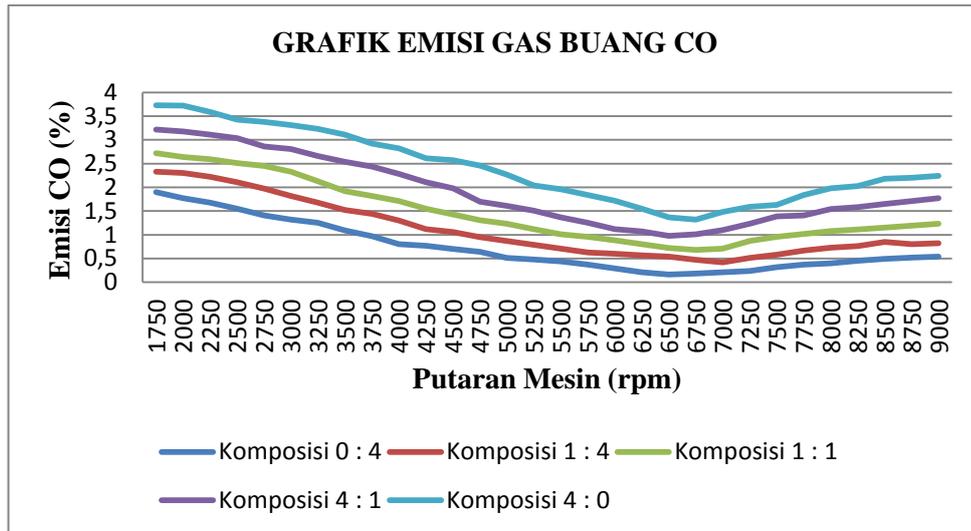
Dari Tabel 2 nilai berat jenis bahan bakar bercampur secara homogen atau merata. Hal tersebut dapat dilihat dari nilai hasil pengukuran nilai berat jenis yang berubah-ubah sesuai dengan komposisi campuran bahan bakar premium dengan Pertamina 92. Selanjutnya hasil uji daya ditampilkan dalam gambar 1 dan dideskripsikan pada tabel 3 sebagai berikut:

Pada Gambar 1 grafik daya terus meningkat seiring dengan bertambahnya putaran mesin, tetapi pada putaran mesin tertentu

grafik daya mengalami penurunan. Pada masing-masing variasi komposisi campuran bahan bakar memiliki puncak tertinggi grafik daya yang disebut dengan daya maksimum. Pencapaian daya maksimum pada masing-masing variasi komposisi campuran bahan bakar berbeda-beda. Untuk mengetahui besarnya nilai pengukuran daya maksimal dan minimal serta rata-rata daya yang dihasilkan akan dijelaskan pada tabel 3 tentang deskripsi data daya.

Tabel 3 Deskripsi Data Daya

Daya	Descriptives							
	N	Mean	Std. Deviation	Std. Error	95% Confidence Interval for Mean		Min	Max
					Lower Bound	Upper Bound		
Komposisi 0 : 4	26	9.63969	.933018	.182980	9.26284	10.01655	6.743	10.554
Komposisi 1 : 4	26	9.02704	.962958	.188852	8.63809	9.41599	6.264	9.822
Komposisi 1 : 1	26	8.42858	1.091244	.214011	7.98781	8.86934	5.441	9.377
Komposisi 4 : 1	26	7.81012	1.093215	.214397	7.36856	8.25167	4.999	8.881
Komposisi 4 : 0	26	7.18338	1.208734	.237052	6.69517	7.67160	4.198	8.491
Total	130	8.41776	1.360606	.119333	8.18166	8.65386	4.198	10.554



Gambar 2 Grafik Perbedaan Emisi Gas Buang CO pada Variasi Komposisi Campuran Bahan Premium dengan Pertamina 92

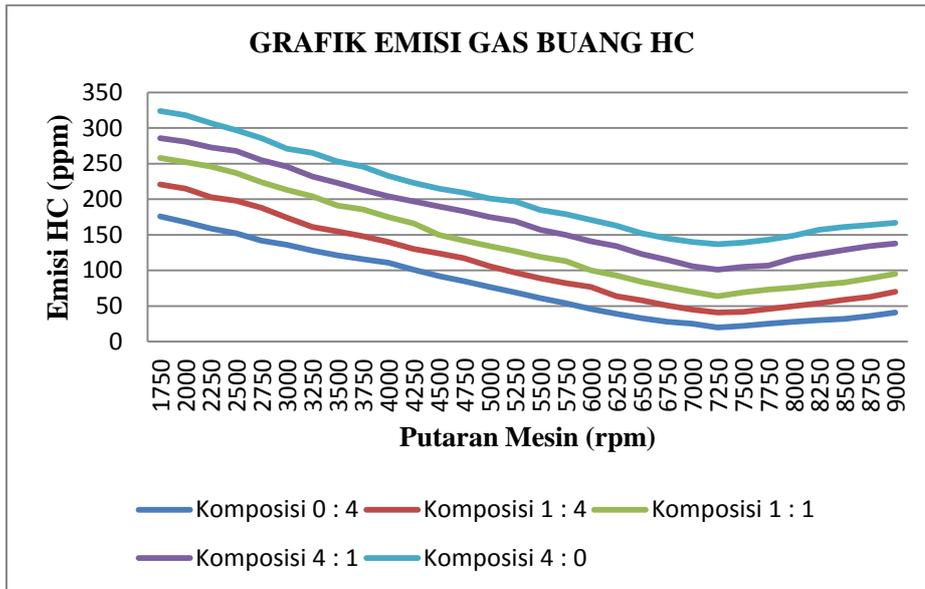
Pada Tabel 3 dapat diketahui bahwa rata-rata daya menurun seiring dengan bertambahnya komposisi premium ke dalam campuran bahan bakar. Pencapaian daya maksimal oleh masing-masing variasi komposisi berbeda-beda antara satu dengan yang lainnya. Daya maksimal terbesar dihasilkan oleh komposisi 0:4 sebesar 10.554 Hp, sedangkan daya maksimal terendah dihasilkan oleh komposisi 4:0 sebesar 8.491 Hp.

Pada Gambar 2 grafik emisi gas buang CO terus menurun seiring dengan bertam-

bahnya putaran mesin, tetapi pada putaran mesin tertentu grafik emisi gas buang CO mengalami peningkatan. Pada masing-masing variasi komposisi campuran bahan bakar memiliki grafik terendah pada putaran mesin tertentu. Untuk mengetahui besarnya nilai pengukuran emisi gas buang CO maksimal dan minimal serta rata-rata emisi gas buang CO yang dihasilkan akan dijelaskan pada tabel 4 tentang deskripsi data emisi gas buang CO.

Tabel 4 Deskripsi Data Emisi Gas Buang CO

CO	Descriptives							
	N	Mean	Std. Deviation	Std. Error	95% Confidence Interval for Mean		Min	Max
					Lower Bound	Upper Bound		
Komposisi 0 : 4	30	.7343	.52053	.09504	.5400	.9287	.16	1.90
Komposisi 1 : 4	30	1.1047	.60764	.11094	.8778	1.3316	.42	2.33
Komposisi 1 : 1	30	1.4610	.65317	.11925	1.2171	1.7049	.68	2.72
Komposisi 4 : 1	30	1.8750	.78707	.14370	1.5811	2.1689	.98	3.22
Komposisi 4 : 0	30	2.4040	.75189	.13728	2.1232	2.6848	1.32	3.73
Total	150	1.5158	.88354	.07214	1.3732	1.6584	.16	3.73



Gambar 3 Grafik Perbedaan Emisi Gas Buang HC pada Variasi Komposisi Campuran Bahan Premium dengan Pertamina 92

Pada Tabel 4 dapat diketahui bahwa rata-rata emisi gas buang CO meningkat seiring dengan bertambahnya komposisi premium ke dalam campuran bahan bakar. Produksi emisi gas buang CO terendah dihasilkan oleh komposisi 0:4 sebesar 1.90%, sedangkan produksi emisi gas buang CO terbesar dihasilkan oleh komposisi 4:0 sebesar 3.73%.

Pada Gambar 3 grafik emisi gas buang HC terus menurun seiring dengan

bertambahnya putaran mesin, tetapi pada putaran mesin tertentu grafik emisi gas buang HC mengalami peningkatan. Pada masing-masing variasi komposisi campuran bahan bakar memiliki grafik terendah pada putaran mesin tertentu. Untuk mengetahui besarnya nilai pengukuran emisi gas buang HC maksimal dan minimal serta rata-rata emisi gas buang HC yang dihasilkan akan dijelaskan pada tabel 5 tentang deskripsi data emisi gas buang HC.

Tabel 5 Deskripsi Data Emisi Gas Buang HC

HC	Descriptives							
	N	Mean	Std. Deviation	Std. Error	95% Confidence Interval for Mean		Min	Max
					Lower Bound	Upper Bound		
Komposisi 0 : 4	30	78.43	50.868	9.287	59.44	97.43	20	176
Komposisi 1 : 4	30	108.93	58.472	10.676	87.10	130.77	41	221
Komposisi 1 : 1	30	139.67	63.891	11.665	115.81	163.52	64	258
Komposisi 4 : 1	30	175.83	59.585	10.879	153.58	198.08	101	286
Komposisi 4 : 0	30	206.57	59.737	10.906	184.26	228.87	137	324
Total	150	141.89	73.850	6.030	129.97	153.80	20	324

Pada Tabel 5 dapat diketahui bahwa rata-rata emisi gas buang HC meningkat seiring dengan bertambahnya komposisi premium ke dalam campuran bahan bakar. Produksi emisi gas buang HC terendah dihasilkan oleh komposisi 0:4 sebesar 176 ppm, sedangkan produksi emisi gas buang CO terbesar dihasilkan oleh komposisi 4:0 sebesar 324 ppm.

Pengaruh Variasi Komposisi Campuran Bahan Bakar Premium dengan Pertamina 92 Terhadap Daya Honda Vario Techno 125

Penambahan komposisi bahan bakar Pertamina 92 akan mempengaruhi nilai oktan yang terkandung dalam komposisi campuran bahan bakar premium. Semakin besar jumlah komposisi bahan bakar Pertamina 92 dalam campuran bahan bakar premium akan mengakibatkan semakin tinggi nilai oktan yang terkandung dalam variasi komposisi campuran bahan bakar premium dengan Pertamina 92. Semakin tinggi nilai oktan yang terkandung dalam bahan bakar, maka semakin tahan terhadap timbulnya detonasi (*knocking*). Nilai oktan yang lebih tinggi dalam bahan bakar bisa digunakan untuk mesin dengan perbandingan kompresi yang tinggi selanjutnya bisa digunakan untuk menaikkan luaran daya yang lebih ekonomis (Satibi, 2013: 44). Tujuan dari pembakaran ialah menghasilkan sejumlah energi untuk mengerjakan kerja mekanis. Untuk mendapatkan tekanan pembakaran yang maksimal, maka tekanan awal pada saat proses pemampatan harus tinggi (Suyanto, 1989: 256). Jika bahan bakar tidak mengalami pembakaran dini akibat tekanan dan suhu selama proses pemampatan, maka sejumlah energi yang ditransfer ke piston lebih besar serta daya akan meningkat (Sukarmin, 2004: 44).

Apabila nilai oktan yang dikandung bahan bakar rendah, selanjutnya digunakan untuk mesin dengan perbandingan kompresi tinggi hal tersebut akan menyebabkan kecenderungan detonasi yang lebih besar. Ada beberapa hal yang mempengaruhi hal yang mempengaruhi terjadinya detonasi yaitu salah satunya ialah kualitas bahan bakar (Usman & Sardjijo, 1979: 67-89). Kualitas bahan bakar yang dimaksud disini ialah nilai oktan yang terkandung dalam bahan bakar. Detonasi akan mengakibatkan tekanan pembakaran yang *premature* yang disebabkan pembakaran dini yang hal ini dapat menyebabkan naiknya tekanan yang tidak terkontrol sehingga tekanan maksimum tidak bisa ditepatkan pada titik yang paling menguntungkan untuk memutar poros engkol (Suyanto, 1989: 262). Pembakaran dini juga mengakibatkan terjadinya pengereman piston dengan kuat sebelum piston mencapai titik mati atas (TMA) selanjutnya akan sangat merugikan kerjanya (Arends, 1980: 12).

Pada masing-masing variasi komposisi campuran bahan bakar premium dengan Pertamina 92 menghasilkan daya maksimal pada putaran yang berbeda-beda dan nilai daya maksimal yang dihasilkan juga berbeda-beda. Pada saat putaran mesin semakin tinggi jumlah bahan bakar yang harus dibakar semakin besar dan waktu pengapian akan semakin maju (Sitanggang, 2013: 221). Tujuan dari pemajuan waktu pengapian seiring dengan bertambahnya putaran motor ialah untuk memastikan agar puncak tekanan maksimum pembakaran tetap berada pada titik siklus yang sudah ditentukan. Obert 1973 dalam Suyanto (1989: 254) tekanan pembakaran akan mencapai titik tertinggi beberapa derajat setelah piston melewati titik mati atas (TMA) yaitu sekitar 5-10 derajat. Saat waktu pengapian semakin maju

untuk mencapai daya maksimum, maka kebutuhan nilai oktan bahan bakar akan semakin meningkat, peningkatan ini adalah akibat dari belum selesainya proses pembakaran yang diikuti dengan proses pemampatan (Arends, 1980: 71). Apabila dalam komposisi pertamax 92 lebih besar dari campuran bahan bakar premium, maka nilai oktan yang terkandung dalam bahan bakar menjadi lebih tinggi. Saat putaran mesin semakin tinggi waktu pengapian akan semakin maju, kandungan nilai oktan yang terkandung bahan bakar lebih tinggi, maka proses pembakaran akan berlansung secara normal dengan rambatan api yang konstan dan merata ke seluruh silinder (Suyanto, 1989: 253).

Pada komposisi pertamax 92 yang semakin sedikit dalam komposisi campuran bahan bakar premium pencapaian daya maksimum dihasilkan dalam putaran yang lebih rendah dari komposisi pertamax 92 yang jumlah lebih besar. Hal disebabkan karena nilai oktan yang terkandung dalam komposisi campuran bahan bakar tersebut lebih rendah dari komposisi pertamax 92 yang lebih besar. Pada saat putaran mesin semakin tinggi diikuti dengan pemajuan waktu pengapian, maka kebutuhan nilai oktan tidak terpenuhi. Saat proses *ignition delay* atau keterlambatan pembakaran, proses penyebaran api diteruskan sampai ke seluruh bagian dari silinder (Suyanto, 1989: 253). Saat proses penyebaran api berlansung ke seluruh bagian bahan bakar, maka tekanan akan naik secara drastis disisi lain bahan bakar tersebut juga berlansung proses pemampatan. Apabila nilai oktan yang terkandung rendah dalam proses pemampatan tersebut, maka proses pembakaran tidak berlansung secara normal yang menyebabkan rambatan api tidak konstan dan lansung terbakar keselu-

ruh bagian silinder. Dampaknya pada titik tiga tekanan pembakaran maksimum terjadi tidak pada titik siklus yang sudah ditetapkan yaitu 5-10 derajat setelah piston melewati titik mati atas (TMA), sehingga tekanan akan mendorong piston secara efektif tidak pada daerah yang sudah ditentukan. Saat daya sudah mencapai daya maksimum dan putaran terus naik, daya yang dihasilkan kembali menurun. Ada satu variabel yang nilainya selalu berubah-ubah yaitu tekanan indikator. Perubahan nilai tekanan indikator dipengaruhi oleh beberapa faktor, diantaranya kecepatan piston terlalu tinggi yang menyebabkan langkah penghisapan terjadi sangat cepat yang mengakibatkan volume silinder menjadi berkurang saat proses kerja dan mengakibatkan penurunan nilai tekanan indikator (Arends, 1980: 23).

Pengaruh Variasi Komposisi Campuran Bahan Bakar Premium dengan Pertamax 92 Terhadap Emisi Gas Buang Karbonmonoksida (CO) Honda Vario Techno 125

Penambahan komposisi bahan bakar pertamax 92 yang lebih besar dalam campuran bahan bakar premium akan mengakibatkan semakin besar jumlah kandungan senyawa oksigenat dalam variasi komposisi campuran bahan bakar premium dengan pertamax 92. Senyawa oksigenat pada pertamax 92 sebesar 11% volume digunakan untuk membantu proses penyempurnaan bahan bakar karena mengandung oksigen (Dirjen Migas 2006). Peran oksigen dalam pembakaran sangat penting dalam proses oksidasi karbon pada saat proses pembakaran. Saat karbon mempunyai cukup waktu untuk mengikat oksigen, karena bahan bakar mengandung oksigenat yang lebih besar, gas hasil pembakaran akan menghasilkan kar-

bondioksida (CO_2). Sebaliknya, saat karbon tidak mempunyai cukup waktu untuk mengikat oksigen gas hasil pembakaran akan menghasilkan karbonmonoksida (CO). Saputra (2014: 77) menyatakan bahwa “jumlah atom karbon (C) yang berikatan dengan atom oksigen (O_2) dapat bereaksi dengan seimbang dalam proses pembakaran yang sempurna untuk menghasilkan gas karbon-dioksida (CO_2). Tinggi rendahnya kadar CO juga ditentukan oleh struktur bahan bakar itu sendiri (Tuwoso, 1994: 104).

Pada komposisi pertamax 92 yang semakin sedikit dalam komposisi campuran bahan bakar premium, produksi gas buang CO semakin tinggi. hal tersebut dikarenakan semakin sedikit jumlah komposisi bahan bakar pertamax 92 dalam campuran bahan bakar premium akan mengakibatkan semakin sedikit jumlah kandungan senyawa oksigenat dalam variasi komposisi campuran bahan bakar premium dengan pertamax 92. Pada saat proses pembakaran senyawa oksigenat yang berfungsi untuk membantu proses penyempurnaan pembakaran tidak dapat terpenuhi. Dampaknya oksigen yang berperan penting dalam proses oksidasi karbon saat proses pembakaran tidak mempunyai cukup waktu untuk mengikat oksigen, karena bahan bakar sedikit mengandung senyawa oksigenat, sehingga gas hasil pembakaran akan menghasilkan CO yang lebih tinggi. Gas karbonmonoksida (CO) terbentuk karena proses penggabungan antara karbon dan oksigen, yang mana proses penggabungan tersebut tidak mencukupi untuk membentuk karbondioksida (CO_2) (Nasrun, 2008: 221).

Pada frekuensi putar mesin yang semakin tinggi, dari putaran idle sampai

putaran rendah jumlah produksi gas buang CO pada masing-masing variasi komposisi campuran bahan bakar premium dengan pertamax 92 mengalami penurunan. Pada kecepatan idle *air fuel ratio* berada pada campuran kaya, sedangkan pada kecepatan rendah *air fuel ratio* menjadi sedikit lebih kurus (Aisyah, 2012: 46). Hal ini berarti pada kecepatan rendah kendaraan berada dalam campuran bahan bakar dan udara paling ekonomis. Perbandingan udara dan bahan bakar pada kondisi ekonomis yaitu 16-18: 1 (Nasrun, 2008: 201). Dengan melihat grafik hubungan emisi CO dan *air fuel ratio* (AFR), maka produksi emisi gas CO akan mengalami penurunan. Penurunan ini disebabkan karena perbandingan udara dan bahan bakar yang kurus, sehingga pada saat proses pembakaran penggabungan antara karbon dan oksigen mempunyai cukup waktu yang menyebabkan persentase gas buang CO menjadi semakin menurun. Pada saat putaran menengah, jumlah produksi emisi gas CO kembali naik, hal ini dikarenakan perbandingan udara dan bahan bakar menjadi lebih kaya yaitu 12-13: 1 (Nasrun, 2008: 201). Arends (1980: 73) dalam tabel persentase produksi emisi gas buang motor bensin menyebutkan bahwa pada putaran menengah produksi CO kembali naik, dan saat putaran tinggi produksi CO kembali menurun. Pada saat proses pembakaran penggabungan antara karbon dan oksigen tidak mempunyai cukup waktu untuk proses oksidasi yang menyebabkan persentase gas buang CO kembali naik. Proses oksidasi selama proses pembakaran sangat bergantung pada tersedianya jumlah oksigen selama proses pembakaran.

Pengaruh Variasi Komposisi Campuran Bahan Bakar Premium dengan Pertamina 92 Terhadap Emisi Gas Buang Hidrokarbon (HC) Honda Vario Techno 125

Kandungan senyawa oksigenat pada bahan bakar Pertamina 92 berfungsi untuk memperbaiki kualitas bahan bakar. Pada bahan bakar premium senyawa oksigenat dalam bahan bakar tersebut belum ada, sehingga kualitas bahan bakar menjadi lebih rendah dibandingkan Pertamina 92. Pada saat komposisi Pertamina 92 lebih besar dibandingkan premium, maka gas buang HC yang dihasilkan juga menjadi lebih rendah dibandingkan dengan komposisi pertama 92 yang lebih sedikit. Pertamina 92 memberikan senyawa oksigen (O_2) yang cukup untuk bereaksi dengan hidrogen (H), sehingga menghasilkan uap air (H_2O). Bahan bakar premium belum mengandung oksigen, sehingga menyebabkan senyawa hidrogen (H) bereaksi dengan karbon (C) menghasilkan emisi gas hidrokarbon (HC). Kandungan emisi HC terendah dihasilkan oleh variasi komposisi campuran 0 : 4 bahan bakar premium dengan Pertamina 92, hal tersebut disebabkan kandungan oksigen yang mampu mengikat senyawa hidrogen (H) menjadi uap air (H_2O), sehingga produksi emisi gas buang HC menjadi lebih sedikit.

Saat kondisi putaran semakin tinggi dari putaran idle ke putaran menengah, mengakibatkan campuran udara semakin miskin. Udara yang masuk ke dalam ruang bakar semakin banyak seiring dengan bertambahnya kecepatan mesin, sehingga oksigen yang tersedia untuk pembakaran akan semakin meningkat. Peningkatan oksigen tersebut menyebabkan proses oksidasi atom hidrogen dengan oksigen yang akan membentuk uap air (H_2O), sehingga produksi emisi gas HC semakin menurun

karena hanya sedikit unsur H yang bereaksi dengan unsur C untuk membentuk HC. Pada kondisi putaran semakin tinggi yaitu putaran menengah produksi emisi gas HC kembali naik, hal ini disebabkan pada putaran menengah *air fuel ratio* (AFR) 12-13 : 1 yang berarti campuran kaya (Nasrun, 2008: 201). Perubahan *air fuel ratio* (AFR) berkaitan erat dengan tinggi rendahnya produksi emisi gas buang HC yang dihasilkan. Pembakaran yang tidak sempurna sebagai akibat AFR tidak tepat akan mempengaruhi produksi emisi gas buang HC yang dihasilkan. Kadar emisi gas buang HC akan menurun saat kondisi AFR semakin kurus, akan tetapi akan HC akan kembali naik saat AFR terlalu kurus. Apabila kondisi AFR berada pada campuran kaya, maka produksi emisi gas HC akan semakin naik.

Pada campuran udara dan bahan bakar terlalu kaya, akan berdampak pada jumlah oksigen (O_2) yang tersedia pada saat proses pembakaran, akibatnya atom H akan bereaksi dengan atom C untuk membentuk gas HC, sehingga produksi emisi gas HC pada campuran kaya akan semakin tinggi. Pada komposisi Pertamina 92 yang lebih besar dari campuran bahan bakar premium, kekurangan oksigen dapat dibantu oleh kandungan oksigenat yang terdapat pada bahan bakar Pertamina 92. Oksigen tersebut digunakan untuk membantu proses penyempurnaan pembakaran dengan mereaksikan atom O_2 dengan H untuk menghasilkan H_2O , sehingga terbentuknya HC sebagai akibat kekurangan oksigen pada saat pembakaran dapat disempurnakan. Berbeda dengan komposisi bahan bakar Pertamina 92 yang lebih sedikit dari campuran bahan bakar premium, kekurangan oksigen tidak dapat teratasi oleh bahan bakar itu sendiri akibatnya unsur atom H tidak dapat membentuk H_2O dan akan

beraksi dengan unsur atom C untuk membentuk HC. Hal tersebut yang mengakibatkan produksi emisi gas buang HC lebih tinggi dari komposisi bahan bakar yang pertamax 92 lebih besar dari premium. Disamping itu juga, katalitik converter tidak dapat menurunkan parameter emisi gas buang CO dan HC 70-90% saat bahan bakar yang digunakan terdapat timbal yaitu pada premium (Kementerian Lingkungan Hidup, 2007).

PENUTUP

Kesimpulan

Pertama, ada pengaruh variasi komposisi campuran bahan bakar premium dengan pertamax 92 terhadap daya honda vario techno 125. Daya yang dihasilkan pada jumlah komposisi pertamax 92 yang lebih besar menghasilkan daya maksimum tertinggi sebesar 10.554 Hp pada putaran 7000 rpm, dan pada jumlah komposisi pertamax 92 yang lebih sedikit menghasilkan daya maksimum terendah sebesar 8.491 Hp pada putaran 6250 rpm. *Kedua*, ada pengaruh variasi komposisi campuran bahan bakar premium dengan pertamax 92 terhadap emisi gas buang karbonmonoksida (CO) honda vario techno 125. Emisi gas buang CO yang dihasilkan pada jumlah komposisi pertamax

92 yang lebih besar menghasilkan emisi maksimum terendah sebesar 1.90%, dan pada jumlah komposisi pertamax 92 yang lebih sedikit menghasilkan emisi maksimum tertinggi sebesar 3.73%. *Ketiga*, ada pengaruh variasi komposisi campuran bahan bakar premium dengan pertamax 92 terhadap emisi gas buang hidrokarbon (HC) honda vario techno 125. Emisi gas buang HC yang dihasilkan pada jumlah komposisi pertamax 92 yang lebih besar menghasilkan emisi maksimum terendah sebesar 176 ppm, dan pada jumlah komposisi pertamax 92 yang lebih sedikit menghasilkan emisi maksimum tertinggi sebesar 324 ppm.

Saran

Khususnya bagi konsumen kendaraan bermotor, (1) untuk menghasilkan daya maksimal serta emisi gas buang yang ramah lingkungan, maka komposisi pertamax 92 harus lebih besar dari komposisi premium khususnya pada kendaraan dengan teknologi EFI, katalitik converter serta memiliki perbandingan kompresi yang tinggi. (2) Penggunaan komposisi bahan bakar premium dengan pertamax 92 yang tidak sesuai dengan teknologi motor, akan memperpendek usia motor dibagian piston, crankshaft, dan silinder.

DAFTAR RUJUKAN

- Aisyah. 2012. *Perbedaan Kadar CO dan HC Pada Gas Buang Mesin Suzuki Type Gc-415 Berdasarkan Variasi Putaran Mesin dan Jenis Bahan Bakar*. Karya Ilmiah Tidak Dipublikasikan. Universitas Negeri Malang.
- Arends, BPM & Berenschot, H. 1980. *Motor Bensin*. Jakarta: Penerbit Erlangga.
- Kementerian Lingkungan Hidup. 2007. *Kebijakan Penyediaan & Mutu Bahan Minyak*, (Online), (<http://langitbiru.menlh.go.id/upload/publikasi/pdf/FQM2007.pdf>), diakses 6 Maret 2015.
- Nasrun, dkk. 2008. *Teknik Mekanik Otomotif*. Jakarta: Direktorat Pembinaan Sekolah Menengah, Departemen Pendidikan Nasional.

- Saputra, Riski, A. 2014. *Pengaruh Persentase Bioetanol Tetes Tebu Pada Bahan Bakar Premium dengan Variasi Putaran Mesin Terhadap Emisi Gas Buang Motor Bensin 4 Langkah 4 Silinder Mobil Suzuki Electronic Petrol Injection*. Karya Ilmiah Tidak Dipublikasikan. Universitas Negeri Malang.
- Satibi, Loekman; Purnawan, Irfan; Nazifah, Lisa. 2013. *Mesin Penggerak Utama*. Yogyakarta: Graha Ilmu.
- Sitanggang, Rinson. 2013. *Pemeliharaan Kelistrikan Kendaraan Ringan (Amirano, . Ed.)*. Jakarta: Kementerian Pendidikan & Kebudayaan, Direktorat Jenderal Peningkatan Mutu Pendidik & Tenaga Kependidikan.
- Sukarmin. 2004a. *Hidrokarbon dan Minyak Bumi*. (Sugiarto, B,. Ed.). Jakarta: Direktorat Pendidikan Menengah Kejuruan, Direktorat Jenderal Manajemen Pendidikan Dasar dan Menengah, Departemen Pendidikan Nasional.
- Sukarmin. 2004b. *Senyawa Karbon*. (Sugiarto, B,. Ed.). Jakarta: Direktorat Pendidikan Menengah Kejuruan, Direktorat Jenderal Manajemen Pendidikan Dasar dan Menengah, Departemen Pendidikan Nasional.
- Surat Keputusan Dirjen Migas No. D-001/E 10130/06-SO Tahun 2006 Tentang "Tipikal Bensin Pertamina".
- Suyanto, Wardan. 1989. *Teori Motor Bensin*. Jakarta: Departemen Pendidikan dan Kebudayaan, Direktorat Jenderal Pendidikan Tinggi, Proyek Pengembangan Lembaga Pendidikan Tenaga Kependidikan.
- Tuwoso. 1999. *Pengaruh Penyetelan Udara dan Pemakaian Jenis Bahan Bakar terhadap Emisi Gas Buang pada Motor 2 Tak Jenis Suzuki Tornado*. Jurnal Teknologi dan Kejuruan, 22 (2): 98-106.
- Usman, Robingu & Sardjijo. 1979. *Motor Bakar 3*. Jakarta: Departemen Pendidikan dan Kebudayaan, Direktorat Pendidikan Menengah Kejuruan.
- Wikipedia._____. Pertamina, (Online), (<http://id.wikipedia.org/wiki/Pertamax>), diakses 6 Maret 2015.