P-74

PENGARUH DIAMETER MUFFLER TERHADAP EMISI KARBON MONOKSIDA (CO) PADA MOTOR BENSIN

THE EFFECT OF MUFFLER DIAMETERS ON CARBON MONOPXIDE (CO) EMISSIONS IN GASOLINE ENGINE

Subur Mulyanto[1*], Hadiyanto[2]
Politeknik Negeri Balikpapan, Jl. Soekarno-Hatta Km.8, Balikpapan

[*]*Email: subur.mulyanto@poltekba.ac.id*

Diterima 31-10-2018	Diperbaiki 15-11-2018	Disetujui 21-12-2018

ABSTRAK

Penelitian ini bertujuan untuk mengetahui pengaruh desain muffler terhadap emisi yang dikeluarkan oleh asap mesin berbahan bakar bensinserta melakukan upaya dalam menguranginya dengan cara memodifikasimuffler. Emisi gas buang pada mesin berbahan bakar bensin mengandung polutan yang seperti gas karbon monoksida (Co). Skema yang dijalankan dalam mengurangigasCo, adalah dengan cara membandingkan hasil uji emisi dengan 3 variasidiameter muffler.Metode penelitian yang digunakan adalah analisis deskriptif eksperimen pengujian langsung pada sampeldengan satu muffler berukuran diameter standard (22 mm) dan dua muffler yang telah dimodifikasi dengan diubah diameternya yaitu, 18 mm dan 27 mm.Analisis data menggunakan perangkat lunak Mikrosoft Office Excel berupa tabel dan analisis statistikHasil penelitian menunjukkan bahwa proses katalisasi oksidasi dengan perlakuan penambahan udara pada muffler modifikasi bahan mild steel/MS Ø 10 mm dapat menurunkan polutan HC sebesar 37,74%, CO sebesar 23,18%, kenaikan temperatur sebesar 28,92%, MS Ø 15 mm HC sebesar 31,45% dan CO sebesar 27,47%, kenaikan temperatur sebesar 31,33%. Bahan stainless steel/SS Ø 10 mm HC sebesar 32,35%, CO sebesar 28,76%, kenaikan temperatur sebesar 10,,84%, SS Ø 15 mm HC sebesar 37,74%, CO sebesar 42,92%, dan kenaikan temperatur sebesar 14,46%.

Kata kunci: Emisi gas buang, Muffler Modifikasi, Karbonmonoksid, Hidrokarbon

ABSTRACT

This study aims to determine the effect of muffler design on emissions emitted by gasoline engine smoke and make efforts to reduce it by modifying mufflers. Exhaust gas emissions on gasoline-fueled engines contain pollutants such as carbon monoxide (Co) gas. The scheme that is implemented in reducing gas Co, is by comparing the results of the emission test with 3 muffler diameter variables. The research method used is descriptive analysis of experimental testing directly on samples with a standard diameter (22 mm) muffler and two mufflers that have been modified with modified the diameter is 18 mm and 27 mm. Data analysis using Microsoft Office Excel software in the form of tables and statistical analysis The results showed that the oxidation catalyzing process with the addition of air treatment on modified mild steel / MS material mufflers Ø 10 mm can reduce HC pollutants by 37.74%, CO by 23.18%, temperature rise of 28.92%, MS Ø 15 mm HC of 31.45% and CO of 27.47%, increase in temperature of 31.33%. Stainless steel / SS Ø 10 mm HC of 32.35%, CO of 28.76%, temperature rise of 10, 84%, SS Ø 15 mm HC of 37.74%, CO of 42.92%, and temperature increase of 14.46%.

Keywords: Exhaust gas emissions, Modified mufflers, Carbon monoxide, Hydrocarbon.

PENDAHULUAN

Emisi kendaraan bermotor mengandung berbagai senyawa kimia. Komposisi dari kandungan senyawa kimianya tergantung dari kondisi mengemudi, jenis mesin, alat pengndali emisi bahan bakar, suhu perasi dan factor lain yang semuanya ini membuat pola emisi bahan bakar menjadi rumit. Jenis bahan bakr pencemar yang dikeluarkan oleh mesindengan bahan bakar bensin maupun bahan bakar solar sebenarnya sama saja, hanya berbada proporsinya karena perbedaan cara operasi mesin. Secar visual selalu terlihat terlihat asap dari knalpot kendaraan bermotor dengan bahan bakar solar, yang umumnya

tidak terlihat pada kendaraan bermotor dengan bahan bakar bensin [1],[2],6].

Walaupun gas buang kendaraaan bermotor terutama terdiri senyawa yang tidak berbahaya seperti nitrogen, karbon dioksida, dan uap air, tetapi didalammya terkadung juga senyawa lain dengan jumlah yang cukup besar yang dapat membahayakan kesehatan maupun lingkungan, bahkan percemar yang terutama terdapat didalam gas bung kendaraan bermotor adalah karbon monoksida (CO), berbagai senyawa hidrookarbon, berbagai oksida nitrogen, dan partikel debu Pb [3],[5].

Bahan bakar bensin termasuk bahan bakar yang paling banyak dipakai untuk mesin dibandingkan bahan bakar lainnya [4]. Konsumsi bahan bakar pada mesin ditentukan oleh banyak hal. Selain jenis mesin, beberapa komponen juga memiliki peran besar dalam mempengaruhi jumlah konsumsi bahan bakar. Misalanya volume silinder, Diameter piston, Panjang torak, jenis busi hingga pada tipe *muffler* knalpot. Kondisi mesin yang selalu prima juga akan mempengaruhi konsumsi bahan bakar [6]. sehingga pengecekan rutin harus dilakukan karena dari hasil pengecekan akan muncul ide untuk upaya peningkatan efisiensi mesin. Tujuan dari meningkatkan efisiensi mesin salah satunya adalah dalam upaya penghematan konsumsi bahan bakar. Ide yang dimaksud misalnya melakukan modifikasi salah satu komponen yang mempengaruhinya. dalam penelitian ini penulis akan melakukan modifikasi *muffler* knalpotnya, dengan harapan dapat menentukan desain knalpot yang pas untuk mendapatkan mesin yang hemat bahan bakar [7].

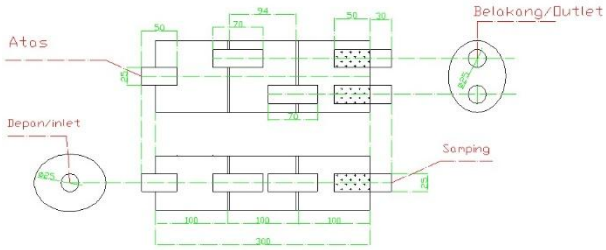
Secara umum pengertian motor bakar diartikan sebagai pesawat yang dapat mengubah suatu bentuk energi thermal menjadi bentuk energi mekanik. Motor bakar dapat pula diartikan sebagai pesawat dan energi kerja mekaniknya diperoleh dari pembakaran bahan bakar dalam pesawat itu sendiri. Motor bakar yang pembakarannya terjadi di dalam pesawat itu sendiri disebut pesawat tenaga dengan pembakaran dalam *(Internal Combustion Engine)* [8],[9]. Pada mulanya perkembangan motor bakar torak dengan motor bakar bensin ditemukan oleh Nichollus Otto pada tahun 1876. Karena bentuknya kecil dan tenaganya besar juga mudah dihidupkan dan sangat praktis, maka memberikan kemungkinan untukdapat mempergunakan motor tersebut diberbagai lapangan kerja.

Motor bakar torak menggunakan silinder tunggal atau beberapa silinder. Salah satu fungsi torak disini adalah sebagai pendukung terjadinya pembakaran pada motor bakar [11],[12]. Tenaga panas yang dihasilkan dari pembakaran diteruskan torak ke batang torak, kemudian diteruskan ke poros engkol yang mana poros engkol nantinya akan diubah menjadi gesekan putar [11].

METODOLOGI

Penelitian ini dilakukan di workshop Jurusan Teknik Mesin dan Laboratorium Kimia Politeknik Negeri Balikpapan. Penelitian ini bersifat eksperimental, yaitu proses pembuatan *muffler* dan dilakukan pengujian terhadap gas buang hasil pembakaran serta konsumsi bahan bakar.

.Obyek yang digunakan dalam penelitian ini adalah kendaraan satu silinder berbahan bakar bensin dengan menggunakan muffler yang telah dimodifikasi menjadi beberapa variasi. Kemudian diuji gas buangnya untuk mengetahui emisi yang dihasilkannya menggunakan alat uji emisi atau *gas analyzer* STAR GAS 898.



Gambar 1. Rancangan modifikasi *muffler*

Gambar 1. merupakan Rancangan desain *muffler* yang diujicobakanpada obyek penelitian. Adapun variasi modifikasi dilakukan pada diameter outlet dan diameter inlet. Variasi yang diambil ada tiga (3) yaitu, diameter standard, standard -5mm, standard +5mm. Dalam Penelitian ini dilakukan pengujian emisi gas buang hasil pembakaran. Pada masing-masing variasi diambil diuji gas buangnya pada gas analyzer dengan parameter gas karbonmonoksida (CO) dan Hidrokarbon (HC).

HASIL DAN PEMBAHASAN

Desain muffler ditambahkan sesuai rencana awal, yaitu dengan 2 variasi. Antara lain ukuran standard – 5mm dan ukuran standard +5mm. Dari kedua modifikasi

tersebut dicari perbedaannya dengan parameter emisi gas buangnya pada CO dan HC yang dihasilkan. Pada Gambar 2, mengambarkan pekerjaan pembuatan muffler, dalam pembuatan muffler ini masih memanfaatkan yang standard dan melakukan perubahan struktur didalamnya kemudian dipasang kembali dengan susunan atau struktur yang berbeda.



Gambar 2. Proses pembuatan muffler.

Uji emisi dilakukan pada mesin bensin satu silinder dengan dua muffler variasi dan satu knalpot standard dari pabrik, parameter pengujian yang diambil adalah kandungan gas CO dan HC.

Pengujian emisi gas buang sepeda motor dilakukan untuk mengetahui senyawa atau kandungan zat yang dihasilkan dari proses pembakaran pada kendaraan mesin bensin satu silinder. Dan selanjutnya akan dibandingkan dengan peraturan pemerintah tentang emisi gas buang kendaraan bermotor. Hasil pengujian kendaraan mesin bensin satu silinder yang telah dimodifikasi knalpotnya didapatkan hasil seperti pada tabel 1 dan tabel 2 berikut:

Tabel 1. Hasil uji emisi pada putaran idle

Senyawa	Standard	Hasil Uji	
		Diameter 18 mm	Diameter 27 mm
CO	1,73%	1,68%	1,23%
HC	245 ppm	243 ppm	112 ppm
CO2	3,70%	3,65 %	6,70%
O2	6,65%	7%	9,65%
AFR	21	22	24

Tabel 2. Hasil uji emisi pada putaran tinggi

Senyawa	Standard	Hasil Uji	
		Diameter 18 mm	Diameter 27 mm
CO	2,05%	2,03	1,48%
HC	545 ppm	523	342 ppm
CO2	4,31%	4,65%	7,31%
O2	1,72%	1,88	3,42%
AFR	16	16	18

Dari hasil pengujian yang ditunjukkan pada table 1 dan table 2 di atas dapat dilihat bahwa kendaraan mesin bensin satu silinder dengan modifikasi knalpot mengalami penurunan kadar karbon monoksida (Co) dan hidrokarbon (HC) serta belum melewati ambang batas yang ditetapkan pada peraturan pemerintah dalam hal uji emisi gas buang, karena kadar hidrokarbonnya sebesar 103 ppm dan karbon monoksida sebesar 1,23 % pada putaran idle. Sementara peraturan pemerintah untuk kadar hidrokarbon adalah sebesar 2000 ppm, dan karbon monoksida sebesar 4,5 % pada putaran idle.

KESIMPULAN

Dari hasil pekerjaan pada kegiatan penelitian yang telah dilakukan, dapat dapat diambil beberapa kesimpulan:

1. Modifikasi *Prototipe muffler* knalpot dibuat berdasarkan rencana awal dengan menggunakan knalpot standart pabrik yang ubah struktur didalamnya
2. Dalam percobaan pertama dilakukan pengujianmuffler knalpot yang telah dimodifikasi pada mesin bensin bensin satu silinder dengan parameter emisi gas buang pada Karbon monoksida Co dan Hidrokarbon (HC).
3. Dari hasil pengujian menunjukan bahwa setelah menggunakan *muffler* yang telah dimodifikasi kandungan Karbon monoksida dan Hidrokarbon mengalami penurunan

SARAN

Menyempurnakan modifikasi *mufflerdan* melakukan uji coba dan pengujian konsumsi bahan bakar pada kendaraan mesin bensin yang telah menggunakan *muffler* yang telah dimodifikasi.

UCAPAN TERIMA KASIH

Dalam kesempatan ini penulis mengucapkan terimakasih kepada Ka. P3M Politeknik Negeri Balikpapan atas pendanaan pada skema penelitian DIPA pemerataan 2018, serta kepada rekan-rekan satu tim atas kerjasamanya dalam melakukan penelitian terkait.

DAFTAR PUSTAKA

[1] Tri Hartono, Subroto, dan Nur Aklis. Penelitian Pengaruh Penggunaan Bahan Bakar Premium, Pertamax dan Pertamax Plus Terhadap Unjuk Kerja Motor Bakar Bensin. Jurusan Teknik Mesin Fakultas Teknik Universitas Muhammadiyah Surakarta, 2011.

[2] Arismunandar, W. Motor Bakar Torak. Edisi 5, ITB, Bandung, 2002.

[3] Paul W. Gill, James H. Smith, JR. Internal Combustion Engines, Fundamentals, 1959.

[4] Arismunandar, W, dan Tsuda, K. Motor Diesel Putaran Tinggi. Cetakan kesepuluh, Pradnya Paramita, Jakarta, 2004.

[5] Nakoela Soenatra, Shoici Furuhama, Motor Serbaguna, Praditya Paramita, Jakarta, Cetakan I, 1985

[6] R.P. Sharma dan M. L. Mathur, A Course In Internal Combustion Engines, Dhanpat Rai & Sons, Delhi, 1980

[7] V.L Malev. Internal Combustion Engine. Mc Graw – Hill Book Company : Singapore.,1985.

[8] G Haryono. Mengenal Motor Bakar, Penerbit Aneka Ilmu, Makassar, 1987.

[9] Daniel, Ridho. Uji Eksperimental Perbandingan Unjuk Kerja Motor Bakar Berbahan Bakar Premium Dengan Campuran Premium-Etanol (Gasohol BE-5 Dan BE-10). Medan: Fakultas Teknik Universitas Sumatra Utara, 2009.

[10] Fernando, yudi. Studi Eksperimental Pengaruh Buffer Dengan Sirip Pengarah Pada Intake Manifold Terhadap Unjuk Kerja Motor Bensin. Jember: Fakultas Teknik Universitas Jember, 2010.

[11] Urip Sudirman. metode Tepat menghemat Bahan Bakar (Bensin) Mobil, Kawan Pustaka, Jakarta. 2006.

[12] Suratman. Servis dan Teknik Reparasi Sepeda Motor, Pustaka Grafika, Bandung, 2002.