

PENGARUH VARIASI CELAH BUSI TERHADAP EMISI GAS BUANG PADA MESIN TIPE K3-DE

THE EFFECT OF SPARK PLUG GAP VARIATION ON EMISSION OF EXHAUST GAS IN K3-DE ENGINE

Agung Elvan Enggar Pradana^{1*}, Nely Ana Mufarida²⁾, Asmar Finali³⁾.

¹⁾Mahasiswa Program Studi S1 Teknik Mesin, Fakultas Teknik, Universitas Muhammadiyah Jember

²⁾Pembimbing Skripsi 1 Program Studi S1 Teknik Mesin, Fakultas Teknik, Universitas Muhammadiyah Jember

³⁾Pembimbing Skripsi 2 Program Studi S1 Teknik Mesin, Fakultas Teknik, Universitas Muhammadiyah Jember

*E-mail : mr_potato@gmx.com¹⁾, nelyana@unmuhjember.ac.id²⁾, asmarfinali@unmuhjember.ac.id³⁾

ABSTRAK

Kontribusi emisi gas buang pada kendaraan bermotor merupakan penyumbang emisi gas terbesar di dunia. Setelah emisi dari industri seperti pabrik baik pabrik dalam skala besar maupun kecil dan juga emisi rumah tangga. Dampak emisi dari kendaraan bermotor semakin besar dengan bertambahnya jumlah kendaraan bermotor khususnya mobil. Setiap mobil yang telah digunakan tentunya memerlukan perawatan pada mesinnya. Pada karya tulis ini penulis akan membandingkan pengaruh dari variasi celah busi terhadap emisi gas buang yang dihasilkan oleh pembakaran mesin 4 langka pada kendaraan roda 4 (empat). Pada celah busi 0,9 mm menghasilkan rata-rata 0,06% CO, 14,3% CO₂, 2,5 ppm HC, 0,12% O₂, 1,003 λ. Pada celah busi 1,1 mm menghasilkan 0,05% CO, 14,6% CO₂, 7 ppm HC, 0,08% O₂, 1,004 λ. Pada celah busi 1,3 mm menghasilkan 0,06% CO, 14,5% CO₂, 17,5 ppm HC, 1,003 λ, semua pengujian dilakukan pada RPM 2000-5000 dengan kondisi mesin pada temperatur kerja.

Kata kunci : Kendaraan, Busi, RPM, Emisi, Celah

ABSTRACT

The contribution of exhaust emissions of vehicles is the biggest contributor gas emissions in the world. After emissions from industries such as factories both factories in large and small scale and also household emissions. The impact of emissions from vehicles is getting bigger with the increasing number of motorized vehicles, especially cars. Every car that has been used, requires maintenance on the machine. In this paper the author will compare the effect of variations in spark plug gap on exhaust emissions produced by combustion of rare engines in 4 (four) wheeled vehicles. At a gap of 0.9 mm spark plug produces an average of 0.06% CO, 14.3% CO₂, 2.5 ppm HC, 0.12% O₂, 1.003 λ. At the spark plug gap 1.1 mm produces 0.05% CO, 14.6% CO₂, 7 ppm HC, 0.08% O₂, 1.004 λ. In the 1.3 mm spark plug gap yielded 0.06% CO, 14.5% CO₂, 17.5 ppm HC, 1.003 λ. All tests were carried out at 2000-5000 RPM with engine conditions at work temperature.

Keywords: Vehicles, Spark Plugs, RPM, Emissions, Gaps

PENDAHULUAN

Kebutuhan masyarakat saat ini akan kendaraan bermotor sangat tinggi. Hal ini disebabkan berbagai faktor seperti faktor finansial dan faktor alam. Masyarakat sangat membutuhkan moda transportasi untuk mempermudah keperluan setiap individu maupun kelompok. Dengan jumlah yang sangat tinggi tersebut maka akan mengakibatkan juga selain mempermudah moda transportasi akan ada dampak negatif yang ditimbulkan karena pemakaian dalam jumlah yang sangat banyak. Dampak negatif tersebut adalah semakin banyaknya tingkat polusi udara yang diakibatkan dari emisi gas buang yang dihasilkan dari pemakaian kendaraan. Setiap kendaraan yang digunakan akan menyumbang pulusi emisi gas buang pada lingkungan.

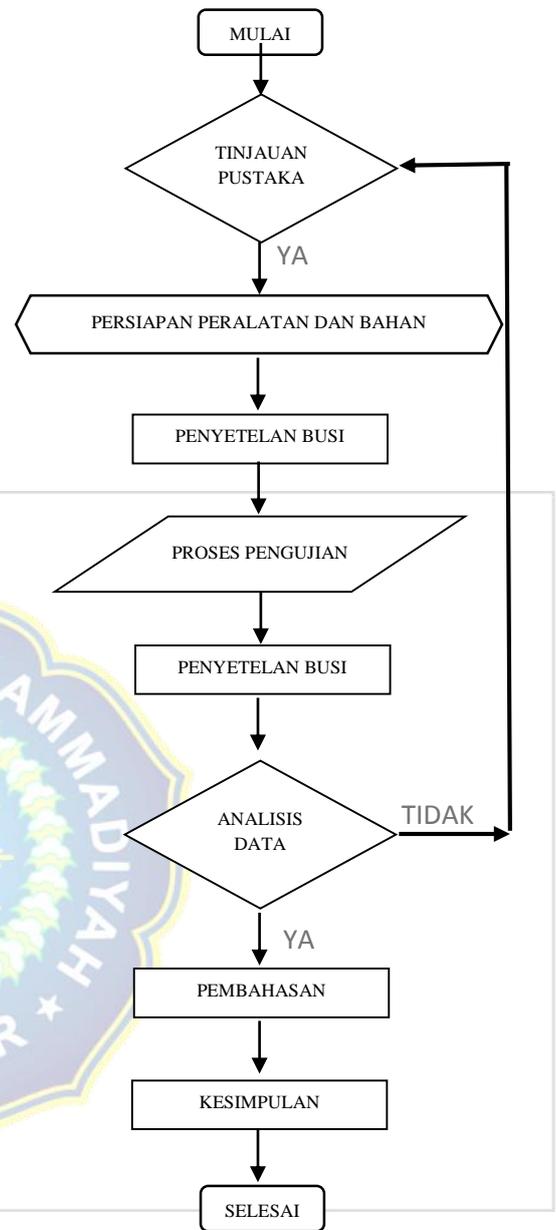
Berbagai gas beracun akan dihasilkan dari adanya pembakaran dari mesin kendaraan tersebut.

Turunnya kualitas udara akan menyebabkan efek rumah kaca pada bumi dan berbagai penyakit seperti sesak nafas, penyakit paru paru, keracunan dan sebagainya. Emisi gas buang dipengaruhi dari kualitas bahan bakar dan cara pembakarannya, apakah pembakaran bahan bakar tersebut dilakukan dengan sempurna atau tidak. Perkembangan teknologi saat ini semakin maju dengan ditingkatkannya kualitas pembakaran di dalam mesin yang diharapkan dapat mengurangi tingkat polusi udara yang ditimbulkan dengan digunakannya sistem injeksi pada mesin kendaraan yang biasa disebut *Electronic Fuel Injection*

(EFI) yang memungkinkan terjadinya pembakaran yang sempurna didalam mesin dibandingkan dengan menggunakan mesin konvensional. Namun setelah digunakanya teknologi tersebut tidak selamanya emisi gas buang akan dapat dikurangi seperti yang diharapkan dikarenakan harus terdapat perawatan dan penyetelan pada komponen yang terdapat pada mesin tersebut yaitu komponen busi yang digunakan untuk memercikan bunga api yang nantinya digunakan untuk membakar campuran bahan bakar dan udara pada mesin.

Pada kesempatan ini penulis akan melakukan pengujian emisi gas buang pada mesin tipe K3-DE dikarenakan tipe mesin tersebut sudah di produksi sejak tahun 2006 hingga penelitian ini dibuat dan menempati jumlah yang sangat banyak karena digunakan oleh dua merk kendaraan besar, penelitian ini bertujuan untuk mengukur bagaimana hasil emisi gas buang yang ditimbulkan dari variasi celah busi dengan menggunakan tipe mesin yang sama pada kendaraan yang sama untuk mendapatkan hasil yang akurat. Sejauh mana celah busi yang paling baik untuk digunakan, dikarenakan selama pemakaian mesin busi akan terkikis seiring waktu.

Pemakaian dalam waktu lama akan mengakibatkan celah semakin renggang dan akan mempengaruhi pada sistem pembakaran suatu mesin. Kandungan dari emisi gas buang yang akan diukur adalah kandungan *Carbon Monoksida (CO)*, *Carbon Dioksida (CO₂)*, *Hydro Carbon (HC)*, dan *Oxygen (O₂)* yang dihasilkan dari sistem pembakaran didalam mesin. Kandungan CO yang berlebih akan mengikat *Hemoglobin (HB)* dalam tubuh maka akan berakibat gejala pusing (HBCO 10%), mual dan sesak nafas (HBCO 20%) dan gangguan konsentrasi (HBCO 30%) dan tidak sadarkan diri (HBCO 40%) dan apabila berlanjut dapat berakibat kematian. Oleh karena itu sebisa mungkin emisi gas buang dapat ditekan dengan adanya perawatan berkala pada setiap kendaraan terutama pada sistem pembakaran.



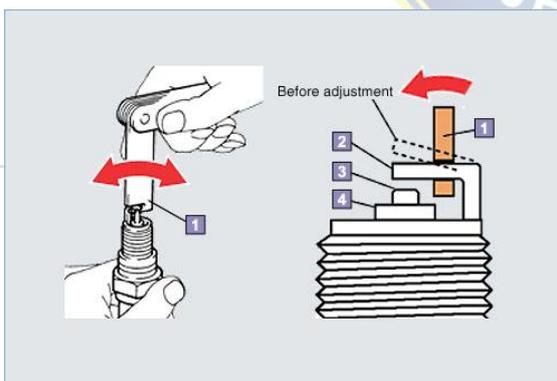
Gambar 1 Diagram Alir

METODOLOGI PENELITIAN

Pengujian kandungan emisi gas buang akan dilakukan di bengkel PT. ASCO PRIMA MOBILINDO (DAIHATSU) JEMBER. Metode yang digunakan dalam penelitian ini adalah metode eksperimental, dimana dilakukan dengan menggunakan 4 buah busi dan 1 buah mesin tipe K3-DE

1. Adapun peralatan yang dibutuhkan adalah sebagai berikut:
 - a) Kunci Busi 16 mm.
Digunakan untuk melepas dan memasang busi.
 - b) Kunci Ring 10 mm
Digunakan untuk melepas dan memasang baut 10 mm pada coil.
 - c) *Feeler Gauge*
Digunakan untuk mengukur celah dari busi.
 - d) *Scanner*
Digunakan untuk mengetahui temperatur mesin.

- e) *Car Gas Analyzer*
Digunakan mengukur kadar kandungan emisi gas buang.
 - f) Sarung Tangan
Digunakan untuk Melindungi tangan dari panas.
2. Bahan yang akan digunakan adalah busi dengan tipe DCPREA-9 yang merupakan busi standart yang disaranan oleh pabrikan.
 3. Persiapan spesimen uji merupakan langkah awal dari penelitian ini. Dengan adanya tahap persiapan diharapkan hasil uji dapat memperoleh hasil yang akurat.
 - a) Tahap Pemanasan Mesin
Pada tahap ini mesin akan dipanaskan sampai dengan temperature kerja yaitu sekitar 95-98 °c.
 - b) Tahap Pemanasan Alat Uji
Pada tahap ini alat uji akan dipanaskan terlebih dahulu selama beberapa menit agar dapat bekerja dengan baik.
 - c) Persiapan Alat Bantu
Pada tahap ini semua alat bantu yang akan digunakan harus telah tersedia dan mudah untuk dijangkau agar tidak mengganggu atau memperlambat waktu pengujian.
 4. Dalam penelitian akan diteliti hasil dari pengujian variasi celah busi terhadap emisi gas buang yang dihasilkan. Celah yang akan diterapkan pada busi adalah sebesar:
 - a) 0,9 mm
 - b) 1,1 mm
 - c) 1,3 mm



Gambar 2 Pengukuran Celah Busi
Sumber: D-Step Daihatsu Training hal 19

Langkah pengujian adalah sebagai berikut:

- a) Pelepasan *coil* dengan melepas baut 10 mm yang terpasang pada *coil*.
- b) Pelepasan busi menggunakan kunci busi 16 mm.
- c) Penyetelan busi dengan ukuran yang telah ditentukan menggunakan *feeler gauge*.

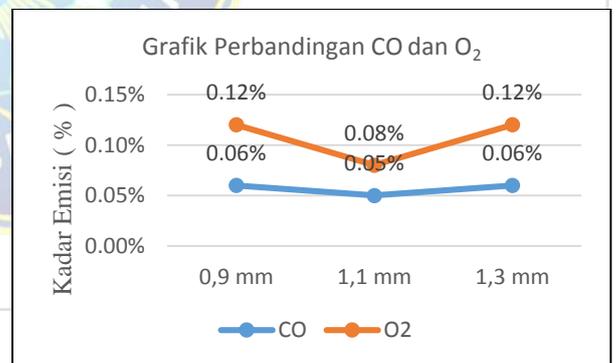
- d) Pemasangan busi.
- e) Pemasangan coil dan memasang baut 10 mm.
- f) Penyalaan mesin dengan rpm yang ditentukan (2.000 rpm, 3.000 rpm, 4.000 rpm, 5.000 rpm).
- g) Memasukkan *probe gas analyzer* kedalam *muffler*.
- h) Pengukuran 60 detik.
- i) Pengambilan data yang tertera pada layar *gas analyzer*.
- j) Mematikan mesin.

HASIL DAN PEMBAHASAN

Setelah dilakukan pemanasan terhadap mesin sampai dengan temperatur kerja didapatkan hasil pengujian emisi yang sesuai dengan masing-masing pengujian dengan 2000 RPM sampai dengan 5000 RPM. Standart abang batas sesuai dengan KMLH No. 5 Tahun 2006 untuk kendaraan bermotor dengan tahun diatas 2007 adalah CO sebesar 1,5% dan HC sebesar 200 ppm. Sedangkan untuk CO₂ dan O₂ di Indonesia masih belum terdapat peraturan yang menentukan. Pengujian pertama dilakukan pada celah busi 0,9 mm, 1,1 mm dan 1,3 mm dalam waktu 60 detik menghasilkan rata rata data sebagai berikut

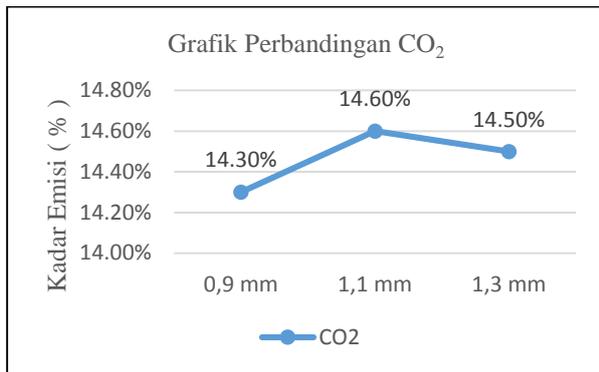
Tabel 1 Perbandingan Rata-Rata Emisi Gas Buang

Celah Busi	Rata Rata CO	Rata Rata CO ₂	Rata Rata HC	Rata Rata O ₂	Rata Rata λ
0,9 mm	0,06%	14,30%	2,5 ppm	0,12%	1,003
1,1 mm	0,05%	14,60%	7 ppm	0,08%	1,004
1,3 mm	0,06%	14,50%	17,5 ppm	0,11%	1,003



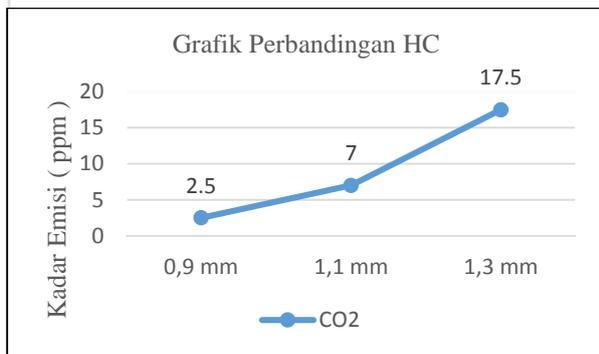
Gambar 3 Grafik perbandingan CO dan O₂

Berdasarkan grafik 3 didapatkan rata-rata hasil pengujian emisi gas buang CO pada kadar 0,12% pada celah 0,9mm dan turun menjadi 0,08% pada celah 1,1mm dan naik kembali menjadi 0,12% pada celah 1,3mm, sedangkan pada emisi gas O₂ pada celah 0,9mm dan 1,3mm diperoleh kadar 0,06% dan 0,05% pada celah 1,1mm.



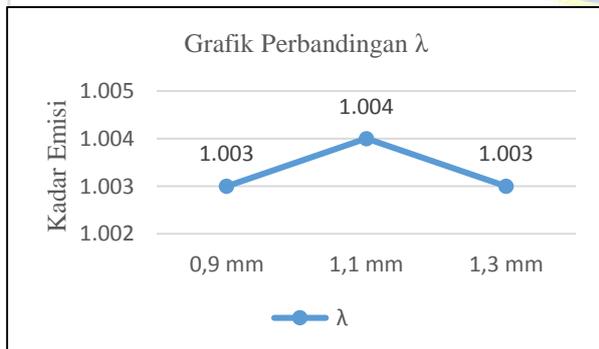
Gambar 4 Grafik perbandingan CO₂

Berdasarkan grafik 4 pengujian kadar emisi gas CO₂ diperoleh rata-rata hasil emisi dengan kadar 14,30% pada celah 0,9mm, 14,60% pada celah 1,1mm dan turun menjadi 14,50% pada celah 1,3mm.



Gambar 5 Grafik perbandingan HC

Berdasarkan grafik 5 hasil pengujian HC diperoleh rata-rata kadar 2,5 ppm pada celah 0,9mm dan naik menjadi 7 ppm pada celah 1,1mm dan naik kembali dengan kadar 17,5 ppm pada celah 1,3mm.



Gambar 6 Grafik perbandingan λ

Berdasarkan grafik 6 diperoleh rata-rata hasil pengujian λ diperoleh kadar 1,003 pada celah 0,9mm, kadar 1,004 pada celah 1,1mm dan 1,003 pada celah 1,3mm.

KESIMPULAN

Setelah melakukan pengujian terhadap beberapa celah busi dan beberapa variasi RPM pada mesin tipe K3-DE dapat diambil kesimpulan tentang gas buang yang dihasilkan. Beberapa Kesimpulan yang dihasilkan dari penelitian ini adalah sebagai berikut:

1. Kadar emisi HC tertinggi dalam pengujian ini dihasilkan oleh celah busi 1,3 mm pada RPM 4000 dengan nilai kandungan 22 ppm.
2. Semakin besar celah busi maka akan menghasilkan kadar emisi HC semakin tinggi dengan nilai rata rata 2,5 ppm pada celah 0,9 mm, 7 ppm pada celah 1,1 mm, dan 17,5 ppm pada celah 1,3 mm.
3. Kadar emisi CO tertinggi dalam pengujian ini dihasilkan oleh celah busi 1,3 mm pada RPM 5000 dengan nilai kandungan 0,17%.
4. Celah busi 0,9 mm (standar) memiliki kriteria yang paling baik dibandingkan celah busi 1,1 mm dan 1,3 mm.

DAFTAR PUSTAKA

Anonim. (2011) . *D-Step Training*

Dani Irawan . (2017) . *Pengaruh Jenis Busi dan Campuran Bahan Bakar Terhadap Konsumsi Bahan Bakar*

Indonesia, Republik. (1997). *Undang – Undang Republik Indonesia Nomor 23 Tahun 1997 tentang Pengelolaan Hidup*. Jakarta: Sekretariat Negara.

Indonesia, Republik. (1999). *Peraturan Pemerintah Republik Indonesia Nomor 41 Tahun 1999 tentang Pengendalian Pencemaran Udara*. Jakarta : Sekretariat Negara.

Indonesia, Republik. (2002). *Keputusan Menteri Kesehatan Republik Indonesia Nomor 1407/MENKES/SK/XI/2002 tentang Pedoman Pengendalian Dampak Pencemaran Udara*. Jakarta: Kementerian Kesehatan.

Indonesia, Republik. (2006). *Peraturann Menteri Negara Lingkungan Hidup Nomor 05 Tahun 2006 tentang Ambang Batas Emisi Gas Buang Kendaraan Motor Lama*. Jakarta: Kementrian Lingkungan Hidup.

Indonesia, Republik. (2009). *Peraturan Menteri Negara Lingkungan Hidup Nomor 04 Tahun 2009 tentang Ambang Batas Emisi Gas Buang Kendaraan Bermotor Baru*. Jakarta: Kementrian Lingkungann Hidup.

Rendi Roland Ravidio, Imam Muda, dan Mustaman. (2015) . *pengaruh pemakaian spark plug standart, spark plug iridium dan spark plug platinum dengan variasi putaran engine terhadap emisi gas buang pada motor bensin 4 tak honda mega pro*

Sabar Pasaribu . (2017) . *Pengaruh Variasi Celah Busi dan Jenis Busi Terhadap Emisi Gas Buang Pada Kendaraan Roda Dua 100cc*

