ANALISA KERAPATAN CELAH PLATINA TERHADAP KONSENTRASI GAS BUANG CO DAN HC PADA MESIN 5K

Heri Susilo[1], Nely Ana Mufarida[2], Kosjoko[3]
Teknik Mesin Universitas Muhammadiyah Jember
E-mail: nelyana@unmuhjember.ac.id

Abstrak

Dijaman milenial sekarang ini banyak teknologi *otomotif* (kendaraan) yang mengarah ke system injeksi, *hybrid* dan listrik. Akan tetapi teknologi ini masih banyak menyulitkan mekanik di bengkel bengkel umum (bengkel yang berada di pedesaan ataupun bengkel pingiran kota kecil) karena kurangnya peralatan dan sumber daya manusia yang kurang mendukung.Masih banyak teknologi lama yang di pertahankan atau digunakan oleh kendaraan yaitu teknologi yang masih menggunakan pengapian platina, dikarenakan teknologi ini memiliki tingkat *maintenance* yang sangat mudah bagi para pengguna kendaraan lama seperti mobil bermesin 5K.Pemanasan global saat ini sangat dipengaruhi oleh jumlah kendaraan yang meningkat dengan pesat. Hasil pembakaran pada kendaraan menghasilkan gas buang diantaranya gas karbon monoksida (CO) dan Hidro karbon (HC).Jenis penelitian skripsi ini adalah penelitian *(research).* objek penelitian adalah motor bakar 4 langkah bermesin 5K. penelitian dilaksanakan di Bengkel Teknik Kendaraan Ringan SMK Teknologi Balung. Instrument penelitian adalah *gas analyzer*, *tachometer*, penyetelan platina 0.30 mm, 0.40 mm, 0.50 mm dan 0.60 mm, dengan variasi putaran mesin 1000 rpm, 2000 rpm 3000 rpm dan 4000 rpm.Hasil penelitian menunjukan bahwa konsentrasi gas buang CO yang paling rendah dengan penyetelan celah platina 0.40mm di putaran mesin 1000 rpm adalah 0.04 % dan konsentrsai CO terbesar dengan penyetelan celah platina 0.60 mm sebesar 0.19% di putaran mesin 4000 rpm. Sedangkan konsentrsi HC terendah pada penyetelan celah platina 0.40 mm dengan hasil 1521 ppm di putaran mesin 1000 rpm dan mendapatkan konsentrasi HC tertinggi pada penyetelan celah platina 0.30 mm sebesar 2184 ppm diputaran mesin 4000rpm.

Kata kunci: Emisi gas buang, mesin 5K, celah platina.

GAPS DENSITY ANALYSIS PLATINUM TO THE CO AND HC EXHAUST CONCENTRATION ON ENGINE 5K

Heri Susilo[1], Nely Ana Mufarida[2], Kosjoko[3]
Mechanical Engineering of Muhammadiyah University of Jember
E-mail: herry.sukentang@gmail.com

Abstract

In modern times, there are many automotive technologies which lead to injection, hybrid and electric systems. However, these still complicate the mechanics in public workshops both in rural and small town areas due to the lack of tools and human resources that do not support. Many of the old technologies which are still retained or used by vehicles are technologies that still use platinum ignition and carburetor because they have a very easy maintenance rate for the mechanics and the users of old vehicles such as the 5k engine. Global warming which occurs today is affected by the number of vehicle increasing rapidly. The result of vehicle combustion produces emission, carbon monoxide and hydro carbon. This research is an experimental research. The subject of it is a four-step engine (5k engine). The research is carried out at Teknik Kendaraan Ringan SMK Teknologi Balung workshop. The instrument of the research is a gas analyzer, tachometers, platinum blend 0.30 mm, 0.40 mm, 0.50mm and 0.60 mm with a variation of the revolutions of 1000 RPM, 2000 RPM 3000rpm and 4000 rpm. The result of the research shows that the lowest concentration of carbon monoxide emission with platinum gap adjustment 0.40mm at 1000 rpm engine speed is o.o4 % and the highest concentration of carbon monoxide emission with platinum gap adjustment 0.60mm at 4000 rpm engine speed is 0.19%. Whereas the lowest concentration of hydro-carbon emission with platinum gap adjustment 0.40mm at 1000 rpm engine speed is 1521 ppm and the highest concentration of hydro-carbon emission with platinum gap adjustment 0.30mm at 4000 rpm engine speed is 2184 ppm.

Key words: *emission,5k engine, platinum gap*

PENDAHULUAN

Pertumbuhan alat transportasi semakin meningkat sekarang ini banyak teknologi pada *otomotif* (kendaraan) yang mengarah ke sistem injeksi, *hybrid* dan listrik. Akan tetapi teknologi ini masih menyulitkan para mekanik pada bengkel bengkel umum (bengkel di pedesaan ataupun bengkel umum di pinggiran kota kecil) karena kurangnya peralatan yang memadai dan SDM yang kurang mendukung.

Akan tetapi ada teknologi yang masih di pertahankan atau masih di gunakan oleh pengguna kendaraan yaitu teknologi platina dikarenakan teknologi ini memliki tingkat *maintenance* yang sangat mudah bagi para pengguna kendaraan lama.

Untuk mengendalikan emisi gas buang pemerintah membuat peraturan tentang amabng batas emisi gas buang kendaraan bermotor seperti dalam tabel dibawah ini.

TABEL 1 Kendaraan bermotor tipe baru kategori M dan kategori N berpenggerak motor bakar cetus api berbahan bakar bensin

KATEGORI	PARAMETER	NILAI BAKU MUTU	METODE UJI
≤ 2,5 ton	CO	1.0 gram/km	Idle
	HC	0.1 gram /km	Idle
	NOX	0.08 gram/km	Idle

(*sumber : peraturan menteri lingkungan hidup dan kehutanan republik indonesia nomor p.20/menlhk/setjen/kum.1/3/2017*)

Menurut (Abdurrahman, 2017) Mengenai "Analisis Pengaruh Penyetelan Kerenggangan Kontak Poin (Platina)Terhadap Tegangan Induksi Elektrmagnetik Koil Pada Sistem Pengapian Mobil Konvensional Bahan Bakar Bensin (Toyota Kijang 5.K)" menyimpulkan bahwa variable bebas mempunyai pengaruh signifikan terhadap tegangan induksi elektromagnetik koil, sehingga kerengangan kontak poin (platina) sangat berpengaruh terhadap tegangan induksi elektromagnetik (hal11)

Menurut (Abdurahman 2017), jika dalam penyetelan kerengangan celah platina tidak mengunakan alat dan cara yang benar, maka akan menghasilkan tegangan induksi elektro magnetic yang kurang optimal sesuai kebutuhan mesin dan dapat berakibat komponen komponen mesin cepat rusak, tenaga yang dihasilkan mesin tidak maksimal dan lain lain (hal 12).

Menurut (Amalia, R.D. 2017) Kendaraan bermotor dan buruknya sistem angkutan umum yang meningkat memberikan kontribusi terhadap nilai gas buang yang dihasilkan. Sumber pencemar udara yang disebabkan oleh kegiatan manusia (antropogenik) berasal dari pembakaran bahan bakar fosil yang pada umumnya memiliki kandungan unsur karbon atau hidrokarbon. Maka pabrikan otomotif terus merancang dan berinovasi membuat teknologi yang efisien bahan bakar dan rendah polusi serta ramah lingkungan.

Dari latar belakang diatas maka, Penulis berharap penyetelan celah platina yang sesuai dengan standart pabrikan akan berdampak pada menurunya konsentrasi gas buang CO dan HC yang dihasilkan oleh kendaraan bermesin 5K.

Tujuan dari penelitian ini adalah untuk mengetahui bagaimanakah pengaruh penyetelan platina terhadap konsentrasi gas buang CO dan HC pada mesin 5K derngan variasi rpm yang diberikan.

Penelitian ini diharapkan memberi manfaat terhadap mekanik yang bekerja agar dalam penyetelan celah platina harus sesuai untuk menghasilkan pembakaran yang efisien dan akan berdampak pada menurunya emisi gas buang CO dan HC.

Objek penelitian

Objek penelitian pada penelitian ini adalah mesin 5K dengan bahan bakar pertalite.

Instrument penilaian

instrumen penilaian adalah alat ukur dan alat uji yang digunakan untuk mendapatkan data penelitian. Alat ukur dan alat uji yang digunakan untuk penelitian ini adalah

1. *Gas analyzer*

   Alat ini berfungsi untuk menegtahui kadar gas buang yang di keluarkan motor melalui saluran buang seperti gas karbon monoksida (CO) dan hidro karbon (HC).

2. *Tachometer*

Alat ini berfungsi untuk mengetahui besarnya kecepatan putaran mesin dalam satuan rpm *(rotation per minutes)*

3. *Stopwatch*

   Alat ini berfungsi untuk mengukur lama waktu pemanasan mesin.

4. *Digital Multitester*

   Alat ini digunakan untuk mengecek kelistrikan pada sitem pengapian.

Tahap Persiapan Pengujian

Tahapan pengujian dapat dirinci sebagai berikut:

1. Menyiapkan alat alat (*Caddy Tools*)
2. Melakukan pengecekan sebelum mesin 5K di uji.
3. Panaskan mesin selama 10 menit supaya mesin mencapai suhu kerja.
4. Melakukan inspeksi pada saluran gas buang atau knalpot.
5. Memasang sambungan pada ujung *muffler*.
6. Melakukan kalibrasi pada engine gas analyzer
7. Menyiapkan *tachometer* dan pasang pada kabel busi no 1

Tahap pengujian

Tahap proses pengujian dapat dirinci sebagai berikut :

1. Pengujian dengan penyetelan celah platina 0.30 mm

   Pengukuran ini bertujuan untuk mengetahui jumlah emisi gas buang yang terbaca oleh *gas analyzer.* Data yang di dapatkan dalam proses pengukuran ini bertujuan sebagai pembanding dengan data yang di dapat pada penyetelan celah platina yang lain.

   a. Memulai melakukan pengujian mesin pada suhu kerja yaitu antara 80^0 C sampai 90^0 C.
   b. Nyalakan mesin pada putaran 1000 rpm.
   c. Memasukkan *probe sensor* ke dalam saluran pipa gas buang dan tunggu sampai nilai yang terbaca pada *gas analyzer* stabil.
   d. Lakukan pengambilan data pada kertas yang telah di sediakan.
   e. Setelah pengambilan data selesai dilakukan lepas *probe sensor* dari saluran gas buang, kemudian kalibrasi ulang *gas analyzer.*
   f. Matikan mesin yang di uji dan tunggu sampai pada temperature kerja kembali.
   g. Saat temperature kerja mesin sudah kembali ke suhu kerja lakukan pengulangan pengujian gas buang.
   h. Pengulangan pengujian dilakukan sebanyak 3 kali.
   i. Kemudian langkah 1 sampai 8 dilakukan kembali dengan variasi putaran mesin berikutnya yaitu 2000 rpm, 3000 rpm, dan 4000 rpm.Setelah langkah tersebut selesai maka pengukuran emisi gas buang pada celah 0.30 selesai dilakukan.

2. Pengujian dengan melakukan penyetelan celah platina 0.40 mm, 0.50 mm dan 0.60 mm proses pekerjaan sama seperti pada proses

pengambilan data pada celah 0.30 mm.

Tahap akhir pengujian

Setelah proses pengambilan data selesai langkah selnjutnya adalah:

1. Mengembalikan putaran mesin ke idle kemudian matikan mesin
2. Mematikan semua alat elektronik yang digunakan dalam proses pengambilan data.
3. Mengembalikan semua peralatan yang digunakan dalam proses pengambilan data untuk tetap menjaga agar ruangan tetap rapi.
4. Bersihkan ruangan yang digunakan.

Teknik Pengambilan Data

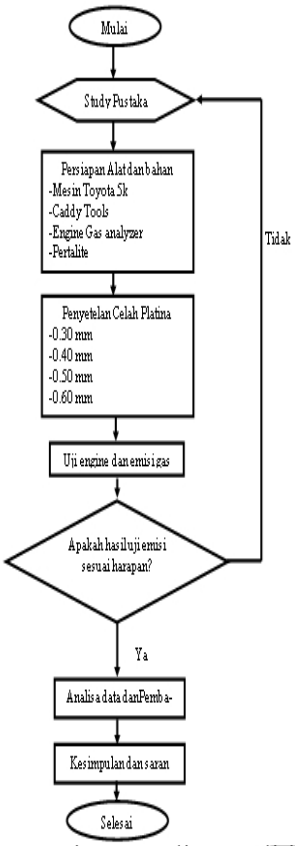
Data diambil dari nominal angka yang tertera pada *gas analyzer*, dengan cara mencatat secara langsung tiap variasi yang di ukur pada kertas yang telah disediakan. Hasil analisa gas buang yang tertera pada monitor adalah CO dan HC. Pengambilan data dilakukan pada setiap penyetelan platina serta variasi putaran mesin.

Teknik Pengolahan dan Analisa Data

Data mentah yang diperoleh pada tiap tiap pengujian dikelompok-kelompokkan kemudian dimasukkan dalam sebuah tabel dan grafik sedemikian rupa sehingga dapat mudah dimengerti dan dapat untuk menguji hipotesis peneliti

UNIVERSITAS MUHAMMADIYAH JEMBER

Diagram Alir



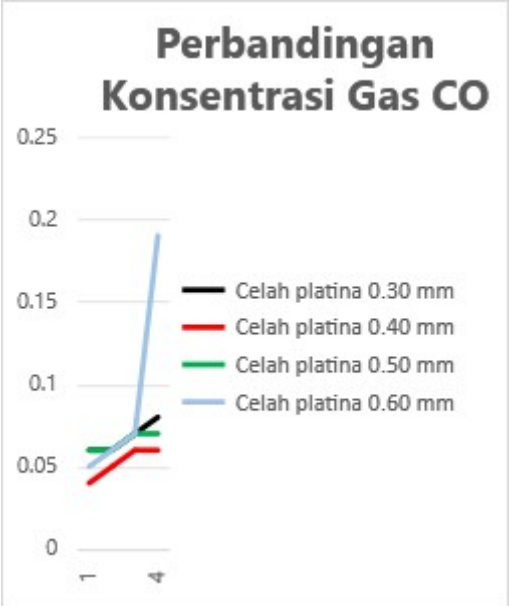
Gambar 1. Diagram alir penelitian

HASIL DAN PEMBAHASAN

Analisa Data Hasil Pengujian Gas CO

Berikut ini adalah analisa data dari hasil pengujian berupa tabel dan grafik beserta penjelasanya

Keterangan	Putaran Mesin (rpm)			
	1000	2000	3000	4000
	$\bar{X}$	$\bar{X}$	$\bar{X}$	$\bar{X}$
Celah platina 0.30 mm	0.06	0.06	0.07	0.08
Celah platina 0.40 mm	0.04	0.05	0.06	0.06
Celah platina 0.50 mm	0.06	0.06	0.07	0.07
Celah platina 0.60 mm	0.05	0.06	0.07	0.19



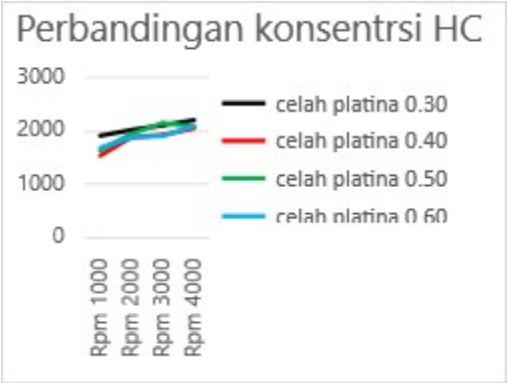
Tabel 2. Tabel data hasil pengujian gas CO

Gambar 2. Grafik perbandingan konsentrasi gas CO

Setelah memberikan beberapa variasi penyetelan di setiap pengujian. Penulis dapat menyimpulkan bahwa penyetelan platina dapat mempengaruhi konsentrasi gas CO yang dihasilkan pembakaran motor bakar type 5K. Penyetelan dengan celah platina 0.40mm mendapat hasil paling rendah kadar CO nya bila di bandingkan dengan beberapa variasi penyetelan celah platina 0.30mm, 0.50mm dan 0.60mm.

Tabel 3. Tabel data hasil pengujian gas HC

Keterangan	Putaran Mesin (rpm)			
	1000	2000	3000	4000
	$\bar{X}$	$\bar{X}$	$\bar{X}$	$\bar{X}$
Celah platina 0.30 mm	1893	2001	2088	2184
Celah platina 0.40 mm	1521	1864	1905	2032
Celah platina 0.50 mm	1618	1929	2130	2066
Celah platina 0.60 mm	1665	1862	1887	2074



Gambar 3. Grafik perbandingan konsentrasi gas HC

Dari grafik perbandingan konsentrasi gas HC diatas, Penulis menyimpulkan dari data grafik perbandingan dimana konsentrsi HC terendah pada penyetelan celah platina 0.40 mm dengan hasil 1521 ppm di putaran mesin 1000 rpm dan semua variasi penyetelan celah platina sedangkan konsentrasi HC tertinggi pada penyetelan celah platina 0.30 mm sebesar 2184 ppm diputaran mesin 4000rpm.

UNIVERSITAS MUHAMMADIYAH JEMBER

KESIMPULAN DAN SARAN

Kesimpulan

Setelah melakukan pengujian terhadap beberapa variasi celah platina dan beberapa variasi RPM pada mesin tipe 5K dapat diambil kesimpulan tentang gas buang yang dihasilkan. Beberapa Kesimpulan yang dihasilkan dari penelitian ini adalah sebagai berikut:

1. Emisi gas buang CO pada celah platina 0.40 mm lebih rendah bila dibandingkan dengan celah platina 0.30 mm, 0.50 mm dan 0.60 mm dengan rata rata perbedaan 0,01% dari variasi 1000 RPM – 4000 RPM sedangkan celah platina 0.60 mm menghasilkan rata-rata CO paling besar di putaran 4000 RPM sebesar 0.19% dan 0,08% untuk celah platina 0.30 mm.
2. Emisi gas buang HC pada celah platina 0.40 mm menghasilkan rata-rata kadar paling rendah bila dibandingkan dengan beberapa variasi penyetelan platina yang diberikan, gas buang HC terendah di dapatkan pada RPM 1000 sebesar 1521 ppm sedangkan celah platina yang memberikan kadar paling tinggi adalah pada variasi penyetelan platina sebesar 0.30 mm yaitu 2184 ppm di putaran mesin 4000 RPM.
3. Emisi gas buang yang sangat berpengaruh dan berbahaya yaitu HC dihasilkan oleh celah platina yang lebih rapat yaitu 0.30 mm
4. Celah platina 0.40 mm memiliki kriteria yang baik dibandingkan celah platina 0.30 mm, 0.50 mm dan 0.60 mm dimana memiliki perbedaan CO yang tidak signifikan dan menghasilkan rata-rata HC yang sangat rendah bila di banding pada variasi pneyetelan yang lain..
5. Sangat dibutuhkan penyetelan platina secara berkala untuk menjaga agar kinerja dari platina tetap pada kondisi baik.

Saran

Dalam pengujian emisi gas buang ada beberapa hal yang harus dijaga agar diperoleh hasil yang akurat diantaranya:

1. Temperatur kerja mesin harus selalu dalam keaadaan terperatur kerja berkisar 80ºc-90ºc.
2. Selalu bersihkan alat sebelum melakukan pengujian selanjutnya.
3. Selalu lakukan perawatan secara berkala terhadap mesin.
4. Untuk penelitian selanjutnya masih bisa menganalisa tentang rpm diatas 4000 sampai 9000 rpm.
5. Selain platina juga masih ada beberapa perawatan yang perlu di perhatikan pada system pengapian konvensional yaitu kondensator yang harus sesuai, kabel tegangan tinggi, koil pengapian dan saat pengapian yang harus sesuai.

DAFTAR PUSTAKA

Abdurahman. *Analisis Pengaruh Penyetelan Kerenggangan Kontak Poin (Platina)Terhadap Tegangan Induksi Elektromagnetik Koil Pada Sistem PengapianMobil Konvensional Bahan Bakar Bensin (Toyota Kijang 5.K)*. (Universitas Nusantara PGRI Kediri.2017).

Amalia, R. D. *strategi pengendalian pencemaran gas CO dari aktivitas transportasi di kota batu, jawa timur (master theses, TESIS RE142541) dampak pencemaran*

CO (hal 19-20) Institut Teknologi Sepuluh Nopember Surabaya.

Anonim. (2003). *Toyota New Step 1. Kelistrikan mesin. PT. Toyota Astra Motor (book 6).*

Anonim. (2003). *Toyota New Step 1. PT. Toyota Astra Motor (book 3).*

Anonim. *peraturan menteri lingkungan hidup dan kehutanan republik indonesia nomor p.20/menlhk/setjen/kum.1/3/2017 tentang baku mutu emisi gas buang kendaraan bermotor tipe baru kategori M, kategori N, dan kategori O.*

UNIVERSITAS MUHAMMADIYAH JEMBER