AUKE-2019-002

by Azamataufiq Budiprasojo

Submission date: 23-Feb-2021 10:24AM (UTC+0700)

Submission ID: 1515821356

File name: prosiding_maliki.pdf (560.36K)

Word count: 2193

Character count: 13441

AUKE-2019-012

ANALISIS EFEKTIFITAS HHO CARBON CLEANING DENGAN METODE PENGOLAHAN CITRA DIGITAL

Azamataufiq Budiprasojo¹*, Abdul Ghofur Maliki¹

¹Jurusan Teknik Politeknik Negeri Jember Jl. Mastrip 164 Jember 68124

Email: *azamataufiq@polije.ac.id

ABSTRAK

Karbon merupakan salah satu residu proses pembakaran yang bersifat reaktif serta sifat fisika yang berwarna hitam. Karbon dapat menumpuk di ruang bakar yang menimbulkan penyempitan ruang bakar dan menurunkan performa mesin kendaraan, sehingga kendaraan memerlukan perawatan yang memakan waktu, biaya, serta harus dilakukan oleh teknisi dengan kemampuan khusus. Maka dilakukan upaya untuk melakukan perawatan yang efisien, dengan memanfaatkan sifat reaktif karbon yang akan diikat oleh hidrogen dan oksigen agar tidak menumpuk diruang bakar, dengan indikasi peningkatan kadar HC dan CO pada gas buang serta pengolahan citra digital visualisasi kandungan karbon di ruang bakar bersadarkan tingkat grayscale pada luas area ruang bakar. Hidrogen dan oksigen yang dimasukkan ke ruang bakar melalui intake manifold berasal dari generator HHO tipe kering. Penambahan gas HHO dilakukan selama sepuluh menit sebanyak tiga kali. Dari pengamatan visual pada ruang bakar dengan pengolahan citra digital, menunjukkan luas area ruang bakar yang mengandung kadar karbon tinggi mengalami penurunan dari pengujian pertama hingga ketiga sebanyak 404 %. Kadar HC dan CO gas buang juga mengalami peningkatan 26 % dan 22 %, yang menunjukan carbon berikatan dengan hidrogen dan oksigen sehingga terbuang saat langkah expansi dan tidak menumpuk di ruang bakar.

Kata Kunci: Karbon, perawatan, generator HHO

PEND 2 HULUAN

Karbon merupakan unsur kimia yang mempunyai simbol C dan nomor atom 6 pada tabelperiodik. Karbon merupakan unsur nonlogam dan bervalensi 4 (tetravalen), yang berarti bahwa terdapat empat elektron yang dapat digunaka 4 untuk membentuk ikatan kovalen. Karbon memiliki beberapa jenis alotrop, yang paling terkenal adalah grafit, intan, dan karbon amorf. Sifat-sifat fisika karbon bervariasi bergantung pada jenis alotropnya, karbon yang berasal dari proses pembakaran mesin kendaraan tergolong jenis graf 3 yang memiliki sifat fisika berwarna hitam. Residu karbon ini akan menumpuk dalam ruang pembakaran yang dapat mengurangi kinerja mesin. Pada temperatur tinggi residu karbon inidapat membara, sehingga menaikkan temperatur silinder pembakaran. Untuk mengembalikan performa, kendaraan memerlukan perawatan. 5 alam perawatan terdapat beberapa pekerjaan berupa pemeriksaan, pengukuran dan pencocokan dengan standar pabrik, penyetelan, perbaikan, perawatan dan atau penggantian komponen jika diperlukan. Perawatan manual yang dilakukan memakan waktu dan biaya tinggi serta harus dilakukan oleh tenaga kerja dengan

kemampuan khusus. Sehingga diperlukan solusi perawatan yang lebih efisien. Dengan memanfaatkan sifat karbon yang reaktif, maka penumpukan karbon dapat diatasi dengan mengikat karbon menggunakan hidrogen dan oksigen. Hidrogen dan oksigen dapat diperoleh dari proses elektrolisis air pada generator HHO yang memiliki dua tipe, yakni tipe basah dan tipe kering. Generator HHO tipe basah menggunakan elektroda yang seluruh luasannya terendam oleh larutan elektrolit. Sedangkan tipe kering menggunakan elektroda yang hanya sebagian luasannya terendam larutan elektrolit. Generator gas HHO tipe kering memiliki efisiensi lebih tinggi dibanding generator HHO tipe basah (yanur). Dengan penambahan gas HHO saat proses pembakaran diharapkan carbon dapat terikat dan ikut terbuang saat proses expansi. Sehingga karbon tidak menumpuk di ruang bakar dan kandungan karbon diruang bakar menurun. Menurunnya kandungan karbon di ruang bakar dapat dipantau dengan memanfaatkan sifat fisika karbon yang berwarna hitam. Pemantauan kandungan karbon dapat diukur dengan pengolahan citra digital pada visualisasi ruang bakar. Pengolahan ini memanfaatkan pembagian luas area dari seluruh visualisasi ruang bakar berdasrkan tingkat grayscale. Semakin rendah nilai grayscale maka semakin hitam visualisasi ruang bakar, yang menandakan semakin banyak kandungan karbon di ruang bakar. Kemampuan mengikat karbon juga dapat dipantau dari kadar HC dan CO pada gas buang. Damana bila kadar HC dan CO meningkat maka hidrogen dan oksigen mampu mengikat karbon yang ada di ruang bakar. Tujuan dari penelitian ini adalah untuk mengetaui efektifitas gas HHO dalam membersihkan karbon di ruang bakar. Dengan menambahkan gas HHO saat proses pembakaran melalui intake manifold.

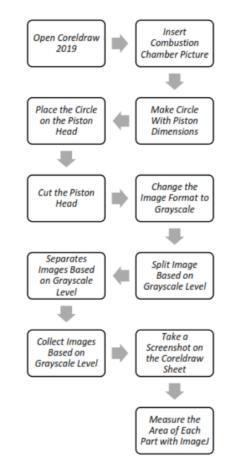
METODOLOGI PENELITIAN

Metode penelitian yang digunakan adalahmetode eksperimental. Dengan cara ini akan diujiefektifitas dari penambahan gas HHO dalammembersihkan kandungan karbon diruang bakar.Penelitian ini dilakukan di Laboratorium MesinOtomotif Politeknik Negeri Jember pada bulanJuni – Agustus 2019.

Peralatan dan bahan yangdigunakan dalam pengujian adalah sebagaiberikut:

- Generator HHO tipe kering dengan elektroda alumunium 200 mm X 180 mm X 2mm
- Elektrolit perpaduan 1 liter aquades dengan 25 gram KOH
- c. Tool set Hazet
- d. Power supply DC 12 V 30 A
- e. Suzuki RC Bravo 100 cc
- f. Kamera Sony XZ 23 mp
- g. Apk Coreldraw 2019
- h. Apk ImageJ
- 1 Prosedur Pengujianya:
- Mempersiapkan bahan dan alat yang digunakan untuk penelitian;
- Merakit generator HHO yang telah dirancang
- c. Menguji emisi gas buang kendaraan
- d. Membongkar kepala silinder kendaraan ujiuntuk visualisasi ruang bakar sebelum penambahan gas HHO
- Memasang kembali kepala silinder kendaraan uii
- f. Memasang instalasi generator HHO pada kendaraan uji
- g. Mengisi generator HHO dengan larutan elektrolit
- h. Menghubungkan generator HHO dengan sumber daya AC
- Menghidupkan generator HHO dengan menekan tombol power
- j. Menghidupkan kendaraan uji selama 10 menitdan melakukan pengujian emisi
- k. Mematikan kendaraan uji dan generator HHO
- Membongkar kepala silinder kendaraan uji untuk visualisasi kandungan karbon
- m. Mengulang langkah h k sebanyak 3 kali

 n. Setelah didapat data visualisasi kandungan karbon di ruang bakar dilakukan pengolahan citra digital dengan Coreldraw 2019.



Gambar 1. Prosedur Pengolahan Citra Digital

Prosedur Pengolahan Citra Digital:

- a. Membuka aplikasi Coreldraw 2019
- b. Membuka new document
- c. Memasukkan gambar visualisasi ruang bakar
- d. Membuat lingkaran dengan klik ellipse tool dengan diameter 52,5 mm sesuai ukuran piston
- Menempatkan lingkaran di atas gambar ruang bakar pada bagian kepala piston
- f. Mengambil bagian kepala piston dari gambar 3 dengan memblok gambar ruang bakar dan lingkaran kemudian klik intersect dan seret bagian kepala piston ke samping
- g. Mengubah gambar kepala piston menjadi grayscale dengan klik bitmaps – convert tobitmap – ubah color mode menjadi grayscale (8-bit) – ok
- h. Membagi gambar kepala piston berdasarkan tingkat grayscalenya dengan klik bitmaps – outline trace – low quality image – ok

- Memisah gambar kepala piston berdasarkan tingkat grayscalenya dengan klik ungroup objects – intersect
- j. Mengelompokkan gambar kepala piston berdasarkan tingkat grayscalenya dengan klik eye dropped tool dan meletakkannya pada bagian kepala piston untuk mengetahui nilai grayscale dari tiap – tiap bagian kepala piston
- k. Melakukan tangkap layar pada lembar Coreldraw yang menampilkan pengelompokan bagian piston
- Setelah dilakukan pengolahan citra digital dilakukan pengukuran luas area dari bagian – bagian kepala piston dan kepala silinder dengan ImageJ

Prosedur Pengukuran Luas Area

- a. Membuka aplikasi ImageJ
- b. Memasukkan hasil tangkapan layar dari halaman Coreldraw
- c. Memoting bagian dari hasil tangkapan layar yang akan diukur dengan klik rectangle – pilih bagian yang akan diukur dengan mengikutkan ruller dari Coreldraw – klik (ctrl + shift + x)
- d. Menentukan skala gambar dengan klik straight

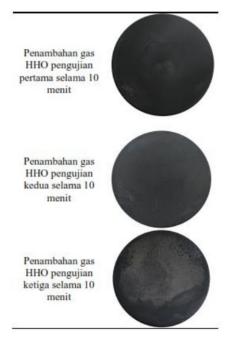
 buat garis pada ruller coreldraw sepanjang
 10mm analyze set scale ubah known
 distane menjadi 10 ubah unit of lenght menjadi mm– centang global ok
- e. Memilih bagian kepala silinder yang akan diukur dengan klik analyze tool ROI manager wand tool klik bagian yang akan diukur satu persatu add setelah seluruh bagian dipilih klik measure maka akan muncul data dari pengukuran luas area masing –masing bagian
- f. Dari data luas area yang didapat dilakukan pembahasan dan analisa

HASIL DAN PEMBAHASAN Hasil Visualisasi Ruang Bakar

Hasil visualisasi ruang bakar sebelum dan sesudah penambahan gas HHO dengan menggunakan kamera Sony XZ 23 mp sebagai berikut.

Tabel 1. Visualisasi Ruang Bakar Kepala Piston





Tabel 1 menunjukkan hasil visualisasi kandungan karbon diruang bakar pada bagian kepala piston. Dimana terdapat penurunan kehitaman dari kepala piston saat kondisi awal hingga setelah penabahan gas HHO pada pengujian ketiga.

Tabel 2. Visualisasi Ruang Bakar Kepala Silinder





Tabel 2 menunjukkan hasil visualisasi kandungan karbon diruang bakar pada bagian kepala silinder. Dimana terdapat juga penurunan kehitaman dari kepala silinder saat kondisi awal hingga setelah penabahan gas HHO pada pengujian ketiga. Dari data visualisasi kandungan karbon diruang bakar dilakukan pengolahan citra digital untuk membagi bagian ruang bakar berdasarkan tingkat grayscale yang ada.

Hasil Pengolahan Citra Digital

Dalam pengolahan citra digital yang menggunakan Coreldraw 2019 dapat diketahui pemisahan dari bagian ruang bakar berdasarkan tingkat *grayscale* bagian tersebut. Berikut adalah hasil dari pengolahan citra digital pada kepala silinder dan kepala piston.

Tabel 3. Hasil Pengolahan Citra Digital Kepala Piston

Pengujian	Visualisasi Ruang Bakar Kepala Piston	
Tanpa penambahan gas HHO		
Penambahan gas HHO pengujian pertama selama 10 menit	A Same	

Penambahan gas
HHO pengujian
kedua selama 10
menit

Penambahan gas
HHO pengujian
ketiga selama 10
menit

Tabel 3 merupakan hasil pengolahan citra digital pada kepala piston yang menunjukkan pembagian kepala piston berdasar tingkat grayscalenya.

Tabel 4. Hasil Pengolahan Citra Digital Kepala Piston

Pengujian	Visualisasi Ruang Bakar Kepala Silinder	
Tanpa penambahan gas HHO	2 mm - 2	
Penambahan gas HHO pengujian pertama selama 10 menit		
Penambahan gas HHO pengujian kedua selama 10 menit		
Penambahan gas HHO pengujian ketiga selama 10 menit		

Tabel 4 merupakan hasil pengolahan citra digital pada kepala piston yang menunjukkan pembagian kepala piston berdasar tingkat grayscalenya. Sehingga dapat dilakukan pengukuran luas area dari masing — masing bagian tersebut agar dapat diketahui secara kuantitatif besaran dari penurunan kandungan karbon berdasarkan tingkat grayscale pada tiap bagian. Pengukuran luas area ini menggunakan aplikasi ImageJ, karena tiap area memiliki bentuk yang tidak beraturan.

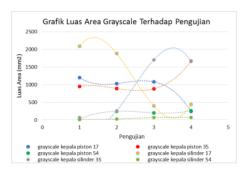
Hasil Pengukuran Luas Area Berdasarkan Tingkat *Grayscale*

Pengukuran luas area ini dikelompokkan menjadi tiga tingkat grayscale yang muncul pada visualisasi kandungan karbon diruang bakar dengan hasil sebagai berikut

Tabel 5. Hasil Perhitungan Luas Area Berdasarkan Tingkat *Grayscale*

Kondisi Ruang	Luas Area Berdasarkan Grayscale (mm²)		
Bakar	17	35	54
Kondisi Awal Kepala Piston Pengujian	1201,07	952,99	16,25
Pertama Kepala Piston	1030,71	893,79	245,44
Pengujian Kedua Kepala Piston	1082,99	884,71	202,81
Pengujian Ketiga Kepala Piston	238,11	1668,66	263,56
Kondisi Awal Kepala Silinder	2092,75	67,13	10,72
Pengujian Pertama Kepala Silinder	1884,86	258,95	26,39
Pengujian Kedua Kepala Silinder	398,21	1706,76	65,90
Pengujian Ketiga Kepala Silinder	440,98	1660	69,04

Setelah dilakukan perhitungan luas area berdasarkan tingkat *grayscale* didapat tiga tingaktan yang ada yakni bernilai 17, 35, dan 54 dimana nilai *grayscale* 17 merupakan tanda kandungan karbon yang tinggi, sedangkan nilai *grayscale* 35 memiliki kandungan karbon menengah dan nilai *grayscale* 54 meliki kandungan karbon yang rendah. Untuk proses analisa data diatas akan ditampilkan dalam bentuk grafik dibawah ini:



Gambar 2. Grafik Hubungan Luas Area *Grayscale* Terhadap Pengujian

Dari grafik diatas terjadi penurunan luas area pada tingkat grayscale 17 seiring dengan berjalannya pengujian, hal ini menunjukkan bahwa kandungan karbon di kepala piston mengalami penurunan. Kemudian pada tingkat grayscale 35 mengalami penurunan dari kondisi awal hingga pengujian kedua namun meningkat drastic pada pengujian ketiga, ini diimbangi dengan area tingkat grayscale 17 yang juga mengalami penurunan drastic Juga pada tingkat grayscale 54 mencapai jumlah tertinggi di pengujian ketiga ini yakni sebesar 263,568 mm². Dengan menurunnya luas area yang mengindikasikan kadar karbon tinggi dan meningkatnya luas area dengan indikasi kadar karbon rendah, maka seiring dikakukan pengujian, kadar karbon di ruang bakar berkurang. Puncaknya terjadi pada pengujian ketiga.

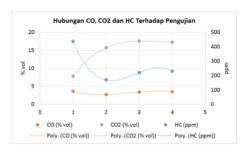
Hasil pengukuran Emisi Gas Buang

Pengukuran emisi gas buang untuk membantu membuktikan unsur karbon berhasil terikat dengan hidrogen dan oksigen yang ditambahkan. Berikut adalah data yang didapatkan.

Tabel 6. Hasil Pengujian Emisi Gas Buang

Pengujian	HC (ppm)	CO (% vol)	CO2 (% vol)
1	438	3,66	7,79
2	170	2,73	15,69
3	220	3,44	17,56
4	231	3,5	17,29

Tabel 8 menunjukkan hasil dari pengujian emisi gas buang yang telah dilakukan dimana 1 merupakan pengujian tanpa penambahan gas HHO, 2 pengujian dengan penambahan gas HHO pertama, 3 pengujian dengan penambahan gas HHO kedua dan 4 pengujian dengan penambahan gas HHO ketiga.



Gambar 3. Grafik Hubungan CO, CO2 dan HC Terhadap Pengujian

Pada gambar 3 terlihat adanya peningkatan kadar CO2 dari pengujian 1 hingga 3, hal ini menunjukkan penambahan gas HHO membantu menyempurnakan pembakaran. Pada pengujian 2 hingga 4 kadar CO dan HC pada gas buang mengalami peningkatan, yang menandakan unsur karbon dalam ruang bakar berhasil terikat dengan hidrogen dan oksigen. Sehingga unsur karbon tidak menumpuk di ruang bakar, melainkan ikut terbuang saat langkah buang.

KESIMPULAN

Dari hasil penelitian penggunaan gas HHO generator HHO tipe kering untuk membersihkan kandungan karbon di ruanag bakar yang telah dilakukan, maka dapat diambil kesimpulan bahwa gas HHO membersihkan kadar karbon di ruang bakar. Hasil perhitungan luas area ruang bakar berdasarkan tingkat grayscale menunjukan penurunan pada luas area yang memiliki nilai grayscale 17 dari kondisi awal hingga pengujian ketiga. Serta kenaikan luas area dari bagian yang memiliki tingkat grayscale 35 dan 54. Sehingga ini membuktikan bahwa karbon dalam ruang bakar terikat oleh unsur hydrogen dan oksigen lalu ikut terbuang melalui exhaust dan tidak lagi menumpuk di dalam ruang bakar.

SARAN

Saran yang dapat diajukan agar percobaan berikutnya dapat lebih baik dan dapat menyempurnakan percobaan yang telah dilakukan dalam penelitian ini, yaitu: perlu adanya pengambilan gambar visual dari ruang bakar dengan menggunakan resolusi kamera lebih tinggi.

Sehingga dalam pengolahan citra digital gambar yang ada lebih tajam. Serta pengaplikasian gas HHO pada kendaraan yang berbeda, agar dapat terbukti efektifitas gas HHO dalam membersihkan karbon diruang bakar pada berbagai kendaraan yang sudah diproduksi.

DAFTAR PUSTAKA

- [1] Afandi, Salimin, dan Jeny Delly. 2018 7 "Pengaruh Pemamfaatan Faba (Fly Ash And Bottom Ash) Terhadap Laju Perpindahan Panas Pada Tungku Arang" Jurnal Ilmiah Mahasiswa Teknik Mesin Vol. 3, No. 1
- [2] Ardiansyah, Muhammad. 2013. "Analisa Penambahan Gas Hasil Elektrolisis Air Pada Motor 4 Langkah Dengan Posisi Injeksi Sebelum Karburator Disertai Variasi Derajat Timing Pengapian". Skripsi. Teknik Mesin Universitas Indonesia.
- [3] Arifin, T., B. Rudiyanto dan Y. Susmiati. 2015. "Studi Penggunaan Plat Elektroda Netral Stainless Steel 316 Dan Aluminium Terhadap Performa Generator HHO Tipe Dry Cell". Dalam jurnal RONA TEKNIK PERTANIAN, Hal 116-129.
- [4] Diaz Hartadi, Sumardi, R. Rizal Isnanto 2004, "Simulasi Perhitungan Jumlah Sel Darah Merah Transmisi". Vol. 8, No. 2, 1-6
- [5] EL-Kassaby, M. M. and Yehia. 2015. "Effect of Hidroxy (HHO) Gas Addition on Gasoline Engine Performance and Emissions". In Alexandria Engineering Journal 55, 243-251.
- [6] Hidayat, R. 2013. "Pengertian Perawatan". Dalam Blog Kita Punya https://www.kitapunya.net.[18 Januari 2019].
- [7] MahendroSigit, 2014. "Analisis PenggunaanElektroliser TerhadapEmisi Gas Buang CO Dan HC Pada Sepeda Motor 4 Langkah Merk Suzuki Shogun 125cc Tahun Pembuatan 2010".Jurnal Teknik Mesin. Hal.28-29.
- [8] Masliyanto, F.Y.2017. "Pengaruh Penambahan Gas HHO Terhadap Emisi Gas Buang Motor Bensin 4 Langkah". Skripsi.Universitas Nusantara PGRI Kediri.
- [9] Murjito, 2013. "Rancang Bangun Electrolyzer Sistem Dry Cell Untuk Penghematan Bahan Bakar Kendaraan Bermotor". Dalam jurnal GAMMA.9. Hal 179-186.

AUKE-2019-002

ORIGINALITY REPORT

SIMILA	% ARITY INDEX	7% INTERNET SOURCES	1% PUBLICATIONS	6% STUDENT PAPERS
PRIMAR	RY SOURCES			
1	jurnal.un	-		2%
2	Submitte Parahyai Student Paper		versity of	1%
3	publikasi Internet Source	ilmiah.ums.ac.id		1%
4	id.123do Internet Source			1%
5	anjasasb Internet Source	ully.blogspot.cor	n	1%
6	Submitte Student Paper	d to Politeknik N	egeri Jember	1%
7	publikasi Internet Source	.polije.ac.id		1%

Exclude quotes On Exclude matches < 1%