CATALYTIC CONVERTER BERBAHAN GIPSUM DENGAN CAMPURAN SERBUK TEMBAGA TERHADAP EMISI GAS BUANG

Trisna Aditya[1)], Abdul Ghofur[2)]
[1,2]Program Studi Teknik Mesin
Fakultas Teknik Universitas Lambung Mangkurat
Jl. Akhmad Yani Km. 36 Banjarbaru, Kalimantan Selatan, 70714
Email: trisna.aditya@yahoo.com

Abstract

The purpose of this study is to find out the use of Gypsum-based Catalytic Converter and a mixture of Copper Powder Against Exhaust Gas Emissions and Engine Performance. This study uses an experimental method, the population in this study was Suzuki Satria FU motorcycle in 2009, the data of this study were numbers that showed the exhaust gas content of CO, HC. This research was carried out in the Banjarmasin environment office using a gas analyzer and was also carried out in the Banjarmasin plug and play workshop by using a dynamometer. The technique used in data collection was the variation in rpm and number of compositions. From experiments with three different compositions, the following results were obtained: (1) The results of this study are: the form of Catalytic Converter with composition C, the level of HC emission reduction is maximum of 78,91%, the level of CO emission reduction is 82,96%. The form of Catalytic Converter with plate variation 6 (six), the maximum level of CO^2 emission reduction is 29,56%, the level of CO emission reduction is 49,32%, and the level of HC emission reduction is 82,92%. (2) Using a Catalytic Converter produces a power of 10,29 Hp and a Torque of 10,35 Nm.

Keywords: Catalytic Converter, Emission, Gypsum, Muffler, Concentration

PENDAHULUAN

Meningkatnya jumlah kendaraan bermotor setiap tahun berdampak terhadap peningkatan gas buang, sehingga menghasilkan banyak polusi udara. Gas buang yang dihasilkan dari jutaaan knalpot akan mengakibatkan berkurangnya kualitas udara dan dapat mencemari lingkungan. Oleh sebab itu, diperlukan kendaraan yang ramah lingkungan dengan cara meminimalkan kandungan CO dan HC pada emisi gas buang kendaraan. Salah satu teknologi yang dapat digunakan untuk menyerap emisi gas buang kendaraan yaitu dengan penambahan *Catalytic Converter* pada saluran buang kendaraan.

Dari jumlah kendaraan di Indonesia, masih banyak terdapat kendaraan yang belum menggunakan sistem injeksi sehingga hasil pembakarannya masih banyak mengandung emisi yang mengakibatkan polusi udara. Dengan adanya *Catalytic Converter* maka emisi yang disebabkan oleh pembakaran tidak sempurna dapat dikurangi sebelum keluar dari knalpot. Disamping itu performa mesin juga tetap harus diperhatikan dalam penambahan *Catalytic Converter* sehingga menghasilkan *Catalytic Converter* yang mampu mengurangi emisi gas buang tanpa menurunkan performa mesin.

Salah satu teknologi yang dapat digunakan untuk mereduksi emisi gas buang kendaraan bermotor adalah dengan pemasangan *Catalytic Converter* yang

ditempatkan pada system saluran pembuangan emisi gas.Oleh sebab itu pada penelitian ini,peneliti melakukan rancang bangun modifikasi *Catalytic Converter* dengan bahan Gipsum dan campuran serbuk tembaga sebagai katalisnya.

Penggunaan *Catalytic Converter* berbahan Gipsum dan campuran serbuk tembaga sebagai katalisnya ini bertujuan untuk mengetahui pengaruh pemakaian katalis ini terhadap penurunan emisi gas buang CO pada motor bensin, baik sebelum dan sesudah pemakaian *Catalytic* dengan berbagai variasi putaran mesin.

Catalytic Converter pada dasarnya merupakan sebuah reaktor unggun tetap (*Fixed Bed Reactor*) yang beroperasi dinamis dan mengolah zat-zat yang mengandung emisi gas buang berbahaya menjadi zat-zat yang tidak berbahaya. *Catalytic Converter* merupakan sebuah converter (pengubah) yang menggunakan media yang bersifat katalis, dimana media tersebut diharapkan dapat membantu atau mempercepat terjadinya proses perubahan suatu zat (reaksi kimia) sehingga gas seperti CO dapat teroksidasi menjadi CO_2 (Springer-Verlag. New York Inc, 1970). Media katalis adalah suatu zat yang mempercepat laju reaksi kimia pada suhu tertantu, tampa mengalami perubahan atau terpakai oleh reaksi itu sendiri. Media yang biasa digunakan sebagai katalis adalah logam yang mahal dan jarang seperti Palladium, Platinum dan Stainless Steel (Heisler, l995).

Catalytic Converter yang umum dipakai ada berbagai macam bentuk, secara garis besar dapat digolongkan menjadi dua golongan (Husselbee W.L., 1985), yaitu: Sistem ini sering disebut juga Sigle bed Oksidation, mampu mengubah CO dan HC menjadi CO_2 dan H_20. Catalytic jenis ini beroperasi pada beroperasi pada kendaraan udara berlebih (Excess air setting). Udara berlebih yang digunakan untuk proses oksidasi dapat diperoleh melalui pengaturan campuran miskin (Lean mixture setting) atau system injeksi udara sekunder. Jenis ini banyak digunakan pada motor diesel karena kemampuannya mengoksidasi zat-zat partikel dengan mudah.

Tembaga adalah unsur kimia dengan nomor atom 29 merupakan unsur logam, dengan warna kemerahan. Tembaga termasuk logam berat non ferrous karena tidak memiliki kandungan Fe.Tembaga merupakan konduktor listrik dan panas yang baik dan memiliki keuletan serta ketahanan korosi yang baik. Dalam bidang industri tambaga biasanya digunakan sebagai bahan untuk kabel listrik dan kumparan dinamo. Serbuk tembaga juga diguanakan sebagai katalisator untuk mengoksidasi methanol menjadi metanal (Fachrunnisa. Andi, 2013). Tembaga mempunyai titik lebur pada temperatur 1085°C,(Cahyono. D.P, 2014).

Katalis sebagai suatu zat yang mempengaruhi kecepatan reaksi tetapi tidak dikonsumsi dalam reaksi dan tidak mempengaruhi kesetimbangan pada akhir reaksi.Fenomena yang terjadi pada katalis ini adalah Katalis tidak memulai suatu reaksi tetapi mempengaruhi laju reaksi. Secara umum, kenaikan konsentrasi katalisator juga menaikan kecepatan reaksi. Katalisator juga menurunkan tenaga aktivasi hingga menyebabkan kecepatan reaksi meningkat. Oksidasi karbon monoksida menjadi karbon dioksida : $CO + O_2 \longrightarrow CO_2$, Oksidasi senyawa hidrokarbon (yang tidak terbakar / terbakar parsial) menjadi karbon dioksida dan air :

$$CxH2x+2 + [(3X+1)/2]\ O_2 \longrightarrow xCO_2 + (x+1)\ H_2O \quad (1)$$

Gipsum adalah batu putih yang terbentuk karena pengendapan air laut. Gipsum merupakan mineral sulfat yang paling umum di bumi dan terbanyak

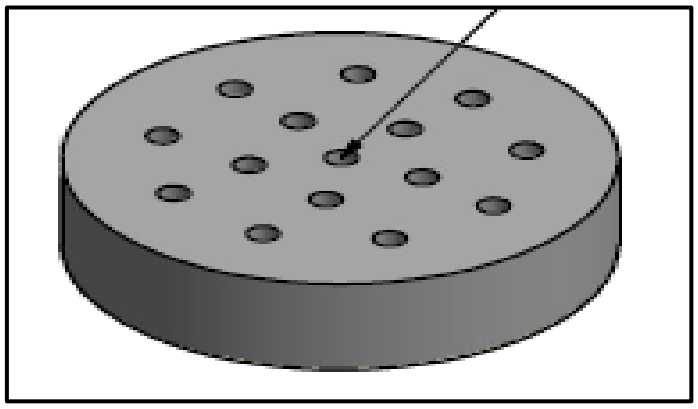
dalam batuan sedimen, lunak bila murni.Dalam dunia perdagangan biasanya gipsum mengandung 90% $CaSO_4.2H_2O$ (Habson, 1987). Menurut Sanusi (1986) Gipsum adalah suatu senyawa kimia yang mengandung dua molekul hablur dan dikenal dengan rumus kimia $CaSO_4.2H_2O$. Dalam bentuk murni gipsum berupa kristal berwarna putih dan berwarna abu-abu, kuning, jingga atau hitam bila kurang murni. Dengan perlakuan panas, tekanan, percampuran dengan unsur-unsur yang lain dapat menghasilkan berbagai jenis gipsum.

Gipsum sebagai perekat mineral mempunyai sifat yang lebih baik dibandingkan dengan perekat organik karena tidak menimbulkan pencemaran udara, murah, tahan api, tahan deteriorasi oleh factor biologis dan tahan terhadap zat kimia (Purwadi, 1993).Saat ini gipsum sebagai bahan bangunan digunakan untuk membuat papan gipsum dan profil pengganti eternit asbes. Papan gipsum profil adalah salah satu produk jadi setelah material gipsum diolah melalui proses pabrikasi menjadi tepung. Papan gipsum profil digunakan sebagai salah satu elemen dari dinding partisi dan plafon.

METODE PENELITIAN

Bahan Penelitian

Catalytic Converter menggunakan bahan gipsum dengan campuran serbuk tembaga dengan 16 lubang, seperti yang terlihat dalam Gambar 1. Bahan yang telah ditimbang dicampur (gipsum + serbuk tembaga) lalu ditambahkan air sebanyak 400 ml dan PVA 10 setiap campuran gipsum dan serbuk tembaga, diaduk. kemudian dimasukkan kedalam cetakan berukuran panjang 3 cm, diameter dalam 83 mm, dan diameter lubang 5 mm Kemudian dibiarkan diruangan terbuka selama 3 hari.Selanjutnya Pembakaran dengan menggunakan oven dari suhu kamar hingga 800^oC selama 1 jam 30 menit. Pendinginan dilakukan secara perlahan-lahan, dengan cara mendinginkan spesimen diruang terbuka dengan udara normal, dan dilubangi dengan menggunakan bor listrik.



Gambar 1. *Catalytic Converter*

Alat Penelitian

Adapun alat yang digunakan untuk penelitian ini sebagai berikut :

1. *Gas analyzer,* adalah alat yang akan digunakan untuk mengukur emisi gas buang mesin yang akan diuji.

Gambar 2. Gas *Analyzer*

2. Kendaraan Uji

Gambar 3. Sepeda Motor Satria FU 150

3. *Tachometer*

Tachometer adalah alat yang berfungsi untuk mengetahui besarnya putaran mesin dalam satuan rpm.

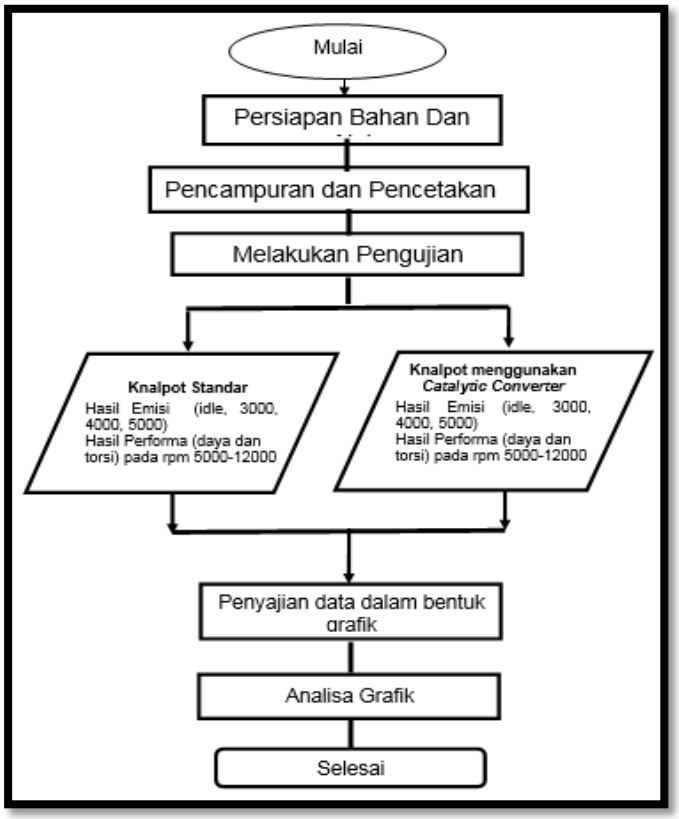
Gambar 4. *Tachometer*

Alat ini digunakan untuk mengetahui putaran mesin pada saat melakukan penelitian, yaitu putaran *idle. Tachometer* yang digunakan mempunyai spesifikasi sebagai berikut :

Tipe : KW06-303
Fitur : 5 digit dengan tampilan *LCD*, Tingkat ketelitian 0,05 %
Dimensi : 160 x 72 x 37mm
Berat : 225 gram
Aksesoris : Sensor pada ujung
Baterai : 1.5V AA

Diagram Alir Penelitian

Pada bagian ini dijelaskan langkah-langkah yang akan diambil dalam pelaksanaan penelitian. Adapun diagram alirnya dapat di lihat dalam Gambar 5.



Gambar 5. Diagram Alir Penelitian

Tahap Penelitian

1. Persiapan kondisi mesin
   a. Mengganti minyak pelumas dan pemeriksaan kebocoran.
   b. Mengganti atau membersihkan saringan udara.
   c. Servis karburator.
   d. Mengganti busi dan pemeriksaan celah busi.
   e. Stel katub.

2. Langkah pemanasan mesin
   a. Menghidupkan mesin.

b. Panaskan mesin dalam kondisi *idle* (950-1000 rpm).
c. Memeriksa kondisi mesin uji dan memastikan semua berjalan dengan normal dan instrument berjalan dengan baik.
d. Mesin siap untuk diuji emisi gas buangnya.

3. Kalibrasi *gas analyzer*
   a. Alat ukur dinyalakan dengan menghubungkan kabel power ke sumber listrik dan tombol "on" ditekan.
   b. Colok ukur *(probe sensor)* dimasukkan pada mulut knalpot.
   a. Kemudian dibiarkan selama 15 menit sehingga alat ukur dapat melakukan pemanasan dalam menyerap gas buang sebagai blanko untuk melakukan pengukuran.
   c. Setelah itu display alat ukur akan menunjukkan *auto zero* yang artinya sedang melakukan kalibrasi otomatis. Setelah itu display alat ukur akan menunjukkan angka atau nilai emisi dari kendaraan yang diuji.
   d. Tekan "menu" lalu enter menu "print" untuk mencetak hasil pengujian tersebut.
   e. Setelah itu display alat ukur akan menunjukkan *autozero*, artinya mesin melakukan kalibrasi otomatis dan layar akan menunjukkan angka 0 (nol).

4. Pengujian tanpa penggunaan *Catalytic Converter*
   a. Pada pengujian tanpa *Catalytic Converter* mesin dihidupkan hingga terjadi pemanasan terlebih dahulu.
   b. Mesin dalam keadaan *idle* dan *probe sensor* dimasukkan ke mulut knalpot.
   c. Setelah alat ukur menunjukkan nilai emisi gas buang, cetak hasilnya.
   d. Setelah selesai, lepaskan probe sensor dari mulut knalpot.
   e. Tunggu 20-30 menit agar gas buang sisa yang masuk pada alat ukur bersih, lalu lakukan lagi pengulangan pengujian sampai 3 kali dengan langkah yang sama.

5. Pengujian dengan menggunakan *Catalytic Converter*
   a. Yang divariasikan jumlah komposisi bahan. Ada 3 variasi jumlah Catalytic Converter, yaitu: , knalpot yang dipasangi komposisi A,B dan C.
   b. Untuk melakukan pengujian pada *Catalytic Converter* dipasang pada saluran buang kendaraan uji.
   c. Pada pengujian dengan *Catalytic Converter* mesin dihidupkan hingga terjadi pemanasan terlebih dahulu.
   d. Setelah itu lakukan pengujian emisi gas buang dengan langkah yang sama dengan langkah pengujian tanpa *Catalytic Converter*.
   e. Untuk masing-masing variasi, pengujian dilakukan pengulangan sampai 3 kali

HASIL DAN PEMBAHASAN

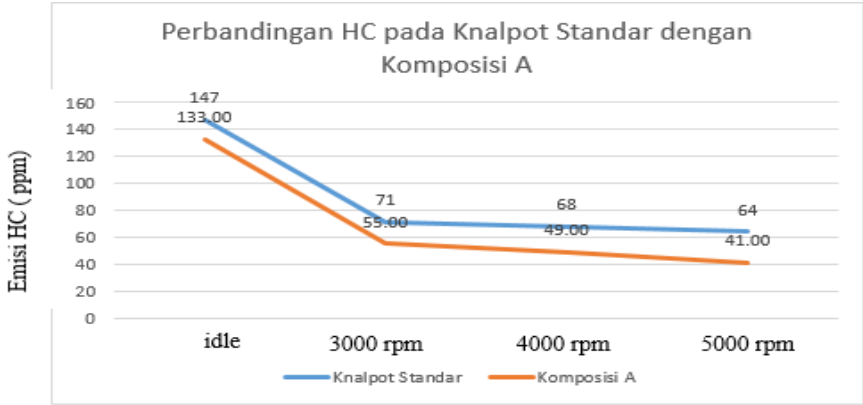
Dari hasil pengujian *Catalytic Converter* berbahan gipsum dan campuran serbuk tembaga terhadap emisi HC dengan variasi rpm mulai dari idle, 3000 rpm, 4000 rpm, dan 5000 rpm, maka didapatkan hasil pengujian sebagai berikut.

Berdasarkan hasil penelitian yang telah dilakukan di Badan Lingkungan Hidup, Banjarmasin didapatkan pada knalpot standar (pada keadaan idle) menghasilkan emisi HC sebesar 147 ppm, pada kondisi putaran mesin 3000 rpm menghasilkan emisi HC sebesar 71 ppm, pada kondisi putaran mesin 4000 rpm menghasilkan emisi HC sebesar 68 ppm, pada kondisi putaran mesin 5000 rpm menghasilkan emisi HC sebesar 64 ppm.

Pada knalpot menggunakan bahan Komposisi A (pada keadaan idle) menghasilkan emisi HC sebesar 133 ppm, pada kondisi putaran mesin 3000 rpm menghasilkan emisi HC sebesar 55 ppm, pada putaran mesin 4000 rpm menghasilkan emisi HC sebesar 49 ppm, pada putaran mesin 5000 rpm menghasilkan emisi HC sebesar 41 ppm.

Pada knalpot menggunakan bahan Komposisi B (pada keadaan idle) menghasilkan emisi HC sebesar : 133 ppm, 139 ppm, 134 ppm sehingga dirata-ratakan menjadi 131 ppm, pada keadaan 3000 rpm menghasilkan emisi HC sebesar 52 ppm, pada putaran mesin 4000 rpm menghasilkan emisi HC sebesar 47 ppm, pada putaran mesin 5000 rpm menghasilkan emisi HC sebesar 38 ppm.

Pada knalpot menggunakan bahan Komposisi C (pada keadaan idle) menghasilkan emisi HC sebesar 125 ppm, pada putaran 3000 rpm menghasilkan emisi HC sebesar 50 ppm, pada putaran mesin 4000 rpm menghasilkan emisi HC sebesar 42 ppm, pada putaran mesin 5000 rpm menghasilkan emisi HC sebesar 31 ppm.



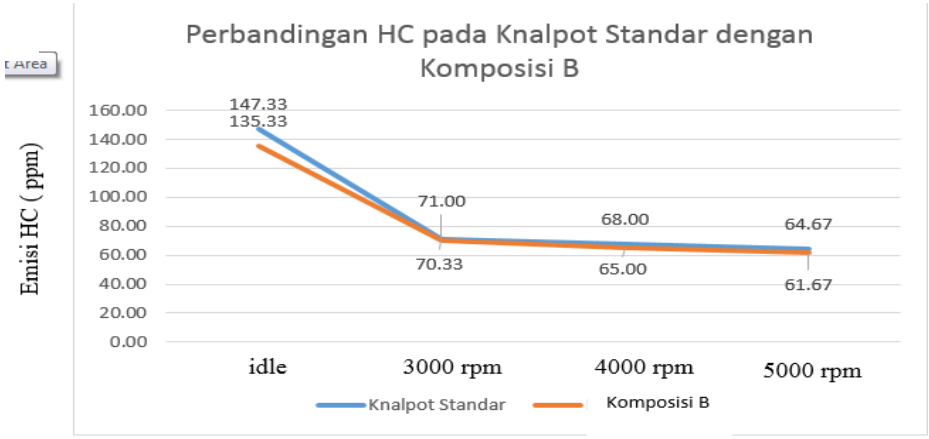
Gambar 6. Grafik RPM Terhadap Nilai HC Pada Komposisi A Dan Knalpot Standar

Berdasarkan Gambar 6 bahwa semakin tinggi rpm maka hasil dari HC semakin kecil. Hal ini dapat dilihat pada posisi idle menghasilkan 147 ppm. Pada posisi 3000 rpm menghasilkan 71 ppm. Pada posisi 4000 rpm menghasilkan 68 ppm. pada posisi 5000 rpm menghasilkan 64 ppm.Sehingga kadar penurunan emisi HC maksimum sebesar 56,47 ppm .Setiap kenaikan rpm mengalami penurunan nilai HC hal ini disebabkan oleh semakin tinggi rpm maka pencampuran antara udara dan bahan bakar akan semakin homogen yang menyebabkan pembakaran lebih sempurna sehingga nilai emisi HC semakin

menurun disetiap rpm nya. Hasil tersebut sesuai dengan teori oleh (Arends, B, 1980) mengenai presentase HC yang belum terbakar.

Pada knalpot menggunakan Komposisi A (garis berwarna merah), didapat hasil yang sama bahwa semakin tinggi rpm maka hasil dari HC semakin kecil. Hal ini dapat dilihat pada posisi idle menghasilkan 133 ppm. Pada posisi 3000 rpm menghasilkan 55 ppm. Pada posisi 4000 rpm menghasilkan 49 ppm. pada posisi 5000 rpm menghasilkan 41 ppm. Sehingga kadar penurunan emisi HC maksimum pada komposisi A sebesar 51,88 ppm Sama halnya dengan knalpot standar, setiap kenaikan rpm nilai HC nya juga semakin menurun, tetapi pada knalpot yang menggunakan Komposisi A menunjukkan nilai HC yang lebih rendah dari knalpot standar. Hasil ini menunjukkan bahwa penggunaan gipsum dan serbuk tembaga komposisi A mampu mengurangi emisi HC dibandingkan knalpot standar.

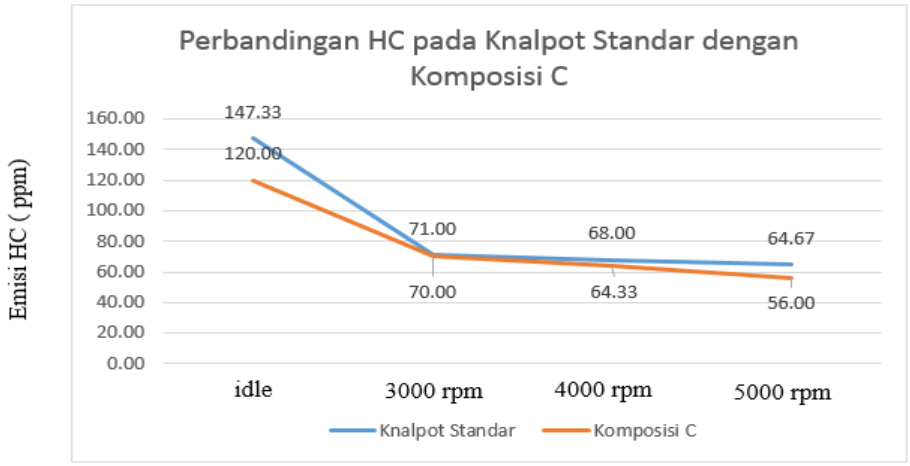
Katalis sebagai suatu zat yang mempengaruhi kecepatan reaksi tetapi tidak dikonsumsi dalam reaksi dan tidak mempengaruhi kesetimbangan pada akhir reaksi.Fenomena yang terjadi pada katalis ini adalah Katalis tidak memulai suatu reaksi tetapi mempengaruhi laju reaksi. Secara umum, kenaikan konsentrasi katalisator juga menaikkan kecepatan reaksi. Katalisator juga menurunkan tenaga aktivasi hingga menyebabkan kecepatan reaksi meningkat. Oksidasi karbon monoksida menjadi karbon dioksida : $CO + O_2 \longrightarrow CO_2$, Oksidasi senyawa hidrokarbon (yang tidak terbakar / terbakar parsial) menjadi karbon dioksida dan air : $CxH_2x+2 + [(3X+1)/2]\ O_2 \longrightarrow xCO_2 + (x+1)\ H_2O$



Gambar 7. Grafik RPM Terhadap Nilai HC Pada Komposisi B Dan Knalpot Standar

Berdasarkan Gambar 7 pada knalpot menggunakan Komposisi B (garis berwarna merah), didapat hasil yang sama bahwa semakin tinggi rpm, maka hasil dari HC semakin kecil. Hal ini dapat dilihat pada posisi idle menghasilkan 131 ppm. Pada posisi 3000 rpm menghasilkan 52 ppm. Pada posisi 4000 rpm menghasilkan 47 ppm. pada posisi 5000 rpm menghasilkan 38 ppm. Sehingga kadar penurunan emisi HC maksimum pada komposisi B sebesar 71 ppm Sama halnya dengan knalpot standar, setiap kenaikan rpm nilai HC nya juga semakin menurun namun pada knalpot yang menggunakan gipsum dan serbuk tembaga Komposisi B menunjukkan nilai HC yang lebih rendah. Hasil ini menunjukkan

bahwa penggunaan komposisi B mampu mengurangi emisi HC dibandingkan knalpot standar.

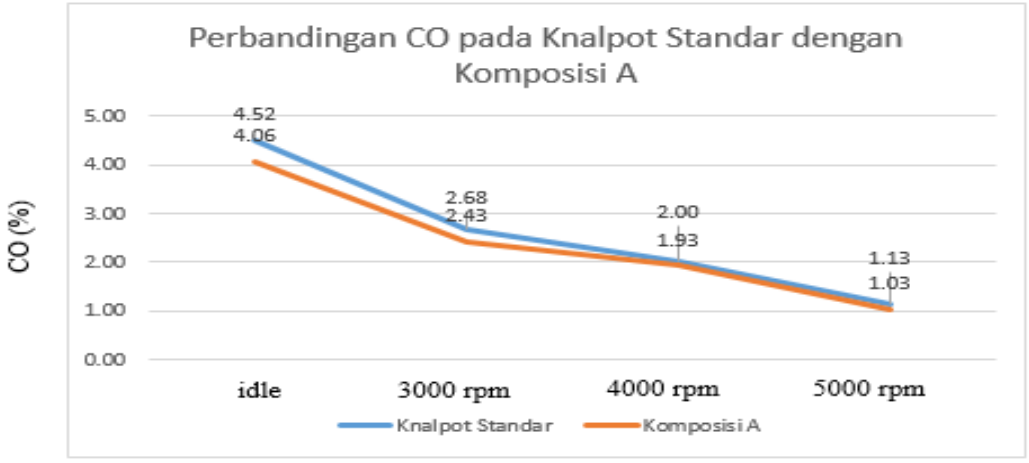


Gambar 8. Grafik RPM Terhadap Nilai HC Pada Komposisi C Dan Knalpot Standar

Berdasarkan Gambar 8 pada knalpot standar (garis berwarna biru), dapat diketahui bahwa semakin tinggi rpm maka hasil dari HC semakin kecil. Hal ini dapat dilihat pada posisi idle menghasilkan 147 ppm. Pada posisi 3000 rpm menghasilkan 71 ppm. Pada posisi 4000 rpm menghasilkan 68 ppm. pada posisi 5000 rpm menghasilkan 64 ppm.

Pada Gambar knalpot menggunakan Komposisi C (garis berwarna merah), didapat hasil yang sama bahwa semakin tinggi rpm maka hasil dari HC semakin kecil. Hal ini dapat dilihat pada posisi idle menghasilkan 125 ppm. Pada posisi 3000 rpm menghasilkan 50 ppm. Pada posisi 4000 rpm menghasilkan 42 ppm. pada posisi 5000 rpm menghasilkan 31 ppm. Sehingga kadar penurunan emisi HC maksimum komposisi C sebesar 75,2 ppm. Knalpot dengan menggunakan komposisi C juga mengalami penurunan nilai HC pada setiap variasi putaran mesin. Hasil ini menunjukkan bahwa penggunaan gipsum dan serbuk tembaga mampu mengurangi emisi HC dibandingkan knalpot standar.

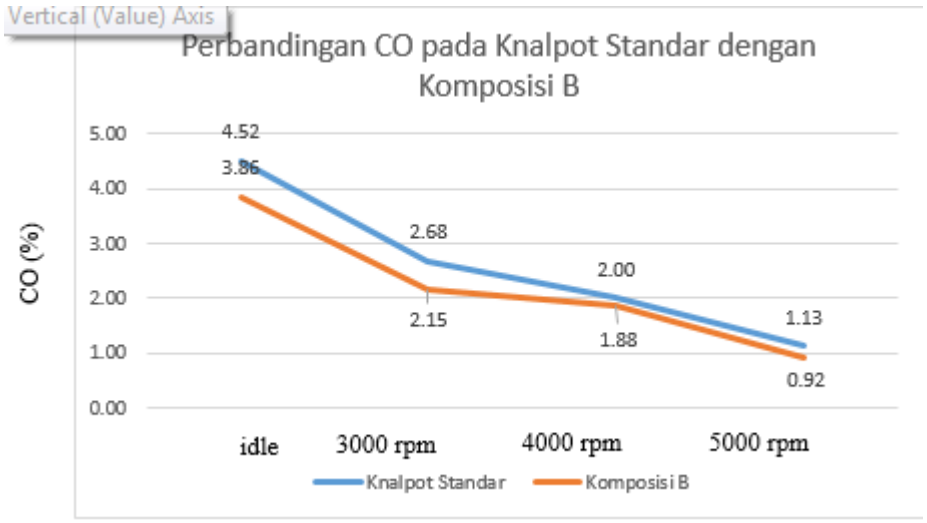
Berdasarkan perbandingan tiga macam variasi komposisi gipsum dan serbuk tembaga untuk mengurangi emisi terhadap emisi yang dihasilkan dengan menggunakan knalpot standar diketahui bahwa pada komposisi C terjadi penurunan emisi yang cukup signifikan yaitu pada posisi idle menghasilkan 125 ppm, posisi 3000 rpm menghasilkan 50 ppm, posisi 4000 rpm menghasilkan 42 ppm dan pada posisi 5000 rpm menghasilkan 31 ppm. Sehingga berdasarkan penelitian ini diyakini bahwa semakin banyak serbuk tembaga yang digunakan maka semakin besar pula pengurangan emisi yang dihasilkan.



Gambar 9. Grafik RPM Terhadap Nilai CO Pada Komposisi A Dan Knalpot Standar

Berdasarkan Gambar 9 pada knalpot standar (garis berwarna biru), dapat diketahui bahwa semakin tinggi rpm maka hasil dari CO semakin kecil. Hal ini dapat dilihat pada posisi idle menghasilkan 4,52 %. Pada posisi 3000 rpm menghasilkan 2,68 %. Pada posisi 4000 rpm menghasilkan 2,00 %. pada posisi 5000 rpm menghasilkan 1,13 %. Sehingga kadar penurunan emisi CO maksimum pada knalpot standar sebesar 75%. Setiap kenaikan rpm mengalami penurunan nilai CO hal ini disebabkan oleh semakin tinggi rpm maka pencampuran antara udara dan bahan bakar akan semakin homogen yang menyebabkan pembakaran lebih sempurna sehingga nilai emisi CO semakin menurun disetiap rpm nya. Hal ini sesuai dengan teori oleh (Mathur, 1980) bahwa presentase CO meningkat pada saat idle dan menurun dengan naiknya putaran. Pada kendaraan penumpang persentase CO yang dihasilkan adalah 7 % dengan campuran kaya dan 1,25 % dengan campuran mendekati stokiometri. Emisi CO yang dihasilkan oleh motor bensin paling tinggi terjadi pada saat idle & deceleration. Dan paling rendah selama acceleration dan pada kecepatan tetap.

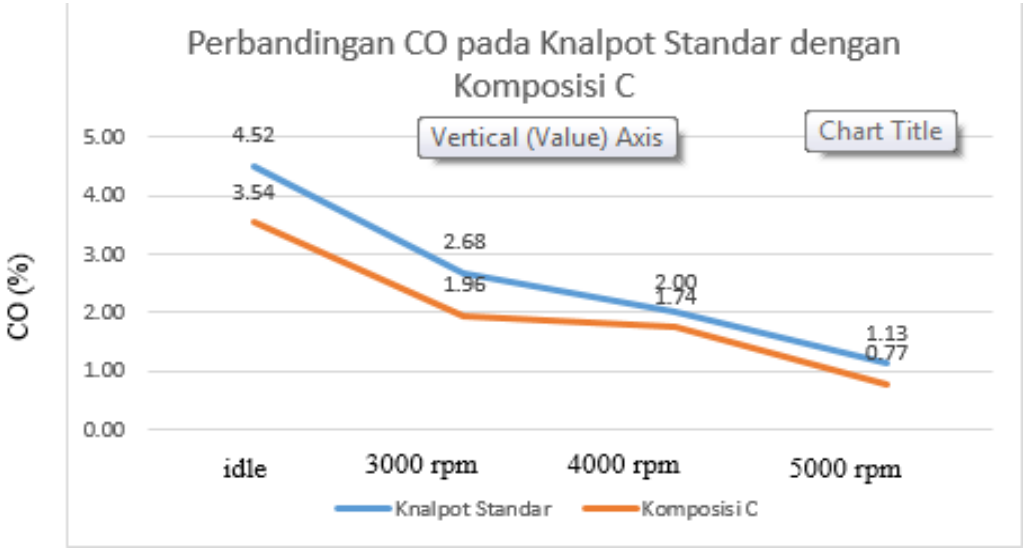
Pada knalpot menggunakan bahan komposisi A (garis berwarna merah), didapat hasil bahwa semakin tinggi rpm maka hasil dari CO semakin kecil. Hal ini dapat dilihat pada posisi idle menghasilkan 4,06 %.Pada posisi 3000 rpm menghasilkan 2,43 %. Pada posisi 4000 rpm menghasilkan 1,93 %. pada posisi 5000 rpm menghasilkan 1,03 %. Sehingga kadar penurunan emisi CO maksimum pada komposisi A sebesar 74,64% Hasil ini menunjukkan bahwa penggunaan komposisi A mampu mengurangi emisi CO dibandingkan knalpot standar.



Gambar 10. Grafik RPM Terhadap Nilai CO Pada Komposisi B Dan Knalpot Standar

Berdasarkan Gambar 10 pada knalpot standar (garis berwarna biru), dapat diketahui bahwa semakin tinggi rpm maka hasil dari CO semakin kecil. Hal ini dapat dilihat pada posisi idle menghasilkan 4,52 %. Pada posisi 3000 rpm menghasilkan 2,68 %. Pada posisi 4000 rpm menghasilkan 2,00 %. pada posisi 5000 rpm menghasilkan 1,13 %.

Pada knalpot menggunakan bahan komposisi B (garis berwarna merah), didapat hasil bahwa semakin tinggi rpm maka hasil dari CO semakin kecil. Hal ini dapat dilihat pada posisi idle menghasilkan 3,86 %.Pada posisi 3000 rpm menghasilkan 2,15 %. Pada posisi 4000 rpm menghasilkan 1,88 %. pada posisi 5000 rpm menghasilkan 0,92 %. Sehingga kadar penurunan emisi CO maksimum pada komposisi B sebesar 76,17% Hasil ini menunjukkan bahwa penggunaan komposisi B mampu mengurangi emisi CO dibandingkan knalpot standar.



Gambar 11. Grafik RPM Terhadap Nilai CO Pada Komposisi C Dan Knalpot Standar

Berdasarkan Gambar 11 pada knalpot standar (garis berwarna biru), dapat diketahui bahwa semakin tinggi rpm maka hasil dari CO semakin kecil. Hal ini dapat dilihat pada posisi idle menghasilkan 4,52 %. Pada posisi 3000 rpm menghasilkan 2,68 %. Pada posisi 4000 rpm menghasilkan 2,00 %. pada posisi 5000 rpm menghasilkan 1,13 %.

Pada knalpot menggunakan bahan komposisi C (garis berwarna merah), didapat hasil bahwa semakin tinggi rpm maka hasil dari CO semakin kecil. Hal ini dapat dilihat pada posisi idle menghasilkan 3,54 %.Pada posisi 3000 rpm menghasilkan 1,96 %. Pada posisi 4000 rpm menghasilkan 1,74 %. pada posisi 5000 rpm menghasilkan 0,77 %. Sehingga kadar penurunan emisi CO maksimum pada komposisi C sebesar 78,25%.Hasil ini menunjukkan bahwa penggunaan komposisi C mampu mengurangi emisi CO dibandingkan knalpot standar.

KESIMPULAN

Berdasarkan hasil pengujian *Catalytic Converter* Berbahan Gipsum dan Campuran Serbuk Tembaga pada komposisi A, komposisi B dan komposisi C dapat menurunkan emisi gas buang HC dan CO pada setiap putaran rpmnya.Penurunan terbaik emisi HC dihasilkan pada komposisi C pada putaran 5000 rpm yaitu 31 ppm dengan penurunan 82,92%. Penurunan terbaik emisi CO dihasilkan pada komposisi C pada putaran 5000 rpm yaitu 0,77% dengan penurunan 49,32%.

DAFTAR PUSTAKA

Agung, T., Agustiana, E., & Supadmaja, A. "Penurunan Gas CO pada Sepeda Motor 4 Langkah (Tak) dengan Menggunakan Gipsum". Jurnal Vol.3, No.1. dari : http://eprints.upnjatim.ac.id/12 53/1/7- Skripsi_Eryan,_yayok_tuhu.pd f diakses 09 Januari 2012.

Bachrun, 1993, *Polusi Udara Perkotaan, Pemantauan dan Pengaturan*, Lab Termodinamika PAU Intitut Teknologi Bandung, Bandung.

Dwi Haryanto, C. Sudibyo, Subagsono., 2010, *Pengaruh Pemasangan Gipsum pada Knalpot dan Putaran Mesin Terhadap Kadar Emisi Gas Buang CO pada Motor Yamaha Mio AT* (Jurnal).

Mahendra, H. (2011). "Mengukur Emisi Gas Buang Menggunakan Gas Analizer". dari http://ml.scribd.com/doc/69806 739/LAPORAN-4-Gas Analizer diakses tanggal 22 Mei 2012.

Warju. (2003) Eksperimen tentang Pengaruh Penggunaan Catalytic Converter tembaga (Cu) Berlapis Mangan (Mn) terhadap Emisi Gas Buang (CO dan HC), Dan Unjuk kerja mesin, Thesis yang Tidak Dipublikasikan, Institut Teknologi Sepuluh Nopember, Surabaya.