

CATALYTIC CONVERTER JENIS KATALIS PLAT TEMBAGA BERBENTUK SARANG LEBAH UNTUK MENGURANGI EMISI KENDARAAN BERMOTOR

Catalytic Converter Type Catalyst Copper Plate-shaped Honeycomb To Reduce Vehicle Emissions

Ali Mokhtar

Jurusan Teknik Mesin, Fakultas Teknik, Universitas Muhammadiyah Malang
email: alimokhtar011@gmail.com, alimokhtar06@yahoo.co.id

ABSTRACT

Decreased levels of exhaust emissions on Catalytic converter is affected by the material and shape of the catalyst, the catalyst honeycomb-shaped copper plate shows the oxidation and reduction process goes well, it is shown that the levels of CO emissions decreased by 41.85%, whereas for HC emissions decreased by 29.16%, and CO₂ emissions fell by 12.88%. In keseluruhan Catalytic converter mounting plate type copper catalyst honeycomb models can reduce exhaust emissions compared with using catalytic converter.

Keywords: *Honeycomb catalyst*

ABSTRAK

Penurunan kadar emisi gas buang pada catalytic converter dipengaruhi oleh bahan katalis dan bentuk katalis, katalis plat tembaga berbentuk sarang lebah menunjukkan proses oksidasi dan reduksi berjalan dengan baik, hal ini ditunjukkan dari kadar emisi CO yang turun sebesar 41,85 %, sedangkan untuk emisi HC turun sebesar 29,16 %, dan emisi CO₂ turun sebesar 12,88 %. Secara keseluruhan pemasangan catalytic converter jenis katalis plat tembaga model sarang lebah dapat menurunkan emisi gas buang dibanding tanpa menggunakan catalytic converter.

Kata Kunci : *Katalis sarang lebah*

PENDAHULUAN

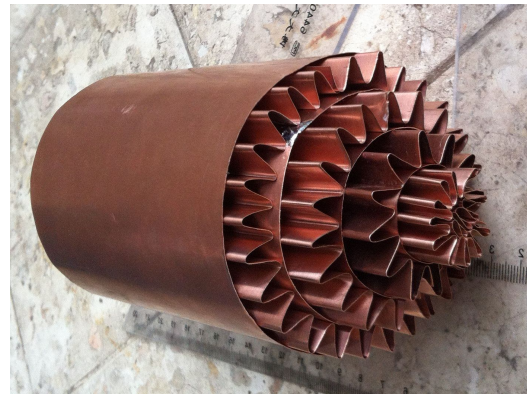
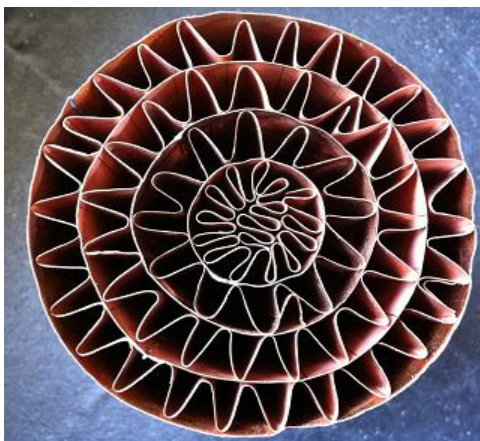
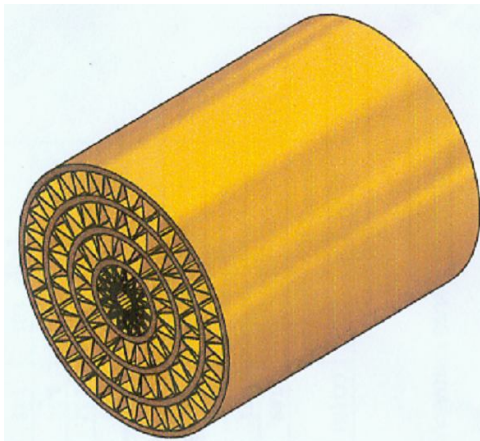
Catalytic converter adalah suatu alat yang dipasang di mobil-mobil yang berfungsi untuk mengurangi emisi gas buang pada kendaraan tersebut. Untuk mengetahui fenomena aliran didalam saluran cukup sulit, tetapi dengan menggunakan perangkat lunak Fluent atau ansys, simulasi dapat dilakukan untuk menentukan pola aliran yang terbentuk di dalam saluran, Simulasi aliran bertujuan untuk menggambarkan keadaan sebenarnya dari fenomena fisik yang terlihat di dalam aliran fluida.

Semakin merata gas buang mengenai permukaan catalytic converter maka semakin besar terjadinya proses reduksi emisi (Krisnanil, Ali Mokhtar 2005)

Proses pembakaran yang tidak sempurna mengakibatkan polusi udara oleh emisi gas polutan seperti HC, CO, NO_x yang dikeluarkan melalui saluran buang kendaraan bermotor. Peningkatan jumlah kendaraan bermotor akan meningkatkan pemakaian bahan bakar minyak , terutama pada kendaraan 2 tak dimana pada kendaraan ini proses pembakarannya tidak dapat sempurna dibanding kendaraan 4 tak dan hal itu akan membawa risiko pada penambahan gas beracun di udara terutama CO, HC, SO₂. (Sudomo 2002).

Catalytic converter telah menjadi peralatan standar bagi semua kendaraan bermotor di belahan bumi yang telah maju. (www.Toyota.go.id)

Katalisator akan efektif bekerja jika gas asap dapat mengenai semua permukaan katalis dan bekerja antara temperatur 250°C sampai 300°C. (Prasetyo, Joni 2006). Aliran gas asap melewati katalisator lubang horizontal tanpa sekat menunjukkan hasil distribusi aliran yang baik (Ali Mokhtar 2009), Dari penelitian sebelumnya bahwa catalityc converter dengan bahan katalis almunium menunjukkan hasil kurang baik untuk mengurangi emisi (Rengki 2009), Oleh karena itu dari kekurangan dan kelebihan penelitian sebelumnya maka dilakukan penelitian dengan membuat catalityc converter dengan bahan katalis dari plat tembaga yang mempunyai bentuk menyerupai sarang lebah. Tujuan dari penelitian ini untuk mengetahui seberapa besar emisi yang dihasilkan oleh kendaraan bermotor jika tidak menggunakan catalityc converter dan jika menggunakan catalityc converter dengan bahan katalis dari plat tembaga yang menyerupai bentuk sarang lebah, adapun model desain katalis sarang lebah sebagai berikut.



Gambar 1. Disain katalis sarang lebah

Proses pembakaran yang tidak sempurna mengakibatkan emisi gas polutan seperti HC, CO, NO_x yang dikeluarkan melalui saluran buang kendaraan bermotor, pada kenyataannya tidak mungkin pembakaran bisa sempurna 100%, maka perlu dipasang catalityc converter pada semua kendaraan bermotor. Pada penelitian ini ingin mengetahui seberapa besar emisi HC, CO dan CO₂ dari kendaraan bermotor yang telah dipasangi catalityc converter jenis katalis pipa kuningan berlubang, yang tersusun sebanyak 12 buah.

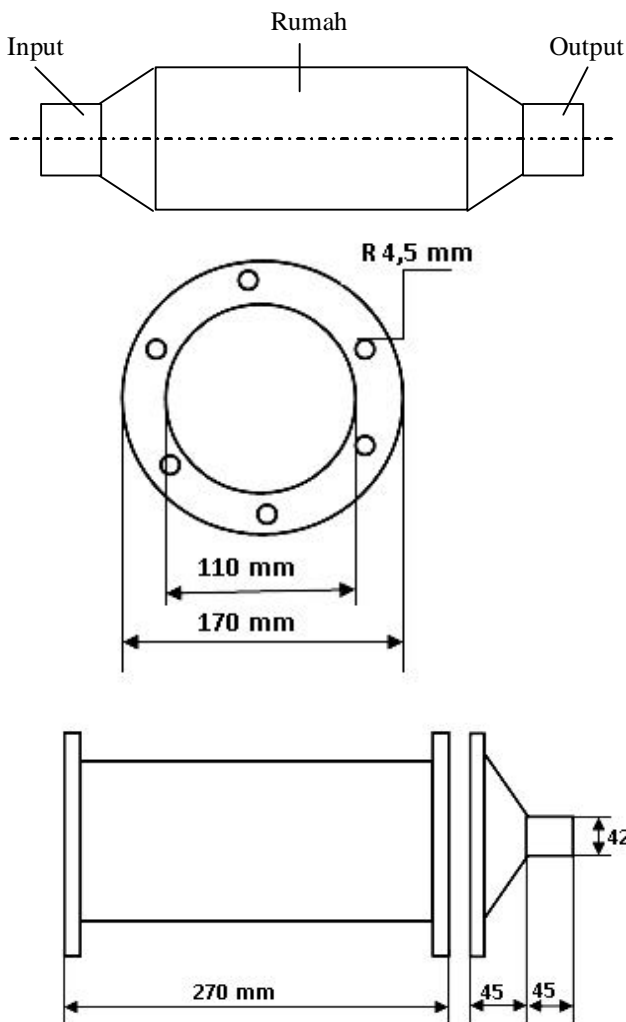
METODE PENELITIAN

Disain katalisator pada catalityc converter memerlukan kecermatan tersendiri, agar didapatkan hasil yang maksimal terutama saat terjadinya aliran gas didalam katalisator, semakin merata aliran gas didalam katalisator akan semakin maksimal terjadinya proses reduksi sehingga emisi yang dikeluarkan semakin berkurang, (Krisnani, Ali Mokhtar 2005).

Metode penelitian yang dipakai disini adalah metode *experimental*, yaitu dengan melakukan uji emisi kendaraan bermotor tanpa menggunakan catalityc converter dan menggunakan catalityc converter berbahan plat tembaga yang berbentuk sarang lebah, katalis ini telah direkomendasikan pada penelitian sebelumnya, (Ali Mokhtar 2012)

Sebelum bentuk katalisator di buat, maka kita desain dahulu katalisator yang akan digunakan, baru dibuat bentuk asli katalisator tersebut, katalisator yang telah ditentukan lalu kita uji presisi dengan desain knalpot yang sudah ada, Prinsip uji presisi ini untuk menunjukkan bahwa desain katalisator pada catalytic converter tersebut apakah sudah sesuai (pas) dan cocok dengan disain dari knalpot yang digunakan. Setelah uji presisi maka catalytic converter kita pasang pada kendaraan lalu kita uji emisinya. Adapun gambar disain dari catalaityc converter seperti pada gambar sebagai berikut.

dipotong sesuai panjang dari rumah katalis, kemudian plat sebagai pemegang pipa katalis ditandai sesuai diameter pipa membentuk lingkaran, lalu dibor sesuai dengan diameter lubang, selengkapnya seperti pada urutan gambar sebagai berikut



Gambar 2. Disain catalytic converter

Cara pembuatan katalis pertama-tama pipa di ukur dan digambar sesuai dengan ukuran yang telah ditentukan, kemudian baru



Gambar 3. Pengambilan data pada catalytic converter yang telah dirakit

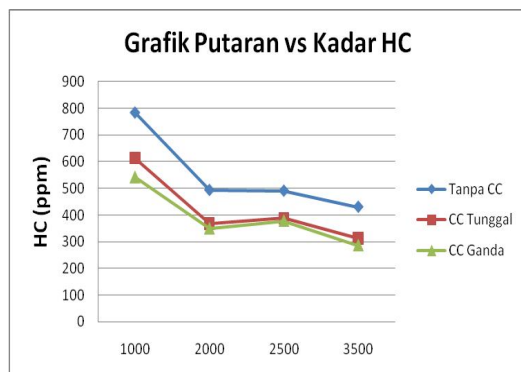
HASIL DAN PEMBAHASAN

Pengukuran emisi dilakukan dengan menggunakan alat ukur emisi yang

dinamakan gas analyzer, alat ini berfungsi untuk mengukur kadar emisi gas buang dengan cara lubang knalpot dimasuki pipa detector gas, pipa tersebut akan menyerap gas bekas kemudian inputan gas tadi akan ditransfer dalam bentuk angka-angka analog yang menunjukkan besarnya kandungan emisi dari gas tersebut, lalu di print out sesuai yang diinginkan. Dari hasil pengujian didapatkan data awal untuk catalytic converter dengan bahan katalis plat tembaga berbentuk sarang lebah dan data hasil pengujian tanpa menggunakan catalytic converter.

Pembahasan.

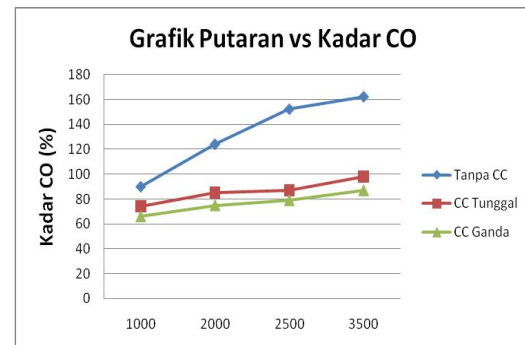
Pengambilan data dilakukan sebanyak lima kali pada tiap putaran lalu dirata-rata kemudian ditabelkan dan dibuat grafik, putaran diambil antara 1000 rpm sampai 3500 rpm, data putaran ini diambil dengan asumsi bahwa kendaraan beroperasi stasioner pada putaran 1000 rpm dan putaran mendekati maksimum adalah pada 3500 rpm.



Gambar 4. Grafik Perbandingan emisi HC terhadap Putaran pada model standart atau tanpa CC, dengan Catalys sarang lebah tunggal dan ganda

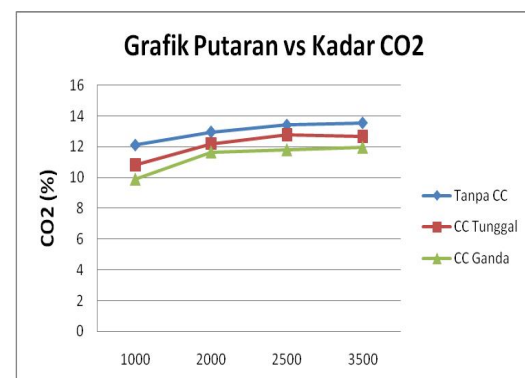
Dari data uji emisi bahwa model standart atau model tanpa CC menunjukkan kadar HC yang cukup besar dengan rata-rata 439,04 ppm, sedangkan untuk model dengan Catalys sarang lebah tunggal mengalami penurunan kadar emisi HC dibanding model standart atau

model tanpa CC, ini terjadi karena gas asap yang keluar melalui catalytic converter terjadi proses oksidasi dan reduksi dengan baik sehingga emisi HC bisa turun, dengan kadar penurunan maksimum sebesar 29,16 %.



Gambar 5. Grafik Perbandingan emisi CO terhadap Putaran pada model standart atau model tanpa CC, dengan Catalys sarang lebah tunggal dan ganda

Dari data uji emisi bahwa model dengan Catalys sarang lebah tunggal amupun ganda mengalami penurunan kadar emisi CO dibanding model standart atau model tanpa CC, hal ini terjadi karena gas asap yang keluar melalui catalytic converter terjadi proses reduksi dan oksidasi secara sempurna sehingga emisi CO mengalami penurunan, kadar penurunan maksimum sebesar 41,85 % dibanding model standart atau model tanpa CC.



Gambar 6. Grafik Perbandingan emisi CO₂ terhadap Putaran pada model standart atau model tanpa CC, dengan Catalys sarang lebah tunggal dan ganda

Dari data uji emisi bahwa model dengan Catalys sarang lebah tunggal dan ganda mengalami penurunan kadar CO₂ dibanding model standart atau model tanpa CC, hal ini terjadi karena gas asap yang keluar melalui catalytic converter terjadi proses reduksi dan oksidasi yang lebih baik akibat dari semakin meratanya aliran yang mengenai katalis, adapun penurunan kadar CO₂ sebesar 12,88%.

KESIMPULAN DAN SARAN

Dari hasil pembahasan dapat disimpulkan bahwa Catalytic Converter dengan bahan catalis plat tembaga model sarang lebah tunggal dan ganda menurunkan emisi yang signifikan dibandingkan dengan model standart atau model tanpa catalytic converter, Penurunan emisi paling signifikan terjadi pada CO dan HC masing masing sebesar 41,85 % dan 29,16 %, baru disusul CO₂ sebesar 12,88%. Inti dari penurunan ini karena terjadi pembakaran lanjut dari gas asap yang ditandai dengan kenaikan temperature sebesar 23,12% sehingga proses oksidasi dan reduksi dapat berlangsung secara maksimal.

Sebagai saran untuk penelitian berikutnya hendaknya dilakukan penelitian dengan topic yang sama tetapi dengan menggunakan catalytic converter yang disusun menyerupai sarang laba-laba, karena pada bentuk tersebut memungkinkan banyak gas asap yang mengenai permukaan catalis.

DAFTAR PUSTAKA

- Emisi Pembakaran Motor Bakar Azis F, Christopher S.W, Michael P.W.
Heisler, H. *Vehicle and Engine Technology*, SAE, 1999
Introduction Fluid Mechanic. Robert W. Fox Alan T. McDonald. School of Mechanical Engineering Purdue University. Third Edition. 1985
De Nevers, N., *Air Pollution Control Engineering* tahun 1995
- Obert, E.F., *Internal Combustion Engines and Air Pollution*, Harper. & Row, NY, 1973
Study Penggunaan Katalis CuO/g-AL₂O₃ Sebagai Catalytic Converter Untuk Mereduksi Emisi CO. (Jurnal ITS. Susanto, Kusnul M, Sudarno 2004)
Analisa penggunaan catalytic converter model silinder horisontal untuk mengurangi emisi gas buang kendaraan bermotor (Toni, Hadi, Ali Mokhtar 2007)
Ansys CFD Flotran Analysis Guide, 000860, 3rd Edition, SASIP, Inc.1997
Akhmad Indra S. *Petunjuk pengoperasian Computational Fluid Dynamics (CFD), Ansys Flotran*, Pusat Komputer FT-Universitas Indonesia, 2002.
Jurnal JF BINGHAM, BSc, PhD, AMIMEchE *Intake System design using a validated internal combustion engine computer model*, National Engineering Laboratory, East Kilbride, Glasgow, Scotland. (C25/87)
Katalisator akan efektif bekerja jika gas asap dapat mengenai semua permukaan kalatalis dan bekerja antara temperatur 250°C sampai 300°C. (Jurnal Prasetyo, Joni ITS 2006)
Analisa penyebaran distribusi aliran pada catalytic converter dengan menggunakan empat macam model (Ali Mokhtar, Dwi kurniawan, 2009)
Analisa penggunaan catalytic converter model silinder horisontal dan vertikal untuk mengurangi emisi gas buang kendaraan bermotor (Toni, Hadi, Ali Mokhtar 2007)
Analisa penggunaan catalytic converter berbahan katalis Almunium dan tembaga (Rengki, M. Reza, Ali Mokhtar 2010)
Penggunaan catalytic converter berbahan katalis Pipa Tembaga (Ali Mokhtar, Andin, Puji, sahrul 2011)
Penggunaan catalytic converter berbahan katalis Pipa kuningan (Ali Mokhtar, 2012)