

PERANCANGAN CATALYTIC CONVERTER DENGAN BAHAN PADUAN KERAMIK DAN TEMBAGA UNTUK MENGURANGI EMISI GAS BUANG SUZUKI KATANA

Steven Gunawan¹⁾ Philip Kristanto²⁾

Program Otomotif Program Studi Teknik Mesin Universitas Kristen Petra
Jl. Siwalankerto 121-131, Surabaya 60236. Indonesia
Phone: 0062-31-8439040, Fax: 0062-31-8417658
E-mail : steven7gun@gmail.com¹⁾

ABSTRAK

Seiring dengan perkembangan zaman, kebutuhan masyarakat akan alat transportasi juga ikut meningkat. Peningkatan jumlah kendaraan juga akan berdampak buruk pada lingkungan, yaitu emisi gas buang dari hasil pembakaran yang tidak sempurna menyebabkan polusi udara. Polusi udara yang dihasilkan akan berdampak pada kenyamanan dan kesehatan manusia. Berdasarkan masalah tersebut maka diperlukan tindakan untuk mencegah pencemaran udara oleh gas buang kendaraan. Salah satunya dengan menggunakan catalytic converter yang dapat mengubah gas pencemar udara yang dihasilkan kendaraan bermotor menjadi gas yang lebih ramah lingkungan. Sehingga polusi udara yang dihasilkan kendaraan bermotor dapat dikendalikan.

Kata kunci: Polusi, Gas, Catalytic Converter

1. Pendahuluan

Peningkatan jumlah kendaraan bermotor juga menyebabkan dampak buruk terhadap lingkungan yaitu gas buang dari hasil pembakaran yang tidak terurai sehingga pencemaran udara juga ikut meningkat. Gas buang yang dihasilkan dari kendaraan bermotor merupakan penyebab polusi udara yang paling dominan, terutama di kota-kota besar. Hal ini terjadi karena penggunaan kendaraan bermotor lebih besar daripada di pedesaan.

Proses pembakaran bahan bakar yang terjadi pada kendaraan bermotor hampir tidak pernah berlangsung dengan sempurna, sehingga gas buang kendaraan bermotor masih dapat menghasilkan polusi udara. Setiap kendaraan bermotor umumnya menghasilkan gas sulfur dioksida (SO₂), Nitrogenoksida (N₂O), Nitrogenmonoksida (NO), Karbondioksida (CO₂), Karbonmonoksida (CO), Hidrokarbon (HC), dan Timbal (PB) dalam jumlah yang cukup banyak.

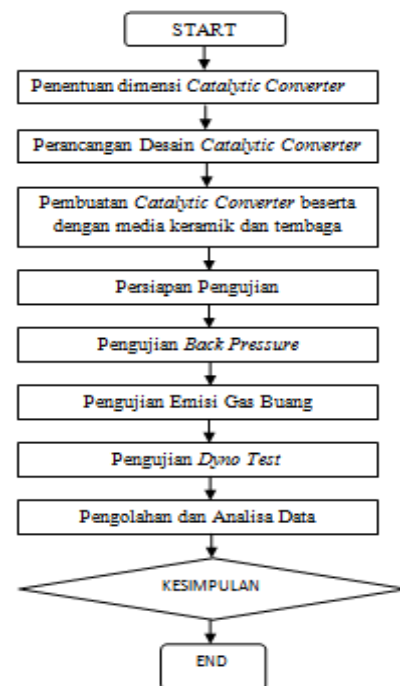
Apabila gas-gas sisa hasil pembakaran kendaraan bermotor itu terhirup pernapasan, maka akan dapat menyebabkan gejala pusing, mata pedih, gangguan reproduksi pada pria dan gangguan pada paru-paru. Selain itu emisi juga dapat menyebabkan penurunan kecerdasan pada anak dan penyakit infeksi saluran pernapasan. Salah satu sumber emisi berasal dari kendaraan lama yaitu Suzuki Katana. Pemilihan Suzuki Katana dalam penelitian ini karena Suzuki Katana memiliki emisi gas buang yang paling besar diantara mobil yang lain pada jamannya, sehingga saat dilakukan tes emisi gas buang, Suzuki Katana selalu tidak lolos uji emisi. Maka dari itu pada tugas akhir ini akan merancang Catalytic Converter untuk mengurangi emisi gas buang pada Suzuki Katana.

Tujuan dari pelaksanaan Tugas Akhir ini:
Penelitian ini bertujuan untuk merancang *catalytic*

converter yang berfungsi untuk mereduksi konsentrasi gas buang yang mengandung CO dan HC pada suzuki katana sesuai dengan peraturan ambang batas emisi gas, tetapi tidak mengganggu performa dari mesin tersebut.

2. Metode Penelitian

Dalam menyusun Tugas Akhir ini dilakukan beberapa tahapan sebagai berikut :



Gambar 1. Bagan Metode Penelitian

- **Penentuan dimensi *catalytic converter***

Catalytic converter yang digunakan sebagai acuan perbandingan pada penelitian ini adalah kendaraan Toyota Avanza (1300cc). Alasan pemilihan Avanza adalah karena memiliki jumlah silinder dan penggerak roda yang sama pada Suzuki Katana. Ukuran *catalytic converter* Toyota Avanza tersebut digunakan sebagai acuan perbandingan untuk membuat *catalytic converter* yang akan digunakan pada Suzuki Katana (1000cc) yang sebelumnya tidak memiliki *catalytic converter*.

Dari perbandingan tersebut maka diperoleh hasil sebagai berikut:

Dimensi *catalytic converter* Toyota Avanza

- Panjang pipa katalik 120mm
- Diameter dalam pipa katalik 114mm
- Diameter kerucut dalam 48mm

Dengan data dimensi *catalytic converter* tersebut, maka digunakan sebagai acuan perbandingan untuk membuat *catalytic converter* Suzuki Katana dengan ukuran sebagai berikut:

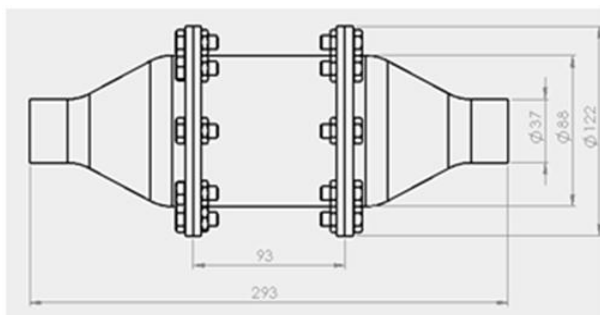
- Panjang pipa katalik 93mm
- Diameter dalam pipa katalik 88mm
- Diameter dalam kerucut 37mm

- **Perancangan desain *catalytic converter***

Pembuatan *catalytic converter* mengacu pada desain *catalytic converter* yang sudah ada pada umumnya. Namun pada desain kali ini diberi tambahan *double flange* pada kedua sisi dengan tujuan agar mempermudah bongkar pasang media yang ada di dalam *catalytic converter* sehingga mudah untuk membersihkan media yang ada di dalamnya.

- **Pembuatan casing *catalytic converter***

Pembuatan *casing catalytic converter* menggunakan bahan plat yang ditebuk dan dilas sehingga membentuk sebuah *casing*. Tebal plat yang digunakan adalah 2 mm, sehingga tidak terlalu berat saat dipasang dan cepat panas saat reaksi kimia terjadi.



Gambar 2. Casing *catalytic converter*

- **Media ceramic dan tembaga**

Ceramic yang sudah dipotong sesuai dengan diameter *casing* yang telah dibuat kemudian dimasukkan ke dalam *casing*, pada dinding *casing* diberi lapisan tembaga sehingga *ceramic* tidak goyah saat berada dalam *casing*. Tembaga lembaran dipotong dan dilipat sehingga membentuk seperti *honeycomb*.



Gambar 3. *Honeycomb* Tembaga

- **Persiapan pengujian**

Pada saat dilakukan pengecekan ditemukan kebocoran pada sambungan pipa *flange* karena *packing* sudah tidak berfungsi dengan baik. Selain itu juga ditemukan kebocoran pada bagian sambungan *resonator*. Cara perbaikan dilakukan dengan penggantian *packing* dan juga pengelasan.

- **Pengujian**

Ada beberapa pengujian yang dilakukan setelah proses persiapan pengujian selesai. Pengujian yang dilakukan adalah pengujian *back pressure*, pengujian emisi gas buang, dan juga pengujian *dyno test*. Setelah tiap pengujian selesai dilakukan tahap hasil dan analisa dari setiap pengujian.

3. Hasil dan Pembahasan

- ***Back Pressure***

Pengujian *back pressure* dilakukan untuk mengetahui tekanan balik pada kendaraan yang telah dipasang *catalytic converter*. Apabila tekanan balik yang dihasilkan besar maka akan menyebabkan kinerja mesin menjadi lebih berat dan emisi gas buang menjadi tinggi, dan apabila tekanan balik yang dihasilkan terlalu rendah menyebabkan kehilangan tenaga dan torsi.



Gambar 3. Pengujian *back pressure* keadaan standar

Hasil pengujian *back pressure* Suzuki Katana pada keadaan standar tanpa *catalytic converter* sebesar 17 in/Hg. Hasil ini menunjukkan kevakuman pada mesin bekerja secara normal.



Gambar 4. Pengujian back pressure menggunakan catalytic converter

Hasil pengujian *back pressure* Suzuki Katana dengan menggunakan catalytic converter sebesar 16 in/Hg.

Pengukuran *back pressure* pada Suzuki Katana pada keadaan standar dan pada keadaan menggunakan catalytic converter tidak menunjukkan selisih hasil yang signifikan. Pada kondisi standar pengukuran menunjukkan hasil sebesar 17 in/Hg, sementara pada saat menggunakan catalytic converter hasil pengukurannya sebesar 16 in/Hg. Perubahan yang didapat dari perbedaan *back pressure* tidak terlalu berpengaruh sehingga tidak menyebabkan efisiensi mesin turun dan mesin masih dapat bekerja secara normal.

• **Emisi gas buang**

Pengujian emisi gas buang yang dilakukan pada Suzuki Katana dilakukan pada saat sebelum dan sesudah menggunakan catalytic converter. Pada keadaan sebelum menggunakan catalytic converter, saluran pipa gas buang yang digunakan masih dalam keadaan standar dan menggunakan bahan bakar premium.

Tabel Pengujian Emisi Gas Buang Standar

Percobaan ke	CO (%)	HC (ppm)
1	7.20	445
2	7.14	447
3	7.10	465
Rata-rata	7.14	452.3

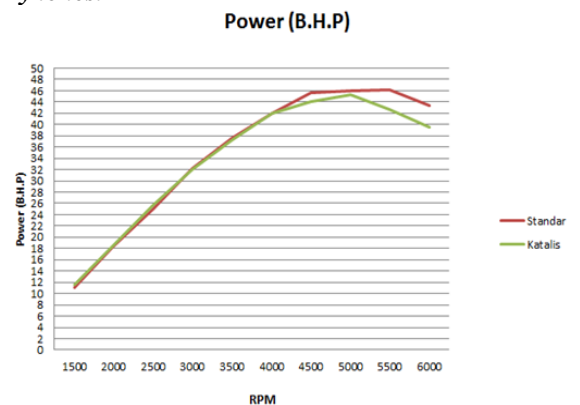
Tabel Pengujian Emisi Gas Buang Dengan Catalytic Converter

Percobaan ke	CO (%)	HC (ppm)
1	0	152
2	0	129
3	0	157
Rata-rata	0	146

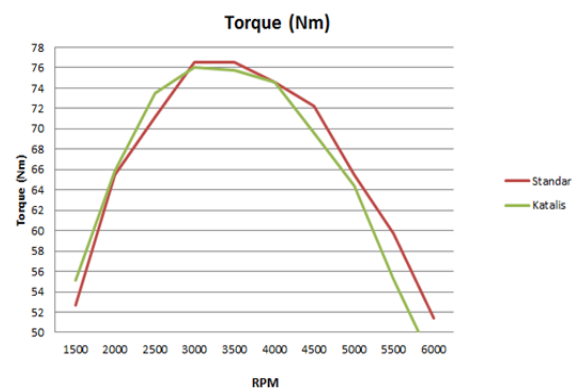
Gambar 5. Tabel Emisi Gas Buang Suzuki Katana

Hasil pengujian emisi gas buang Suzuki Katana menggunakan catalytic converter berbahan *ceramic* dan tembaga menunjukkan adanya penurunan sebesar 100% pada konsentrasi CO, dan 68% pada konsentrasi HC dibandingkan pada Suzuki Katana keadaan standar. Pengujian ini membuktikan penambahan catalytic converter dengan bahan paduan ceramic dan tembaga dapat mengurangi emisi gas buang CO dan HC secara signifikan.

• **Dyno test**



Gambar 6. Data dyno test (power)



Gambar 7. Data dyno test (torque)

Pengujian *dyno test* pada Suzuki Katana dilakukan untuk mengetahui performa dari mesin meliputi tenaga dan torsi, sehingga dapat diketahui perbandingan performa mesin dari keadaan standar dengan performa mesin Suzuki Katana yang telah menggunakan catalytic converter. Beberapa prosedur yang dilakukan dalam *dyno test* yaitu melakukan pengecekan mesin terlebih dahulu dan memastikan dalam keadaan yang sehat, pengecekan air radiator dan juga ketinggian oli, pengecekan terhadap tekanan ban, setelah semua siap tahap selanjutnya bisa mulai *dyno test*.

4. Kesimpulan

Dari hasil pengujian catalytic converter menggunakan bahan paduan ceramic dan tembaga yang digunakan untuk mereduksi emisi gas buang pada Suzuki Katana diketahui bahwa catalytic converter dapat mengurangi emisi gas buang CO dan HC cukup signifikan, dan juga penggunaan catalytic converter tidak banyak mempengaruhi performa kendaraan sehingga selain performa kendaraan yang tidak terganggu, emisi gas buang juga akan semakin baik.

Dari serangkaian pembuatan dan pengujian catalytic converter serta analisa data maka dapat diberikan saran yaitu pada pemilihan materi ceramic sebaiknya mencari ceramic sesuai dengan ukuran *chasing catalytic converter*. Penggunaan tembaga berbentuk *honeycomb* sebaiknya diberi tempat yang lebih pada *chasing*

catalytic converter. Pengujian selanjutnya harap memperhatikan *back pressure* yang ditimbulkan sehingga bisa membuat performa kendaraan minimal tidak berkurang,

UCAPAN TERIMA KASIH

Penulis ingin mengucapkan terima kasih kepada semua pihak yang telah membantu menyelesaikan penelitian ini, terutama kepada dosen pembimbing, keluarga, teman-teman, dan saudara sekalian.

5. Daftar Pustaka

- [1] Ismiyati, Devi Marlita, Deslida Saidah. *Pencemaran Udara Akibat Emisi Gas Buang Kendaraan Bermotor*. Jakarta.
- [2] *Polutan Dalam Gas Buang Kendaraan*
<http://www.vedcmalang.com/pppstkboemlg/index.php/menutama/otomotif/910-polutan-dalam-gas-buang-kendaraan>
- [3] Prinsip Dasar Keramik
<http://repository.usu.ac.id/bitstream/123456789/38782/4/Chapter%20II.pdf>
- [4] Gade, M. *Keramik Cordierite Berpori Sebagai Bahan Filter Gas Buang*. Medan.
- [5] Sebayang Perdamean, Muljadi, Masno Ginting. *Pengaruh Penambahan Serbuk Kayu Terhadap Karakteristik Keramik Cordierite Berpori Sebagai Bahan Filter Gas Buang*.
- [6] Irawan, Bagus. (2006). *Pengaruh Katalis Tembaga Dan Krom Terhadap Emisi Gas Carbon Monoksida Dan Hidro Carbon Pada Kendaraan Motor Bensin*.