

PENGARUH JUMLAH PELAT KUNINGAN PADA CATALYTIC
CONVERTER
TERHADAP EMISI GAS BUANG KARBON MONOKSIDA
PADAMOTOR BENSIN 100 CC
(ANALYSIS OF THE EFFECT OF THE NUMBER AND THICKNESS OF
PLATES BRASSON CATALYTIC CONVERTER ON EXHAUST GAS
EMISSIONS
100 CC GASOLINE MOTORCYCLE)

Bryan Calvin Yoga P⁽¹⁾ Ahmad Hanif Firdaus.⁽²⁾,

^(1,2) Teknik Otomotif Elektronik , Politeknik Negeri
Malang 1 JL.Soekarno Hatta No. 09 Malang - 65141

Email : hanif.ahmad@polinema.ac.id

ABSTRAK

Emisi gas buang adalah polutan yang mencemari udara yang dihasilkan dari gas buang kendaraan. Tujuan dari penelitian ini adalah untuk mengetahui hasil dari pengaruh jumlah dan tebal pelat terhadap emisi gas buang sepeda motor 100 cc, dan memberikan alternatif penurunan emisi gas buang menggunakan *catalytic converter* berbahan *kuningan* dengan harga lebih murah. Untuk memverifikasi kinerjanya, maka metode penelitian eksperimen digunakan dalam penelitian skripsi ini. Hasil penelitian menunjukkan bahwa jumlah dan tebal pelat berbahan kuningan berpengaruh pada penurunan emisi CO dan HC. Seperti penggunaan jumlah pelat 5 dan tebal 1 mm menghasilkan gas CO paling rendah yaitu 0,33 g/km, pada putaran mesin 3000 rpm sedangkan gas HC yang dihasilkan yaitu 73 ppm pada rpm 3000, ini bisa terjadi karena semakin banyak dan tebal pelat yang digunakan menjadi faktor turunnya emisi gas buang

Kata Kunci: *catalytic converter*, kuningan, emisi gas buang, murah, sepeda motor

ABSTRACT

Exhaust gas emissions are pollutants that pollute the air resulting from vehicle exhaust gas. The aim of this research is to determine the results of the influence of the number and thickness of plates on exhaust emissions from 100 cc motorbikes, and to provide an alternative to reduce exhaust emissions using a catalytic converter made from brass at a cheaper price. To verify its performance, experimental research methods were used in this thesis research. The research results showed that the number and thickness of brass plates had an effect on reducing CO and HC emissions. For example, using a number of plates of 5 and a thickness of 1 mm produces the lowest CO gas, namely 0.33 g/km, at an engine speed of 3000 rpm, while the HC gas produced is 73 ppm at 3000 rpm. This can happen because the more and thicker the plates are used. be a factor in reducing exhaust emissions

Keywords: catalytic converter, brass, exhaust emissions , cheap, motor cycle

PENDAHULUAN

Seiring dengan perkembangan zaman, jumlah penduduk dunia semakin bertambah. Berbagai aktivitas manusia seperti aktivitas industri, transportasi, rumah tangga dan aktivitas lainnya menyebabkan kualitas udara yang ada di lingkungan menjadi tercemar. aktivitas kendaraan bermotor yang jumlahnya meningkat dari tahun ke tahun dan menghasilkan emisi gas buang seperti CO, HC, dan lain sebagainya. Pencemaran udara bahkan akan meningkat karena adanya peningkatan emisi yang dihasilkan oleh kendaraan yang mengalami pembakaran yang tidak sempurna

Pada dasarnya jenis polutan yang dikeluarkan oleh semua jenis kendaraan adalah sama, hanya komposisinya yang berbeda karena adanya perbedaan kondisi dan sistem operasi antara mesin kendaraan yang satu dengan yang lainnya. Mesin kendaraan yang lebih baru umumnya memiliki tingkat emisi gas buang yang lebih rendah dibandingkan dengan mesin kendaraan yang lebih tua. Sementara di Indonesia masih banyak populasi mesin kendaraan tua yang diizinkan beroperasi meskipun tingkat emisinya tinggi. Sehingga usaha untuk mengurangi tingkat emisi yang ditimbulkan oleh mesin kendaraan tua akan dikaji lebih lanjut

Salah satu teknologi *after treatment* yang sering diterapkan pada kendaraan bermotor adalah *catalytic converter*. Dalam penelitian ini bahan kuningan dipilih sebagai logam non mulia karena biaya produksi rendah dan ketersediaan bahan yang melimpah.

MATERIAL DAN METODOLOGI

Pengujian emisi gas buang pada motor 100 cc. Dengan menggunakan pelat kuningan pada bagian catalytic converter. Penelitian menggunakan metode kuantitatif, Rancangan kuantitatif yang pada dasarnya menggunakan pendekatan *deduktif-induktif*. Pendekatan diambil dari gagasan para ahli, kerangka teori, maupun penelitian berdasarkan pengalaman atau eksperimen. Dalam penelitian ini menggunakan variasi putaran roda 1000, 2000, 3000, 4000, 5000, 6000 RPM

Variabel penelitian ini menggunakan perbandingan dari kanlpot standart dan knalpot yang dipasang *catalytic converter* berbahan kuningan ini terdiri dari beberapa variabel yaitu :

1. Variabel Bebas :
 - a. Jumlah pelat yang dipasang 2, 3, 5
2. Variabel Terikat :
Emisi gas buang yang diukur (CO)
3. Variabel Kontrol
 - a. Diameter pelat 50mm
 - b. Diameter lubang pelat 2 mm dan jarak 0,5 mm
 - c. Tebal pelat yang digunakan 1 mm

Metode pengambilan data dari penggunaan bahan *cordierite* dan sponge steel dilakukan dengan cara melihat data hasil emisi gas buang dari pembacaan di *gas analyzer* saat melakukan pengujian.

1. Mulai merupakan awal proses pengadaan alat dengan berbagai persiapan yang harus dilakukan.
2. Studi Literatur yang di butuhkan dalam penyusunan skripsi yaitu dasar teori yang berhubungan dengan pengaruh *catalytic converter* berbahan kuningan terhadap emisi gas buang.
3. Persiapan Pengujian yaitu sebelum kendaraan yang akan dilakukan pengujian sebaiknya dilakukan perawatan berkala.
4. Setting peralatan, pemasangan pelat kuningan ke dalam tabung *catalytic converter*.

- Pengujian dilakukan dengan pengambilan data emisi gas buang dari knalpot standart, menggunakan Pelat (1mm) sebanyak 2, 3, 5
- Menghidupkan mesin kendaraan setelah pemasangan selang probe gas analyzer.
- Melakukan percobaan pada setiap variasi sebnyak 3 kali
- Setelah data pada gas analyzer muncul dan pengujian sudah selesai maka mesin dimatikan.
- Melakukan pengolahan data untuk menganalisa data yang telah diperoleh dengan menggunakan aplikasi minitab pada laptop.
- Kemudian kesimpulan terhadap seluruh proses yang telah dilakukan dari awal hingga akhir.

LANDASAN TEORI

Emisi Gas Buang

Emisi gas buang ialah polutan yang mengotori udara yang dihasilkan dari gas buang kendaraan. Gas buang yang dimaksud disini adalah gas sisa proses pembakaran yang dibuang bebas ke udara melalui saluran buang kendaraan. Secara teoritis gas buang mengandung unsur-unsur senyawa antara lain:

- Emisi Senyawa Hidro karbon (HC), adalah hasil bahan bakar belum terbakar tetapi sudah terbangung bersama gas buang akibat pembakaran kurang sempurna dan penguapan bahan bakar. Senyawa HC akan berdampak terasa pedih di mata, mengakibatkan tenggorokan sakit, penyakit paru-paru dan kanker.
- Emisi senyawa Karbon Monoksida (CO)Gas karbon monoksida ialah unsur gas yang relatif tidak stabil dan memiliki kecenderungan bereaksi dengan unsuryang lain, Karbon Monoksida sebenarnya bisa dengan mudah berubah menjadi KarbonDioksida apabila tercampur dengan sedikit oksigen dan panas, jika rasio AFR (Air Fuel Ratio)atau faktor yang mempengaruhi kesempurnaan proses pembakaran pada ruang bakar pada mesin yang bekerja bisa tepat.

Sebagaimana diketahui, emisi kendaraan bermotor mengandung gas karbonmonsikda (CO), hidrokarbon (HC)

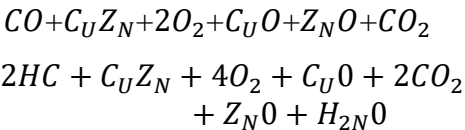
dan lain sebagainya dalam upaya mengontrol ambang batas emisi dari kendaraan, maka diperlukan baku mutu seperti terlihat pada tabel berikut:

Tabel 1. Baku Mutu PT AHM

BAKU MUTU (PERBANDINGAN ANTARA EURO-1, EURO-2 & EURO-3)			
EURO-1	CO (g/km)	HC (g/km)	NOx (g/km)
2 Stroke	8	4	0.1
4 Stroke	13	3	0.3
EURO-2	CO (g/km)	HC (g/km)	NOx (g/km)
< 1 5 0cc	5.5	1.2	0.3
> 1 5 0 cc	5.5	1.0	0.3
EURO-3	CO (g/km)	HC (g/km)	NOx (g/km)
< 1 5 0cc	2.0	0.8	0.15
≥ 1 5 0 cc	2.0	0.3	0.15

Catalytic Converter Kuningan

Catalytic converter kuningan merupakan salah satu teknologi alternatif yang dapat digunakan untuk mengurangi polutan dari emisi kendaraan bermotor, khususnya sepeda motor berbahan bakar bensin. *Catalytic converter* berfungsi untuk mempercepat oksidasi emisi hidrokarbon (HC) dan karbon monoksida (CO). Tujuan pemasangan *catalytic converter* adalah untuk mengubah polutan berbahaya seperti CO dan HC menjadi gas yang tidak berbahaya seperti karbon dioksida (CO₂) dan uap air (H₂O) melalui reaksi kimia. Konversi polutan berbahaya ini diilustrasikan dalam reaksi berikut:



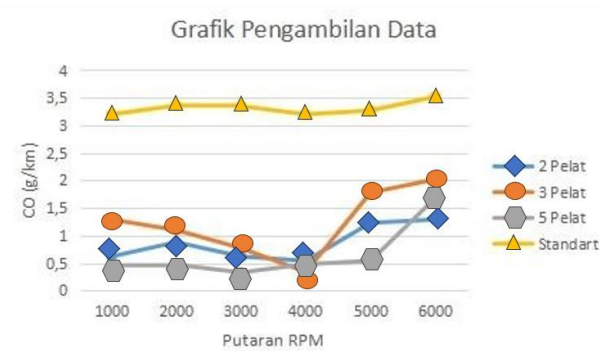
Gambar 1. Pelat Kuningan

HASIL DAN PEMBAHASAN

Penelitian ini dilakukan untuk mengetahui pengaruh tebal dan jumlah pelat kuningan *catalytic converter* terhadap gas buang pada motor 100 cc. Data hasil penelitian pengaruh jumlah dan tebal pelat terhadap emisi gas buang motor supra 100cc dapat dilihat pada tabel 2 berikut.

Tabel 2. Hasil Emisi Gas Buang CO Knalpot Standart

Putaran (Rpm)	CO (g/km)			
	STD	2 Pelat	3 Pelat	5 Pelat
1000	3,31	0,54	1,17	0,45
	3,11	0,65	1,34	0,46
	3,19	0,67	1,36	0,46
Rata rata	3,2	0,62	1,29	0,45
2000	3,37	0,97	0,87	0,5
	3,36	0,85	0,82	0,48
	3,36	0,8	0,8	0,47
Rata rata	3,36	0,87	1,09	0,46
3000	3,36	0,62	0,82	0,39
	3,35	0,63	0,8	0,31
	3,35	0,63	0,68	0,31
Rata rata	3,35	0,62	0,76	0,33
4000	3,28	0,5	0,35	0,31
	3,19	0,56	0,35	0,57
	3,13	0,56	0,34	0,56
Rata rata	3,2	0,54	0,34	0,48
5000	3,34	1,15	1,64	0,56
	3,32	1,15	1,84	0,56
	3,16	1,39	1,86	0,5
Rata rata	3,27	1,23	1,78	0,54
6000	3,58	1,31	2,01	1,68
	3,45	1,29	2,02	1,68
	3,53	1,27	2,03	1,73
Rata rata	3,53	1,29	2,02	1,68



Gambar 2. Hasil Grafik CO

Pada gambar 2 menunjukkan pengujian menggunakan knalpot standart untuk 1000 rpm yaitu sebesar 3,2 g/km. Pada 2000 rpm ada kenaikan yaitu 3,36 g/km. Untuk 3000 rpm terjadi penurunan lagi yaitu 3,35g/km. Dan pada 4000 rpm CO kembali naik 3,2 g/km. Dan terus naik dari 5000 rpm 3,27 g/km dan 3,53 g/km pada 6000 rpm

Kemudian pengujian menggunakan 2 pelat dengan tebal 1 mm untuk 1000 rpm yaitu sebesar 0,62 g/km. Pada 2000 rpm ada kenaikan CO yaitu 0,87 g/km. Untuk 3000 rpm terjadi penurunan yaitu sebesar 0,62 g/km. Untuk 4000 rpm terjadi penurunan CO pada angka 0,54 g/km. Pada rpm 5000 rpm terjadi kenaikan 1,23 g/km. Kemudian pada 6000 rpm terjadi kenaikan CO sampai pada 1,29 g/km. Untuk percobaan ini nilai emisi terendah pada 1000 rpm yaitu 0,87 g/km sedangkan untuk nilai emisi tertinggi yaitu 1,29 g/km

Menggunakan 3 pelat dengan tebal 1 mm untuk 1000 rpm yaitu sebesar 1,29 g/km Pada 2000 rpm ada penurunan CO yaitu 1,09 g/km Untuk 3000 rpm terjadi penurunan yaitu sebesar 0,76 g/km. Untuk 4000 rpm terjadi penurunan CO pada angka 0,34 g/km. Pada 5000 rpm terjadi kenaikan 1,78 g/km. Pada 6000 rpm terjadi kenaikan CO sampai pada 2,02 g/km. Untuk percobaan ini menghasilkan nilai emisi terendah pada 4000 rpm yaitu 0,76 g/km sedangkan nilai tertinggi pada 6000 rpm yaitu 2.02 g/km.

Pada pengujian menggunakan 5 pelat dengan tebal 1 mm untuk 1000 rpm yaitu sebesar 0,45 g/km. Pada 2000 rpm ada penurunan CO yaitu 0,46g/km. Untuk 3000 rpm terjadi penurunan yaitu sebesar 0,33g/km.

Untuk 4000 rpm terjadi kenaikan CO pada angka 0,48 g/km. Pada 5000 rpm terjadi kenaikan 0,54 g/km. Pada 6000 rpm terjadi kenaikan yang signifikan sampai pada 1,73 g/km. Untuk percobaan ini menghasilkan nilai emisi terendah pada 3000 rpm yaitu 0,33 g/km sedangkan nilai tertinggi pada 6000 rpm yaitu 1,73 g/km.

Dari hasil yang sudah diperoleh dapat disimpulkan bahwa penggunaan tebal pelat 1 mm dengan jumlah pelat 5 menghasilkan emisi CO paling rendah 0,33 g/km, hal ini dikarenakan semakin banyak jumlah dan tebal maka luasan yang dilewati gas buang kendaraan semakin banyak sehingga dapat mereduksi emisi gas CO semakin banyak juga. Nilai emisi tersebut masih termasuk dalam batas emisi yang diizinkan oleh baku mutu

Terhadap Emisi Gas Buang Dan Performa Mesin Suzuki Shogun Axelo 125.

- [10] Warju. (2013). *Pengaruh Penggunaan Metallic Catalytic Converter Berbahan Kuningan dan Aplikasi Teknologi SASS Terhadap Emisi Sepeda Motor Honda New Mega Pro.*
- [11] Warju. (2014). *Pengaruh Metalitic Catalytic Converter Terhadap Tembaga Berlapis Krom Dan Air Induction System (AIS) Terhadap Emisi Gas Buang Yamaha New Jupiter MX Surabaya.*
- [12] Winarno, J. (2014) . *Studi Emisi Gas Buang Kendaraan Bermesin Bensin pada Berbagai Merk Kendaraan dan Tahun Pembuatan.* Yogyakarta: Universitas Janabadra.

DAFTAR PUSTAKA

- [1] Irawan, B. (2012). Rancangan Bangun Catalytic Converter Material Substrat Tembaga Berlapis Mangan Untuk Mereduksi Gas Karbon Monoksida Motor Bensin. *Seminar Hasil-Hasil Penelitian -LPPMUNISMUS*, 1–14.
- [2] Irawan B. (2016), *Modifikasi Catalytic Converter Kuningan Untuk Mereduksi Emisi Gas.*
- [3] Itok Denis Pradita. (2016). *Catalytic Converter Jenis Plat Baja A36 Berbentuk Pipa berlubang Untuk mengurangi Emisi Kedaraan Bermotor* Skripsi. UniversitasJember
- [4] Kohse, K., and Jeffries, J.B. (2013). *Applied Combustion Diagnostics "Diagnostics for Catalytic Combustion".*
- [5] Kristanto, P. (2015). *Motor Bakar Torak – Teori & Aplikasinya.* Yogyakarta: Penerbit Andi.
- [6] Rizki, P (2020). *Aalisis pengiunaan EGRberbasis mocrekontroler dan catalytic converter terhadapemisi gas buang sepeda motor 110cc* Politeknik Negeri Malang.
- [7] Remon (2019). *Efek Geometri Katalis Dalam Penurunan Level Emisi Gas Buang Kendaraan* . Padang: Jurnal Teknologi Keju ruan .
- [8] Rohman, M.N.K dan Maharani, D.K. (2014). *Sintesis dan Karakterisasi PadatanSilika-Alumina dengan Variasi Suhu Kalsinasi sebagai Pendukung Katalis.* Journal ofChemistry.
- [9] Syahruiji, (2019). *Penggunaan Kuningan Sebagai Bahan Catalitic Converter*