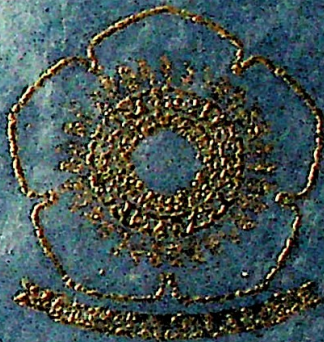


SKRIPSI

PENGARUH PENGGUNAAN CATALYTIC  
CONVERTER DENGAN KATALIS BERBAHAN  
TEMPAGA TERHADAP EMISI GAS BUANG PADA  
MOBIL AVANZA 1300 CC

Dijadikan Untuk Memenuhi Salah Satu Syarat Memperoleh  
Gelar Sarjana Teknik Mesin



EDYSON JHORTAMAN HANANSE

03001000075

JURUSAN TEKNIK MESIN

FAKULTAS TEKNIK

UNIVERSITAS SEPULUH NOPEMBER

2010

S  
621.810 7  
Dann  
P  
2014

29770/2952



**SKRIPSI**

**PENGARUH PENGGUNAAN *CATALYTIC*  
*CONVERTER* DENGAN KATALIS BERBAHAN  
TEMBAGA TERHADAP EMISI GAS BUANG PADA  
MOBIL AVANZA 1300 CC**



**EDYSON JHORTAMAN DAMANIK**

**03081005076**

**JURUSAN TEKNIK MESIN  
FAKULTAS TEKNIK  
UNIVERSITAS SRIWIJAYA**

**2014**

S  
621.8107

Dan  
P  
2014

## SKRIPSI

# PENGARUH PENGGUNAAN *CATALYTIC* *CONVERTER* DENGAN KATALIS BERBAHAN TEMBAGA TERHADAP EMISI GAS BUANG PADA MOBIL AVANZA 1300 CC

Diajukan Untuk Memenuhi Salah Satu Syarat Memperoleh  
Gelar Sarjana Teknik Mesin



**EDYSON JHORTAMAN DAMANIK**

**03081005076**

**JURUSAN TEKNIK MESIN  
FAKULTAS TEKNIK  
UNIVERSITAS SRIWIJAYA**

**2014**

**HALAMAN PENGESAHAN**

**PENGARUH PENGGUNAAN CATALYTIC CONVERTER  
DENGAN KATALIS BERBAHAN TEMBAGA TERHADAP  
EMISI GAS BUANG PADA MOBIL AVANZA 1300 CC**

**SKRIPSI**

**Diajukan Untuk Memenuhi Salah Satu Syarat Memperoleh  
Gelar Sarjana Teknik Mesin**

**Oleh :**

**EDYSON JHORTAMAN DAMANIK**

**03081005076**

**Inderalaya, September 2014**

**Mengetahui :**

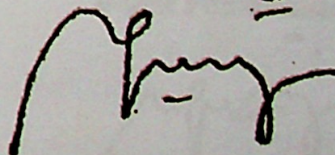
**Ketua Jurusan Teknik Mesin,**



**Oemarul Hadi, ST., MT.**

**NIP. 19690213 199303 1 001**

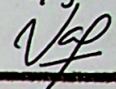
**Dosen Pembimbing,**



**Ir. Hl. Marwan, MT.**

**NIP. 19650322 199102 2 001**

UNIVERSITAS SRIWIJAYA  
FAKULTAS TEKNIK  
JURUSAN TEKNIK MESIN

Agenda No : 013/TA/SA/2014  
Diterima Tanggal : 19/9-2014  
Paraf : 

---

HALAMAN PENGESAHAN SKRIPSI

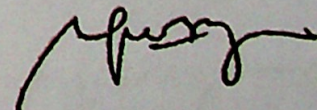
Nama : EDYSON JHORTAMAN DAMANIK  
NIM : 03081005076  
Jurusan : TEKNIK MESIN  
Bidang Studi : KONVERSI ENERGI  
Judul : PENGARUH PENGGUNAAN CATALYTIC  
CONVERTER DENGAN KATALIS BERBAHAN  
TEMBAGA TERHADAP EMISI GAS BUANG PADA  
MOBIL AVANZA 1300 CC  
Diberikan : FEBRUARI 2014  
Selesai : JULI 2014

Mengetahui :  
Ketua Jurusan Teknik Mesin,

  
  
Qomarul Hadi, ST., MT.  
NIP. 19690213 199503 1 001

Indralaya, September 2014

Dosen Pembimbing,

  
Ir. Hj. Marwani, MT.  
NIP. 19650322 199102 2001

## HALAMAN PERSETUJUAN

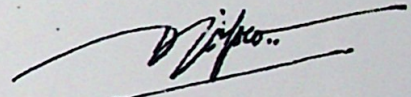
Karya tulis ilmiah ini berupa Skripsi dengan judul "Pengaruh Penggunaan *Catalytic Converter* dengan Katalis berbahan Tembaga terhadap Emisi Gas Buang pada Mobil 1300 CC" telah dipertahankan di hadapan Panitia Sidang Ujian Karya Tulis Ilmiah berupa Skripsi dengan masukan Panitia Sidang Ujian Karya Tulis Ilmiah berupa Skripsi Jurusan Teknik Mesin Fakultas Teknik Universitas Sriwijaya pada tanggal 24 Juli 2014.

Sidang Ujian Karya tulis ilmiah berupa Skripsi.

Ketua Penguji

1. Ir.Dyos Santoso, MT.

NIP. 1960122 199102 1 001

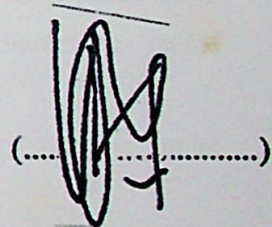


(.....)

Penguji

1. Ir.Firmansyah Burlian, MT.

NIP. 19561227 198811 1 001



(.....)

2. Ellyanie, ST., MT.

NIP. 19690501 199412 2 001



(.....)

Inderalaya, September 2014

Mengetahui,

Ketua Jurusan Teknik Mesin,

Omarul Hadi, ST., MT.

NIP. 19690213 199503 1 001

Dosen Pembimbing,

Ir. Hj. Marwani, MT.

NIP. 19650322 199102 2 001

## HALAMAN PERNYATAAN INTEGRITAS

Yang bertanda tangan di bawah ini :

Nama : EDYSON JHORTAMAN DAMANIK  
NIM : 03081005076  
Judul : PENGARUH PENGGUNAAN *CATALYTIC CONVERTER*  
DENGAN KATALIS BERBAHAN TEMBAGA  
TERHADAP EMISI GAS BUANG PADA MOBIL  
AVANZA 1300 CC

Menyatakan bahwa Skripsi saya merupakan hasil karya sendiri didampingi tim pembimbing dan bukan hasil penjiplakan/plagiat. Apabila ditemukan unsur penjiplakan/plagiat dalam Skripsi ini, maka saya bersedia menerima sanksi akademik dari Universitas Sriwijaya sesuai aturan yang berlaku.

Demikian, pernyataan ini saya buat dalam keadaan sadar dan tanpa paksaan dari siapapun.



Inderalaya, September 2014

Penulis,



**Edyson Jhortaman Damanik**  
**NIM. 03081005076**

## HALAMAN PERNYATAAN PERSETUJUAN PUBLIKASI

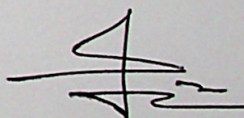
Yang bertanda tangan dibawah ini :

Nama : EDYSON JHORTAMAN DAMANIK  
NIM : 03081005076  
Judul : PENGARUH PENGGUNAAN *CATALYTIC CONVERTER*  
DENGAN KATALIS BERBAHAN TEMBAGA  
TERHADAP EMISI GAS BUANG PADA MOBIL  
AVANZA 1300 CC

Memberikan izin kepada Pembimbing dan Universitas Sriwijaya untuk mempublikasikan hasil penelitian saya untuk kepentingan akademik apabila dalam waktu 1 (satu) tahun tidak mempublikasikan karya penelitian saya. Dalam kasus ini saya setuju untuk menempatkan Pembimbing sebagai penulis korespondensi (*Corresponding author*).

Demikian, pernyataan ini saya buat dalam keadaan sadar dan tanpa ada paksaan dari siapapun.

Inderalaya, September 2014  
Penulis,



Edyson Jhortaman Damanik  
NIM. 03081005076



## *Motto Dan Persembahan*

- *Takut akan TUHAN adalah permulaan pengetahuan, tetapi orang bodoh menghina hikmat dan didikan. (Amsal 1 : 7)*

*Kupersembahkan Karya Tulis ini kepada :*

- *Yesus Kristus*
- *Kedua Orang Tuaku*
- *Keluarga Besaraku*
- *Dosen Pembimbing Skripsiku*
- *Teman-teman yang selalu mendukungku*
- *Almamaterku*

## RINGKASAN

JURUSAN TEKNIK MESIN, FAKULTAS TEKNIK, UNIVERSITAS  
SRIWIJAYA

Karya tulis ilmiah berupa Skripsi, 24 Juli 2014

Edyson Jhortaman Damanik, Dibimbing oleh Marwani.

Pengaruh Penggunaan *Catalytic Converter* dengan Katalis Berbahan Tembaga Terhadap Emisi Gas Buang pada Mobil Avanza 1300 CC.

xix + 40 halaman, 10 lampiran

Kemajuan teknologi dan ekonomi yang semakin pesat mendorong semakin tingginya kebutuhan transportasi di kalangan masyarakat. Dalam hal ini, lingkungan alam yang mendukung kehidupan manusia akan semakin terancam kualitasnya oleh efek negatif pencemaran udara, khususnya di daerah perkotaan. Kualitas udara di kota-kota besar sekarang ini semakin memprihatinkan dengan bertambahnya kendaraan bermotor, akibatnya efek *global warming* juga semakin terasa.

Hal ini memicu dilakukannya penelitian untuk menganalisa pengaruh penggunaan *Catalytic Converter* dengan katalis berbahan tembaga terhadap emisi gas buang pada mobil yang menghasilkan gas beracun yang berbahaya yaitu gas HC dan CO. Pengujian dilakukan sesuai dengan variasi putaran mesin dan variasi ketebalan sel katalis. Pengujian emisi gas buang dilakukan dengan menggunakan alat *Automotive Emission Analyzer CG450*. Berdasarkan hasil pengujian yang telah dilakukan, diperoleh data-data hasil pengujian yang berbeda-beda. Berdasarkan hasil pengujian yang telah dilakukan dapat diambil kesimpulan bahwa dengan penggunaan katalis tembaga 0,4 mm persentase polusi gas buang hasil pembakaran HC dan CO setelah dilewatkan melalui filter knalpot jauh lebih rendah dibandingkan dengan tanpa penggunaan katalis.

**Kata Kunci :** *Catalytic Converter*, Katalis Tembaga, Emisi Gas Buang

## **SUMMARY**

**DEPARTMENT OF MECHANICAL ENGINEERING, FACULTY OF  
ENGINEERING, SRIWIJAYA UNIVERSITY**

*Scientific Paper in the form of Skripsi, 24<sup>th</sup> July 2014*

*Edyson Jhortaman Damanik, Supervised by Marwani.*

**Pengaruh Penggunaan Catalytic Converter dengan Katalis Berbahan Tembaga Terhadap Emisi Gas Buang pada Mobil Avanza 1300 CC.**

*+ 40 pages, attachment*

*Advancement of technology and economy that rapidly increasing encourages the high demand of transportation in the society. In this case, the natural environment that supports human life, its quality will be increasingly threatened by the negative effects of air pollution, especially in urban areas. Air quality in the large cities is now more concerned with the increasing of motor vehicles, the result is the effect of global warming is also increasingly felt.*

*This case encourage to do research to analyze influence of the use of catalytic converter with a copper-based catalyst against exhaust gas emissions in a car that produces toxic gases that are harmful HC and CO. Tests are performed according with the variation of engine rotation and variation of the thickness of the catalyts cell. Testing of exhaust gas emissions performed using an Automotive Emission Analyzer CG450. Based on the results of tests that have been performed, obtained the data of test results are different. Based on the results of testing that has been performed, it can be concluded that the use of 0.4 mm copper catalyst, percentage of exhaust pollution from the combustion HC and CO after passed through the exhaust filter is much lower than without the use of catalyts.*

**Keywords :** *Catalytic Converter, Copper Catalyst (Cu), Exhaust Gas Emissions*

## KATA PENGANTAR

Segala puji syukur penulis ucapkan kepada Tuhan Yang Maha Esa yang telah melimpahkan segala berkat dan kasihNya sehingga skripsi ini dapat diselesaikan tepat pada waktunya. Skripsi ini dipilih dengan judul **“PENGARUH PENGGUNAAN CATALYTIC CONVERTER DENGAN KATALIS BERBAHAN TEMBAGA TERHADAP EMISI GAS BUANG PADA MOBIL AVANZA 1300 CC”**, disusun untuk dapat melengkapi persyaratan bagi mahasiswa dalam menempuh ujian sarjana pada Jurusan Teknik Mesin Fakultas Teknik Universitas Sriwijaya.

Pada kesempatan ini penulis ingin menyampaikan terima kasih kepada semua pihak yang telah banyak membantu hingga akhirnya penulis dapat menyelesaikan skripsi ini, adapun pihak tersebut antara lain :

1. PT. Encar Daihatsu Palembang.
2. Ibu Ir. Hj. Marwani, MT. selaku Dosen Pembimbing Skripsi yang telah memberikan arahan dan kesabaran dalam membimbing saya untuk menyelesaikan skripsi ini.
3. Bapak Qomarul Hadi, ST. MT. selaku Ketua Jurusan Teknik Mesin Fakultas Teknik Universitas Sriwijaya.
4. Bapak Ir. Dyos Santoso, MT selaku Sekretaris Jurusan Teknik Mesin Fakultas Teknik Universitas Sriwijaya.
5. Bapak Aneka Firdaus, ST., MT. selaku dosen pembimbing akademik selama kuliah.
6. Staf Pengajar di Jurusan Teknik Mesin Fakultas Teknik Universitas Sriwijaya.
7. Staf Administrasi di Jurusan Teknik Mesin Fakultas Teknik Universitas Sriwijaya.
8. Keluarga besar, Ayah (Alm. W. Damanik), Ibu (M. Nainggolan) sebagai orang tua yang selalu membimbing dan memberi motivasi, serta saudara/saudariku.

9. Keluarga besar Himpunan Mahasiswa Mesin (HMM) Universitas Sriwijaya terutama Teknik Mesin Angkatan 2008.

10. Seluruh keluarga besar civitas akademik Universitas Sriwijaya.

Penulis menyadari bahwa dalam penulisan skripsi ini masih banyak terdapat kekeliruan dan kelemahan, karena keterbatasan penulis atas ilmu yang dimiliki. Oleh Karena itu, saran dan kritik yang membangun sangat penulis harapkan demi perbaikan di kemudian hari. Akhir kata penulis berharap agar kiranya Skripsi ini berguna demi kemajuan ilmu pengetahuan di masa yang akan datang.

Inderalaya, 24 Juli 2014

Penulis

UPT PERPUSTAKAAN  
 UNIVERSITAS SRIWIJAYA  
 NO. DAFTAR : 143475  
 TANGGAL : 20 OCT 2014

DAFTAR ISI

	<b>Halaman</b>
HALAMAN JUDUL.....	i
HALAMAN PENGESAHAN.....	ii
HALAMAN PERSETUJUAN.....	iii
HALAMAN PERNYATAAN INTEGRITAS.....	iv
HALAMAN PERNYATAAN PERSETUJUAN PUBLIKASI.....	v
MOTTO DAN PERSEMBAHAN.....	vi
RINGKASAN.....	vii
KATA PENGANTAR.....	ix
DAFTAR ISI.....	xi
DAFTAR GAMBAR.....	xiv
DAFTAR TABEL.....	xvi
DAFTAR SIMBOL.....	xvii
<b>BAB 1 PENDAHULUAN.....</b>	<b>1</b>
1.1. Latar Belakang.....	1
1.2. Perumusan Masalah.....	2
1.3. Batasan Penelitian.....	3
1.4. Tujuan Penelitian.....	3
1.5. Manfaat Penelitian.....	3
1.6. Sistematika Penulisan.....	3
<b>BAB 2 TINJAUAN PUSTAKA.....</b>	<b>5</b>
2.1. Polusi Udara.....	5
2.2. <i>Catalytic Converter</i> .....	6
2.3. Prinsip Kerja <i>Catalytic Converter</i> .....	10
2.4. Macam-macam bentuk <i>Catalytic Converter</i> .....	11
2.5. Proses Pembentukan Hidrokarbon dan Karbon Monoksida dalam Gas Buang.....	13
2.6. Reaksi Kimia.....	14

2.7. Efisiensi Konversi <i>Catalytic Converter</i> .....	15
2.8. Emisi Gas Buang.....	15
2.8.1. Karbon Monoksida (CO).....	15
2.8.2. Hidrokarbon (HC).....	16
2.8.3. Oksida Nitrogen (NO <sub>x</sub> ).....	16
2.9. Karakteristik Tembaga.....	17
2.10. Proses dan Reaksi Pembakaran.....	18
2.10.1. Bahan Bakar.....	18
2.10.2. Udara.....	19
2.11. Komposisi Gas Buang Mesin Kendaraan Bermotor.....	19
<b>BAB 3 METODOLOGI PENELITIAN</b> .....	<b>20</b>
3.1. Metode Penelitian.....	20
3.1.1. Metode Pengumpulan Data.....	20
3.1.2. Metode Pengolahan Data.....	20
3.2. Alat dan Bahan.....	20
3.2.1. Alat.....	20
3.2.1.1. Mobil Toyota Avanza.....	20
3.2.1.2. <i>Gas Analyzer</i> .....	21
3.2.1.3. <i>Catalytic Converter</i> .....	21
3.2.2. Bahan.....	22
3.2.2.1. Tembaga.....	22
3.2.2.2. Bensin (Premium).....	24
3.3. Diagram Alir.....	26
3.4. Prosedur Pengujian.....	27
3.4.1. Pengujian tanpa <i>Catalytic Converter</i> .....	27
3.4.2. Pengujian dengan <i>Catalytic Converter</i> .....	28
3.5. Prosedur Pengambilan Data.....	29
3.6. Analisa Data.....	29
<b>BAB 4 HASIL DAN PEMBAHASAN</b> .....	<b>30</b>
4.1. Data Hasil Pengujian Emisi Gas Buang.....	30

4.2. Pembahasan.....	33
4.2.1. Emisi Gas Buang Karbon Monoksida (CO).....	33
4.2.2. Emisi Gas Buang Hidrokarbon (HC).....	34
4.2.3. Emisi Gas Buang CO <sub>2</sub> .....	36
4.2.4. Grafik Perbandingan Sisa-sisa Pembakaran Gas O <sub>2</sub> .....	37
4.2.5. Penurunan Emisi Gas Buang HC dan CO.....	38
<b>BAB 5 KESIMPULAN DAN SARAN.....</b>	<b>40</b>
5.1. Kesimpulan.....	40
5.2. Saran.....	40

**DAFTAR PUSTAKA**

**LAMPIRAN**



## DAFTAR GAMBAR

<b>Gambar</b>	<b>Halaman</b>
Gambar 2.1. <i>Catalytic Converter</i> .....	7
Gambar 2.2. Konverter Katalitik Oksidasi.....	8
Gambar 2.3. Konverter Katalitik Unggun Ganda.....	9
Gambar 2.4. Konverter Katalitik Tiga Lajuan.....	9
Gambar 2.5. a) <i>Catalytic Converter</i> tipe <i>pellet</i> dan b) <i>Catalytic converter</i> tipe <i>monolithic</i> .....	12
Gambar 2.6. <i>Catalytic Converter</i> tipe <i>mesh</i> (jaring-jaring).....	13
Gambar 2.7. Sebuah Tembaga.....	17
Gambar 3.1. Mesin Toyota Avanza 1300 cc.....	20
Gambar 3.2. <i>Automotive Emission Analyzer</i> (PT. Encar Daihatsu).....	21
Gambar 3.3. Skema Letak Konverter Katalitik Oksidasi pada Mobil .....	22
Gambar 3.4. Plat Tembaga yang sudah dibentuk jaring-jaring.....	23
Gambar 3.5. Plat Tembaga yang sudah dilubangin.....	23
Gambar 3.6. Plat Tembaga yang sudah dibentuk.....	24
Gambar 3.7. Plat Tembaga yang sudah dipasang pada <i>Catalytic Converter</i> .....	24
Gambar 3.8. Bensin (Premium).....	25
Gambar 3.9. Diagram Alir Analisa <i>Catalytic Converter</i> .....	26
Gambar 3.10. Speedometer Mobil Avanza	27
Gambar 3.11. <i>Catalytic Converter</i> yang sudah terpasang pada mesin mobil.....	28
Gambar 4.1. Grafik perbandingan emisi gas buang Karbon Monoksida (CO) terhadap putaran mesin (rpm).....	33
Gambar 4.2. Grafik perbandingan emisi gas buang HC terhadap putaran mesin (rpm).....	35
Gambar 4.3. Grafik perbandingan emisi gas buang CO <sub>2</sub> terhadap putaran mesin (rpm).....	36
Gambar 4.4. Grafik perbandingan sisa-sisa pembakaran gas O <sub>2</sub> terhadap putaran mesin (rpm).....	37
Gambar 4.5. Pengaruh emisi gas buang senyawa Karbon Monoksida (CO)	38

terhadap penggunaan *Catalytic Converter* .....

Gambar 4.6. Pengaruh emisi gas buang senyawa Hidrokarbon (HC) terhadap ..... 39

Tabel 4.1. Kemampuan Udara Bersih yang Dinyatakan dalam Standar .....

Tabel 4.2. Kemampuan Udara Bersih yang Dinyatakan dalam Standar .....

Tabel 4.3. Data Hasil Pengujian Emisi Gas Buang dengan Penggunaan .....

Tabel 4.4. Data Hasil Pengujian Emisi Gas Buang dengan Penggunaan .....

Tabel 4.5. Data Hasil Pengujian Emisi Gas dengan Menggunakan .....

Tabel 4.6. Kemampuan Udara Bersih yang Dinyatakan dalam Standar .....

Tabel 4.7. Kemampuan Udara Bersih yang Dinyatakan dalam Standar .....

Tabel 4.8. Kemampuan Udara Bersih yang Dinyatakan dalam Standar .....

Tabel 4.9. Kemampuan Udara Bersih yang Dinyatakan dalam Standar .....

Tabel 4.10. Kemampuan Udara Bersih yang Dinyatakan dalam Standar .....

Tabel 4.11. Kemampuan Udara Bersih yang Dinyatakan dalam Standar .....

Tabel 4.12. Kemampuan Udara Bersih yang Dinyatakan dalam Standar .....

Tabel 4.13. Kemampuan Udara Bersih yang Dinyatakan dalam Standar .....

Tabel 4.14. Kemampuan Udara Bersih yang Dinyatakan dalam Standar .....

Tabel 4.15. Kemampuan Udara Bersih yang Dinyatakan dalam Standar .....

## DAFTAR TABEL

<b>Tabel</b>	<b>Halaman</b>
Tabel 2.1. Komposisi Udara Bersih yang Dinyatakan Dalam Satuan ppm.....	6
Tabel 4.1. Data Hasil Pengujian Emisi Gas Buang dengan Pengukuran Tanpa Menggunakan <i>Catalytic Converter</i> .....	30
Tabel 4.2. Data Hasil Pengujian Emisi Gas dengan Menggunakan <i>Catalytic Converter</i> Berbahan Tembaga dengan Ketebalan 0,2 mm.....	31
Tabel 4.3. Data Hasil Pengujian Emisi Gas dengan Menggunakan <i>Catalytic Converter</i> Berbahan Tembaga dengan Ketebalan 0,4 mm.....	31
Tabel 4.4. Persentase Penurunan Emisi Gas Buang dengan Ketebalan Katalis Tembaga 0,2 mm.....	32
Tabel 4.5. Persentase Penurunan Emisi Gas Buang dengan Ketebalan Katalis Tembaga 0,4 mm	32

## DAFTAR SIMBOL

### Simbol Umum

$\eta$	Efisiensi
$\dot{m}_{HC_{in}}$	Laju aliran massa yang masuk
$\dot{m}_{HC_{out}}$	Laju aliran massa yang keluar
$\lambda$	Lamda
AFR	<i>Air Fuel Ratio</i>
HC	Hidrokarbon
CO	Karbon Monoksida
NO <sub>x</sub>	Nitroksida
CO <sub>2</sub>	Karbon Dioksida
O <sub>2</sub>	Oksigen
H <sub>2</sub> O	Hidrogen Oksida
NO <sub>2</sub>	Nitrogen Dioksida
SO <sub>x</sub>	Sulfur Oksida
N <sub>2</sub>	Dinitrogen
NH <sub>3</sub>	Natrium Hidroksida



## BAB 1 PENDAHULUAN

### 1.1. Latar Belakang

Kemajuan teknologi dan ekonomi yang semakin pesat mendorong semakin tingginya kebutuhan transportasi di kalangan masyarakat. Dalam hal ini, lingkungan alam yang mendukung kehidupan manusia akan semakin terancam kualitasnya oleh efek negatif pencemaran udara, khususnya di daerah perkotaan. Kualitas udara di kota-kota besar sekarang ini semakin memprihatinkan dengan bertambahnya kendaraan bermotor yang mana kendaraan bermotor tersebut akan menghasilkan emisi gas buang, akibatnya efek *global warming* juga semakin terasa.

Secara umum emisi gas buang terdiri dari partikulat, Hidrokarbon, Sulfur Oksida dan Nitrogen Oksida. Partikulat merupakan hasil pembakaran kendaraan bermotor yang tidak sempurna yang berupa fasa padat terdispersi di udara. Partikulat ini dapat mengakibatkan berkurangnya jarak pandang dan dapat mengganggu kesehatan makhluk hidup. Hidrokarbon juga merupakan hasil pembakaran tak sempurna pada kendaraan yang menghasilkan gas buang yang mengandung Hidrokarbon, termasuk di dalamnya senyawa alifatik dan aromatik yang terdapat dalam bahan bakar.

Senyawa aromatik dapat mengakibatkan pencemaran udara karena sifatnya yang aktif secara biologis dan dapat menyebabkan kanker (*carcinogenic*). Karbon Monoksida berasal dari pembakaran tak sempurna bahan bakar yang merupakan gas yang tak berwarna, tak berasa dan tak berbau. Gas ini dapat mengganggu pernafasan pada konsentrasi yang tinggi. Sulfur Dioksida juga berdampak negatif terhadap lingkungan, material maupun manusia.

Karena dampak negatif yang mungkin ditimbulkan oleh emisi gas buang ini maka perlu diambil suatu tindakan pengendaliannya. Tindakan tersebut dapat dilakukan dengan berbagai macam cara, seperti uji emisi sehingga membatasi kendaraan yang berpotensi untuk menghasilkan emisi gas buang yang berbahaya, pemilihan bahan bakar alternatif yang ramah lingkungan, dan penggunaan

*Catalytic Converter* untuk mengkonversikan gas buang yang berbahaya bagi kesehatan manusia.

Saat ini sudah banyak dikembangkan berbagai macam teknologi yang ditujukan untuk mengurangi pencemaran lingkungan akibat berbagai aktivitas mesin-mesin kendaraan dan industri. Salah satu penelitian yang dikembangkan adalah mengenai *Catalytic Converter*. *Catalytic Converter* merupakan pengembangan dari jenis katalis padatan yang digunakan untuk membantu proses konversi, reduksi dan oksidasi zat-zat berbahaya hasil pembakaran bahan bakar dari mesin kendaraan bermotor dan industri.

Pada dasarnya mesin-mesin kendaraan yang ada sudah didesain untuk dapat melakukan pembakaran dengan sempurna terhadap bahan bakar mesin, sehingga zat-zat hasil pembakaran adalah berupa gas  $H_2O$ ,  $CO_2$  dan  $NO_2$  yang ramah lingkungan. Namun keadaan yang terjadi di lapangan, pembakaran yang terjadi pada mesin kendaraan dan industri selalu tidak sempurna, sehingga zat-zat yang dihasilkan berupa gas beracun yang berbahaya bagi lingkungan dan makhluk hidup, yaitu gas  $CO$ ,  $NO_x$ , dan  $HC$ .

Dengan adanya tuntutan lingkungan maka kendaraan bermotor (mobil) yang diproduksi dituntut agar gas buangnya lebih dapat dikendalikan. Untuk mengurangi emisi gas buang pada kendaraan bermotor maka dilakukan penambahan alat *Catalytic Converter* pada knalpot kendaraan tersebut. Oleh karena itu penulis melakukan penelitian dengan judul skripsi **“PENGARUH PENGGUNAAN CATALYTIC CONVERTER BERBAHAN TEMBAGA TERHADAP EMISI GAS BUANG PADA MOBIL AVANZA 1300 CC”**.

## **1.2. Perumusan Masalah**

Permasalahan yang akan diselesaikan dalam tugas akhir ini adalah untuk menganalisa pengaruh penggunaan *Catalytic Converter* berbahan Tembaga terhadap emisi gas buang pada mobil yang menghasilkan gas beracun yang berbahaya yaitu gas  $HC$  dan  $CO$ . Pengujian dilakukan sesuai dengan variasi putaran mesin dan variasi ketebalan sel katalis.

### 1.3. Batasan Penelitian

Adapun batasan masalah dalam penelitian ini yaitu :

- a). Penelitian hanya difokuskan pada pengurangan persentase polusi gas buang hasil pembakaran HC dan CO setelah dilewatkan melalui filter knalpot.
- b). *Catalytic Converter* yang digunakan berbahan Tembaga dan pengujian hanya dilakukan pada sebuah alat uji *Gas Analyzer*.
- c). Penelitian dilakukan pada mobil berbahan bakar bensin premium ( $C_8H_{16}$ ).

### 1.4. Tujuan Penelitian

Tujuan penelitian yang dilakukan yaitu :

- 1). Mengetahui cara kerja *Catalytic Converter* berbahan Tembaga pada penelitian emisi gas buang pada kendaraan bermotor.
- 2). Mengetahui dan membandingkan emisi gas akibat gas buang kendaraan bermotor yang berbahaya yaitu gas HC dan CO dengan menggunakan *Catalytic Converter* dan tanpa menggunakan *Catalytic Converter*.
- 3). Mengetahui penurunan nilai emisi gas buang pada kendaraan bermotor.

### 1.5. Manfaat Penelitian

Penelitian ini diharapkan akan bermanfaat bagi peningkatan kesehatan lingkungan dan pelestarian lingkungan hidup bagi generasi yang akan datang serta dapat menjadi dasar bagi penelitian selanjutnya.

### 1.6. Sistematika Penulisan

Pada penelitian ini, penulis membuat sistematika penulisan yang terdiri dari beberapa bab, dimana pada setiap bab tersebut terdapat urutan uraian-uraian yang mencakup pembahasan skripsi ini secara keseluruhan.

BAB 1 : Merupakan pendahuluan yang berisi latar belakang, perumusan masalah, batasan penelitian, tujuan penelitian, manfaat penelitian, dan sistematika penulisan.

BAB 2 : Berisi landasan teori yang menjelaskan secara singkat hal-hal yang diperlukan dalam proses pengujian.

- BAB 3 : Berisi tentang bahan dan peralatan yang digunakan serta prosedur kerja dari pengujian yang dilakukan.
- BAB 4 : Berisi data hasil pengujian, pengolahan data, dan analisa terhadap data hasil pengujian serta pembahasan.
- BAB 5 : Berisi kesimpulan dan saran dari hasil pengujian.



## DAFTAR PUSTAKA

- Irawan, RM. Bagus, 2006, Pengaruh Katalis Tembaga Dan Krom Terhadap Emisi Gas Carbon Monoksida Dan Hidro Carbon Pada Kendaraan Motor Bensin (Jurnal).
- Irawan, RM. Bagus., Purwanto, Hadiyanto, 2013, Unjuk Kemampuan Katalis Tembaga Berlapis Mangan Dalam Mengurangi Emisi Gas Carbon Monoksida Motor Bensin (Jurnal).
- Ellyanic, 2011, Pengaruh Penggunaan *Three-Way Catalytic Converter* Terhadap Emisi Gas Buang Pada Kendaraan Toyota Kijang Innova (Jurnal).
- Hardianto, Toto. 1993. Usaha Pengurangan Dan Pengontrolan Emisi Gas Buang. Laboratorium Termodinamika Pusat Antar Universitas-Ilmu Rekayasa, Institut Teknologi Bandung.
- McCartney, Kevin. S. *Catalytic Converter Theory, Operation, And Testing*.
- Rachmariska. 2009. Makalah Polusi Udara, Rachmariska's Blog, <http://rachmariska.wordpress.com/2009/06/12/makalah-polusi-udara>, diakses pada tanggal 18 Februari 2014.
- Reynolds, J. G. and M. Rashid, Khan., 1999. *Designing Transportation Fuels for a Cleaner Environment*, Taylor & Francis, Inc, USA.
- Sarwono, Kusumaatmadja. 1997. Keputusan Kepala Bapedal No 107 Tahun 1997 Tentang Perhitungan Dan Pelaporan Serta Informasi Indeks Standar Pencemar Udara, Jakarta.
- Vesilind, P. Aarne., J. Jeffrey, Pierce., dan Ruth, F. Weiner., 1990, *Environmental Pollution and Control*, Third Edition, Butterworth-Heinemann, USA.
- <http://catalyticconverters.com/>
- <http://www.nextgreencar.com/caremissions.php>
- [http://autoenvironment.blogspot.com/Analisa Emisi Mesin Bensin](http://autoenvironment.blogspot.com/Analisa%20Emisi%20Mesin%20Bensin)
- <http://ardiansyahibrahim.wordpress.com/>

<http://funny-mytho.blogspot.com/2010/12/catalytic-converter.html>

<http://upmmesinunesa.blogspot.com/2014/01/catalytic-converter.html>

<http://www.howcatalyticconverter.html>

<http://id.wikipedia.org/wiki/Tembaga>