

**KNALPOT RAMAH LINGKUNGAN MENGGUNAKAN  
CATALYTIC CONVERTER DENGAN BAHAN TEMBAGA**

**SKRIPSI**

Diajukan Sebagai Salah Satu Syarat  
Untuk Memperoleh Gelar Sarjana Jenjang Strata Satu (S1)  
Program Studi Teknik Mesin Fakultas Teknik  
Universitas Muhammadiyah Ponorogo



*DISUSUN OLEH :*

**VENDY SAPUTRO**

**NIM : 10510641**

**PROGRAM STUDI TEKNIK MESIN  
FAKULTAS TEKNIK  
UNIVERSITAS MUHAMMADIYAH PONOROGO  
2015**

**HALAMAN PENGESAHAN  
SKRIPSI**

Nama : **Vendy Saputro**  
NIM : 10510641  
Program Studi : Teknik Mesin  
Fakultas : Teknik  
Judul Skripsi : **KNALPOT RAMAH LINGKUNGAN  
MENGUNAKAN CATALYTIC  
CONVERTER DENGAN BAHAN  
TEMBAGA**

Isi dan format telah disetujui dan dinyatakan memenuhi syarat  
Untuk Memperoleh Gelar Sarjana Jenjang Strata Satu (S1)  
Pada Program Studi Teknik Mesin Fakultas Teknik  
Universitas Muhammadiyah Ponorogo

Ponorogo, 09 September 2015

Menyetujui,

Dosen Pembimbing I



**( Wawan TP, ST. MT )**  
**NIK.1980022020130913**

Dosen Pembimbing II



**( Drs. Sutrisno, MMT )**  
**NIK.1951112920110914**

Mengetahui,

Dekan  
Fakultas Teknik



**( Ir. Aliyadi, MM )** M. Kom.  
**NIK.1964010319900912**

Kepala Program  
Studi Teknik Mesin



**( Wawan TP, ST. MT )**  
**NIK.1980022020130913**

**BERITA ACARA  
UJIAN SKRIPSI**

Nama : **Vendy Saputro**  
NIM : 10510641  
Program studi : Teknik Mesin  
Fakultas : Teknik  
Judul Skripsi : **KNALPOT RAMAH LINGKUNGAN  
MENGUNAKAN CATALYTIC  
CONVERTER DENGAN BAHAN  
TEMBAGA**

Telah diuji dan dipertahankan dihadapan  
Dosen Penguji Tugas Akhir Jenjang Strata Satu (S1) pada :

Hari : Sabtu  
Tanggal : 12 September 2015  
Nilai : 75 (B)

Dosen Penguji,

Dosen Penguji I

Dosen Penguji II



**( Ir. Fadelan, MT )**  
NIK.1961050919900912



**( Ir. Muh. Malyadi, MM )**  
NIK.1960111719900912

Mengetahui,

Dekan  
Fakultas Teknik



**( Ir. Aliyadi, MM )**  
NIK.1964010319900912

Ketua Program  
Studi Teknik Mesin



**( Wawan TP, ST. MT )**  
NIK.1980022020130913

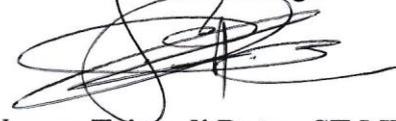
**BERITA ACARA**  
**BIMBINGAN SKRIPSI**

1. Nama : **Vendy Saputro**  
 2. NIM : 10510641  
 3. Program Studi : Teknik Mesin  
 4. Fakultas : Teknik  
 5. Judul Skripsi : **KNALPOT RAMAH LINGKUNGAN  
 MENGGUNAKAN CATALYTIC  
 CONVERTER DENGAN BAHAN  
 TEMBAGA**  
 6. Dosen Pembimbing I : **Wawan Trisnadi Putra, ST. MT**  
 7. Konsultasi :

NO.	TANGGAL	URAIAN	TANDA TANGAN
1	16 April 2014	- Konsultasi Bab 1	
2	21 April 2014	- ACC Bab 1 + konsultasi Bab 2	
3	6 Mei 2014	- ACC Bab 2	
4	19 Mei 2014	- Konsultasi Bab 3	
5	31 Mei 2014	- Acc Bab 3	
6	12 Juni 2014	- Seminar Proposal	
7	15 Agustus 2014	- Konsultasi Bab 4	
8	22 Agustus 2014	- Acc Bab 4 Acc Ujian	

8. Tanggal Pengajuan :  
 9. Tanggal Pengesahan :

Ponorogo, 16 April 2014  
 Dosen Pembimbing I



**(Wawan Trisnadi Putra, ST.MT)**  
**NIS 1920022020130913**

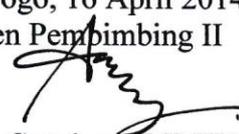
**BERITA ACARA**  
**BIMBINGAN SKRIPSI**

1. Nama : **Vendy Saputro**  
 2. NIM : 10510641  
 3. Program Studi : Teknik Mesin  
 4. Fakultas : Teknik  
 5. Judul Skripsi : **KNALPOT RAMAH LINGKUNGAN  
 MENGGUNAKAN CATALYTIC  
 CONVERTER DENGAN BAHAN  
 TEMBAGA**  
 6. Dosen Pembimbing II : **Drs. Sutrisno, MMT**  
 7. Konsultasi :

NO.	TANGGAL	URAIAN	TANDA TANGAN
1	16 April 2014	- Konsultasi Bab 1	
2	21 April 2014	- Acc Bab 1 + Konsultasi Bab 2	
3	6 Mei 2014	- Acc Bab 2	
4	19 Mei 2014	- Konsultasi Bab 3	
5	31 Mei 2014	- Acc Bab 3	
6	12 Juni 2014	- Seminar Proposal	
7	15 Agustus 2014	- Konsultasi Bab 4	
8	22 Agustus 2014	- Acc Bab 4 Acc Ujian	

8. Tanggal Pengajuan :  
 9. Tanggal Pengesahan :

Ponorogo, 16 April 2014  
 Dosen Pembimbing II

  
**( Drs. Sutrisno, MMT )**  
**NIK.1951112920110914**

## **ABSTRAK**

*Untuk mengurangi polusi udara yang mengandung toksisitas dari mesin pembakar internal digunakan alat yang disebut Catalytic Converter. Catalytic Converter berfungsi untuk mengurangi kadar emisi Hidrokarbon (HC), Carbon Monoksida (CO), dan Nitrogen Oksida (NO<sub>x</sub>) dengan cara mengoksidasi dan mereduksi zat tersebut menjadi CO<sub>2</sub>, H<sub>2</sub>O dan N<sub>2</sub> yang ramah lingkungan. Namun dengan harga mahal dan sulit untuk di dapatkan maka tidak semua kendaraan bermotor menggunakan teknologi tersebut. Dikarenakan katalis tersebut terbuat dari logam mulia antara lain Paladium, Platinum, dan Rhodium. Salah satu usaha yang dilakukan adalah dengan membuat katalis dari material tembaga (Cu). Penelitian ini memiliki tujuan untuk mengetahui perubahan kadar Emisi antara kendaraan bermotor yang menggunakan Catalytic Converter berbahan tembaga dan tanpa menggunakan Catalytic Converter.*

*Metode yang di pakai adalah metode experimental dengan membandingkan hasil percobaan emisi gas buang sebelum melewati Catalytic Converter dan sesudah melewati Catalytic Converter. Proses penelitian diawali dengan perancangan Desain Chasing Catalytic Converter, Pembuatan Katalis dan pelaksanaan pengujian yang terdiri dari pengujian tanpa Catalytic Converter dan dengan Catalytic Converter yang diakhiri dengan analisa data dan pengambilan kesimpulan.*

*Terdapat penurunan Emisi gas HC sebesar **23.449 %** pada Catalytic Converter berbahan tembaga dibandingkan tanpa catalytic, serta terjadi penurunan CO sebesar **32,284%** pada setiap tingkatan Catalytic Converter. Penggunaan plat tembaga bermodel sarang lebah mampu menetralsir emsi gas buang HC dan CO dengan prosentase penurunan yang cukup baik.*

*Kata Kunci : Catalytic Converter, Hidrokarbon , Gas Analyzer.*

## **KATA PENGANTAR**

Dengan mengucapkan puji syukur kepada Tuhan Yang Maha Esa, yang telah memberikan petunjuk dan kekuatan sehingga penulis dapat menyelesaikan Laporan Tugas Akhir ini tanpa ada halangan yang cukup berarti, dengan judul, **“KNALPOT RAMAH LINGKUNGAN MENGGUNAKAN CATALYTIC CONVERTER DENGAN BAHAN TEMBAGA**

Laporan Tugas Akhir ini disusun untuk memenuhi persyaratan akademis jenjang strata satu pada mata kuliah Tugas Akhir diprogram Studi Teknik Mesin Universitas Muhammadiyah Ponorogo.

Dengan selesainya penyusunan Laporan Tugas Akhir ini penulis menyampaikan banyak terima kasih kepada :

1. Bapak Ir. Aliyadi, MM. selaku Dekan Fakultas Teknik Universitas Muhammadiyah Ponorogo.
2. Bapak Wawan Trisnadi Putra ST.MT selaku Ketua Program Studi Teknik Mesin Universitas Muhammadiyah Ponorogo.
3. Bapak Wawan Trisnadi Putra ST.MT selaku Dosen pembimbing I Fakultas Teknik Universitas Muhammadiyah Ponorogo.
4. Bapak. Drs. Sutrisno, MMT selaku Dosen Pembimbing II Fakultas Teknik Universitas Muhammadiyah Ponorogo.
5. Team Evaluasi Tugas Akhir yang telah banyak memberi masukan yang berguna demi kesempurnaan Tugas Akhir ini.

6. Kedua Orang Tua saya yang tak henti-hentinya memberi dukungan baik moril maupun materil hingga terselesainya Tugas Akhir ini.
7. Bapak dan Ibu Dosen dan Staff Fakultas Program Studi Teknik Mesin Universitas Muhammadiyah Ponorogo.
8. Rekan-rekan serta semua pihak yang telah banyak membantu terselesainya Laporan Tugas Akhir ini.

Penulis menyadari bahwa Tugas Akhir ini masih jauh dari kata sempurna. Untuk itu saran maupun kritik yang bersifat membangun dari semua pihak sangat diharapkan demi kesempurnaan Tugas Akhir ini. Semoga tugas Akhir ini dapat bermanfaat bagi penulis khususnya dan bagi pembaca umumnya.

Ponorogo, 07 September 2015

Penyusun

## DAFTAR RIWAYAT HIDUP

Nama : VENDY SAPUTRO  
Tempat / Tgl. Lahir : Ponorogo, 21 Agustus 1991  
Jenis kelamin : Laki - laki  
Agama : Islam  
Alamat : Niten Somoroto Kauman Ponorogo  
No. Telepon : 082337625616

### Riwayat Pendidikan :

- |                                |                    |             |
|--------------------------------|--------------------|-------------|
| 1. SDN 3 Somoroto              | Lulus tahun : 2004 | Di Ponorogo |
| 2. SMPN 2 KAUMAN               | Lulus tahun : 2007 | Di Ponorogo |
| 3. SMKN 1 Badegan              | Lulus tahun : 2010 | Di Ponorogo |
| 4. Univ. Muhammadiyah Ponorogo | Lulus tahun : 2015 | Di Ponorogo |

### Riwayat Organisasi :

- |                        |                                     |
|------------------------|-------------------------------------|
| 1. OSIS SMKN 1 Badegan | Tahun 2008 – 2010 Sebagai : Anggota |
|------------------------|-------------------------------------|

## MOTTO

*Berusahalah jangan sampai terlengah  
walau sedetik saja, karena atas  
kelengahan kita tidak akanbisa kembali  
seperti semula , jangan tunda sampai  
besuk apa yang bisa kau kerjakan hari  
ini.*

## LEMBAR PERSEMBAHAN

Puji Syukur kehadiran Allah SWT karena atas ijin dan karuniaNya akhirnya penulis bisa menyelesaikan tugas akhir ini dengan baik. Semoga karya ini dapat bermanfaat bagi diri penulis dan pembaca pada umumnya. Karya ini saya persembahkan untuk:

1. Bapak, Ibu, Adik terima kasih atas semuanya, suri tauladan bagi saya tanpa kalian semua saya bukan apa – apa.
2. Bapak Sutrisno, Bapak Wawan Trisnadi Putra selaku Dosen Pembimbing dan Seluruh Dosen serta staf karyawan Fakultas Teknik Universitas Muhammadiyah Ponorogo.
3. Teman-teman Teknik Mesin angkatan 2010 tidak terasa 4 tahun berjalan dengan singkat suka duka kita jalani bersama tuk menimba ilmu terima kasih atas semuanya pengalaman yang terindah dalam hidupku.
4. Semua teman dan kawan baik suka maupun duka, kita berjumpa karena waktu, kita berpisahpun juga karena waktu, semoga Allah selalu bersama kita kemanapun kita melangkah.

Mohon maaf kepada semua pihak yang tak mungkin saya sebutkan satu persatu, saya ucapkan banyak terima kasih atas semua bantuannya selama ini semoga amal kebaikan dicatatat sebagai amal jari'ah. Amin. Selalu semangat untuk menyambut hari esuk yang lebih baik dan cerah.

## DAFTAR ISI

Halaman sampul.....	i
Halaman pengesahan.....	ii
Berita acara ujian skripsi.....	iii
Berita acara bimbingan skripsi.....	iv
Daftar riwayat hidup.....	vi
Motto.....	vii
Lembar persembahan.....	viii
Abstrak.....	ix
Kata pengantar.....	x
Daftar Isi.....	xii

### BAB I PENDAHULUAN

A. Latar Belakang.....	1
B. Rumusan Masalah.....	4
C. Batasan Masalah.....	4
D. Tujuan Penelitian.....	5
E. Manfaat Penelitian.....	5

## BAB II TINJAUAN PUSTAKA

A. Prinsip Kerja Knalpot Ramah Lingkungan.....	6
B. Motor Bensin.....	7
C. Proses Terjadinya Emisi Gas Buang.....	11
D. Jenis-Jenis Bahan Bakar.....	13
E. Pembakaran Dalam Mesin.....	16
F. Aspek Pendukung Proses Pembakaran.....	17
G. Proses Pembakaran Motor Bensin.....	18
H. Gas Buang (Exhaust Gas).....	18
I. Emisi Gas Buang Kendaraan Bermotor.....	19
J. Penyebab Karbon Monoksida (CO) Terlalu Tinggi.....	21
K. Dampak CO Terlalu Tinggi.....	22
L. Penyebab Hidro Carbon Terlalu Tinggi.....	23
M. Dampak HC Terlalu Tinggi.....	24

## BAB III METODE PENELITIAN

A. Desain Penelitian.....	25
B. Teknik Analisa Data.....	25
C. Proses Persiapan.....	25
D. Proses Pabrikasi.....	26
E. Proses Penelitian.....	26
F. Proses Perancangan Alat.....	26
G. Pelaksanaan Pengujian.....	27
H. Analisa Data.....	29
I. Tempat dan Waktu Pelaksanaan.....	29
J. Diagram Alur.....	31

#### BAB IV HASIL PENELITIAN DAN PEMBAHASAN

- A. Hasil Penelitian .....32
- B. Analisa Kadar Persentase Penurunan Emisi Gas Buang Pada Katalis.....38

#### BAB V PENUTUP

- A. Kesimpulan .....40
- B. Saran.....40

#### DAFTAR PUSTAKA