

**ANALISIS PENGARUH PEMASANGAN *TURBO CYCLONE* DAN  
MODIFIKASI *INTAKE MANIFOLD* TERHADAP EMISI GAS BUANG  
PADA SEPEDA MOTOR KARBURATOR**



**SKRIPSI**

Oleh :

**DEDI KURNIAWAN**

**K2513014**

**FAKULTAS KEGURUAN DAN ILMU PENDIDIKAN**

**UNIVERSITAS SEBELAS MARET**

**SURAKARTA**

**November 2017**

ANALISIS **PERNYATAAN KEASLIAN TULISAN** TURBO CYCLONE DAN  
MODIFIKASI INTAKE MANIFOLD TERHADAP EMISI GAS BUANG  
TURBO KARBURATOR

Saya yang bertandatangan dibawah ini:

Nama : Dedi Kurniawan  
NIM : K2513014  
Program Studi : Pendidikan Teknik Mesin

Menyatakan bahwa skripsi saya dengan judul **“ANALISIS PENGARUH PEMASANGAN TURBO CYCLONE DAN MODIFIKASI INTAKE MANIFOLD TERHADAP EMISI GAS BUANG PADA SEPEDA MOTOR KARBURATOR”** ini benar-benar merupakan hasil karya saya sendiri. Selain itu, sumber informasi yang dikutip dari penulis lain telah disebutkan dalam teks dan dicantumkan dalam daftar pustaka.

Apabila pada kemudian hari terbukti atau dapat dibuktikan skripsi ini hasil jiplakan, saya bersedia menerima sanksi atas perbuatan saya.

Surakarta, November 2017

Yang membuat pernyataan



Dedi Kurniawan  
NIM. K2513014

**ANALISIS PENGARUH PEMASANGAN *TURBO CYCLONE* DAN  
MODIFIKASI *INTAKE MANIFOLD* TERHADAP EMISI GAS BUANG  
PADA SEPEDA MOTOR KARBURATOR**



Oleh :

**DEDI KURNIAWAN**

**K2513014**

**Skripsi**

**Ditulis Dan Diajukan Untuk Memenuhi Syarat Mendapatkan Gelar  
Sarjana Pendidikan Program Studi Pendidikan Teknik Mesin  
Jurusan Pendidikan Teknik dan Kejuruan**

**FAKULTAS KEGURUAN DAN ILMU PENDIDIKAN**

**UNIVERSITAS SEBELAS MARET**

**SURAKARTA**

**November 2017**

### PERSETUJUAN

Nama : Dedi Kurniawan

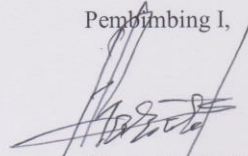
NIM : K2513014

Judul Skripsi : Analisis Pengaruh Pemasangan *Turbo Cyclone* Dan  
Modifikasi *Intake Manifold* Terhadap Emisi Gas Buang  
Pada Sepeda Motor Karburator

Skripsi ini telah disetujui untuk dipertahankan di hadapan Tim Penguji  
Skripsi Fakultas Keguruan dan Ilmu Pendidikan Universitas Sebelas Maret  
Surakarta

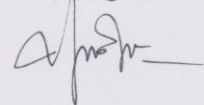
#### Persetujuan Pembimbing

Pembimbing I,



**Ir. Husin Bugis, M.Si.**  
NIP. 19581003 198811 1 001

Pembimbing II,



**Basori, S.Pd., M.Pd.**  
NIP. 19790420 200501 1 002

### PENGESAHAN SKRIPSI

Nama : Dedi Kurniawan  
 NIM : K2513014  
 Judul Skripsi : Analisis Pengaruh Pemasangan *Turbo Cyclone* Dan  
 Modifikasi *Intake Manifold* Terhadap Emisi Gas Buang  
 Pada Sepeda Motor Karburator

Skripsi ini telah dipertahankan di hadapan Tim Penguji Skripsi Fakultas Keguruan dan Ilmu Pendidikan Universitas Sebelas Maret Surakarta pada hari Senin, 27 November 2017 dengan hasil LULUS dan revisi maksimal 2 bulan. Skripsi telah direvisi dan mendapat persetujuan dari Tim Penguji

Persetujuan hasil revisi oleh Tim Penguji:

	Nama Penguji	Tanda Tangan	Tanggal
Ketua	: Drs. Ranto, M.T.		28-12-2017
Sekretaris	: Dr. Eng. Nyeyep SW., M.T.		28-12-2017
Anggota I	: Ir. Husin Bugis, M.Si.		27-12-2017
Anggota II	: Basori, S.Pd., M.Pd.		27-12-2017

Skripsi disahkan oleh Kepala Program Studi Pendidikan Teknik Mesin pada

Hari : *Jum'at*

Tanggal : *05 Januari 2018*

Mengesahkan

Dekan Fakultas Keguruan dan Ilmu Pendidikan  
 Universitas Sebelas Maret,

**Prof. Dr. Joko Nurkamto, M.pd.**  
 NIP. 196101241087021001



Kepala Program Studi  
 Pendidikan Teknik Mesin,

**Dr. Suharno, S.T., M.T.**  
 NIP. 197106032006041001

## ABSTRAK

Dedi Kurniawan. K2513014. **ANALISIS PENGARUH PEMASANGAN *TURBO CYCLONE* DAN MODIFIKASI *INTAKE MANIFOLD* TERHADAP EMISI GAS BUANG PADA SEPEDA MOTOR KARBURATOR.** Skripsi, Surakarta : Fakultas Keguruan dan Ilmu Pendidikan Universitas Sebelas Maret Surakarta, November 2017.

Penelitian ini bertujuan untuk menguji ada tidaknya (1) pengaruh pemasangan *turbo cyclone* terhadap emisi gas buang CO dan HC pada sepeda motor karburator; (2) pengaruh modifikasi *intake manifold* terhadap emisi gas buang CO dan HC pada sepeda motor karburator; (3) pengaruh pemasangan *turbo cyclone* dan modifikasi *intake manifold* terhadap emisi gas buang CO dan HC pada sepeda motor karburator.

Penelitian ini termasuk jenis penelitian kuantitatif dengan menggunakan metode penelitian eksperimen. Populasi dalam penelitian ini adalah sepeda motor karburator. Sampel yang dipilih pada penelitian ini adalah Yamaha Byson 150 CC tahun 2012 . Penelitian ini dilakukan di Laboratorium Otomotif Program Studi Pendidikan Teknik Mesin JPTK FKIP UNS Surakarta dengan alamat di Jln. Ahmad Yani No. 200 Kartasura Telp. (0271)718419 Fax. (0271)729928 dengan menggunakan *gas analyzer type STARGAS 898*. Teknik analisis data penelitian ini menggunakan analisis data deskriptif.

Berdasarkan hasil penelitian dapat disimpulkan: (1) pada kondisi standar, tingkat emisi gas CO yaitu 1,603% dan tingkat emisi gas HC yaitu 142 ppm. Pada pemasangan *free vane turbo cyclone*, tingkat emisi gas CO yaitu 0,818% dan tingkat emisi gas HC yaitu 75 ppm, sehingga penurunan tingkat emisi gas CO sebesar 49% dan emisi gas HC sebesar 47%. Sementara pada pemasangan *fixed vane turbo cyclone*, tingkat emisi gas CO adalah 1,536% dan tingkat emisi gas HC adalah 82,67 ppm, sehingga penurunan tingkat emisi gas CO sebesar 4% dan emisi HC sebesar 42%. (2) Pada penggunaan *intake manifold* modifikasi (*swirl*) tingkat emisi gas Co adalah 1,523% dan tingkat emisi gas HC adalah 108 ppm, sehingga penurunan tingkat emisi gas CO sebesar 5% dan emisi gas HC sebesar 24%. (3) pada pemasangan *fixed vane turbo cyclone* dan *swirl*, tingkat emisi CO adalah 1,391% dan tingkat emisi gas HC adalah 81 ppm, sehingga penurunan tingkat emisi gas CO sebesar 13% dan tingkat emisi gas HC sebesar 43%. Sementara pada pemasangan *free vane turbo cyclone* dan *swirl*, tingkat emisi gas CO adalah 1,328% dan tingkat emisi gas H adalah 80 ppm, sehingga penurunan tingkat emisi gas Co sebesar 17% dan tingkat emisi gas HC sebesar 44%.

**Kata Kunci** : emisi gas buang CO dan HC, *turbo cyclone*, modifikasi *intake manifold*

## ABSTRACT

Dedi Kurniawan. K2513014. **AN ANALYSIS ON THE INFLUENCE OF TURBO CYCLONE INSTALLATION AND INTAKE MANIFOLD MODIFICATION AGAINST EXHAUST EMISSIONS ON A CARBURETOR MOTORCYCLE.** Thesis : Faculty of Teacher Training and Education Sebelas Maret University Surakarta. November.2017

*The purposes of this research are: (1) to investigate the influence of the installation of turbo cyclone against exhaust emissions of CO and HC on a carburetor motorcycle; (2) to investigate the influence of modification of the intake manifold towards the exhaust emissions of CO and HC on the carburetor motorcycle; (3) to investigate the influence of the installation of turbo cyclone and modification of intake manifold toward the exhaust emissions of CO and HC on a carburetor motorcycle.*

*This research includes the type of quantitative research using experimental research methods. The population in this research is a carburetor motorcycle. A selected sample in this research is Yamaha Byson 150CC year 2012. This research was conducted in the Laboratory of Automotive Mechanical Engineering Education Program of JPTK FKIP UNS Surakarta on Jl. Ahmad Yani no. 200 Kartasura using Gas Analyzer type STARGAS 898. The analysis of this research used descriptive quantitative.*

*Based on the results of the research it can be concluded that: (1) In standard condition, the emissions gas level of CO was 1,603% and the emissions gas level of HC was 142 ppm. In the installation of free vane turbo cyclone, the emissions gas level of CO was 0,818% and the emissions gas level of HC was 75 ppm, so the reduced of the emissions gas level CO was 49% and the emission gas level HC was 47%. While in the using of fixed vane turbo cyclone, the emissions gas level of CO was 1,536% and the emissions gas level of HC was 82,67 ppm, so the reduced of the emissions gas level of CO was 4% and the emissions gas level of HC was 42%. (2) In the using of intake manifold modification (swirl) the emission gas level of CO was 1,523% and the emissions gas level of HC was 108 ppm, so the reduced of the emissions gas level of CO was 5% and the emission gas level of HC was 24%. (3) in the using of fixed vane turbo cyclone and swirl, the emissions gas level of CO was 1,391% and the emissions gas level of HC was 81 ppm, so the reduced of the emissions gas level of CO was 13% and the emissions gas level of HC was 43%. While the using of free vane turbo cyclone and swirl, the emissions gas level CO was 1,328% and the emissions gas level of HC was 80 ppm, so the reduced of the emissions gas level of CO was 17% and the emissions gas level of HC was 44%.*

**Keyword** : exhaust emission of CO and HC, turbo cyclone, modification intake manifold

## MOTTO

“Allah mencintai pekerjaan yang apabila bekerja ia menyelesaikannya dengan baik”

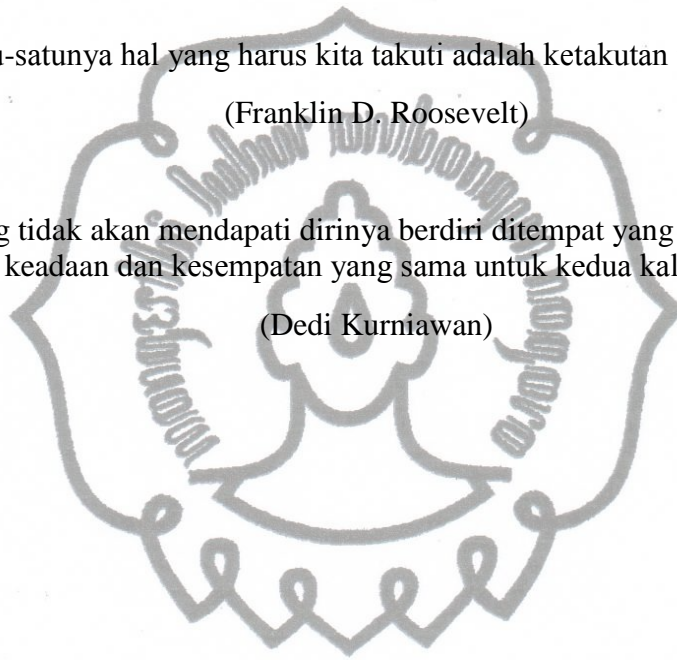
(HR. Thabrani)

“Satu-satunya hal yang harus kita takuti adalah ketakutan itu sendiri”

(Franklin D. Roosevelt)

“Seseorang tidak akan mendapati dirinya berdiri ditempat yang sama dan dalam keadaan dan kesempatan yang sama untuk kedua kalinya”

(Dedi Kurniawan)





## PERSEMBAHAN

Puji syukur penulis panjatkan kehadirat ALLAH SWT, karya ini penulis persembahkan untuk :

❖ “Bapak Ibu Tercinta”

*Terima kasih atas segala doa restu, perjuangan, kasih sayang, dukungan, dan semua pengorbanan bapak ibu.*

❖ “Sahabat-sahabat PTM ‘13”

*Terima kasih atas 4 tahun selama ini menemani, kebersamai, suka duka, ceria bahagia, kalian adalah sahabat terbaik yang pernah saya temui dan miliki selama ini.*

❖ “Sahabat-sahabat UPKD

*Terima kasih atas kebersamaan dan kehangatan sebuah pertemanan, sebuah proses yang mendewasakan, sampai akhirnya aku candu akan proses bersama kalian kembali.*

❖ “Sahabat-sahabat FORMADIKA

*Terima kasih atas kasih sayang dan kebersamaan keluarga kecil ini, esok biarlah tetap seperti ini, selamanya dan jangan pernah terlupa dan biarlah abadi selamanya.*

❖ “Sahabat-sahabatku”

*Biarlah sungai ada ujungnya, biarlah laut ada dasarnya, biarlah hujan ada berhentinya, biarlah matahari ada terbenamnya, tapi jangan dengan PERSAHABATAN kita.*

❖ “Almamaterku”

## KATA PENGANTAR

Puji syukur kepada ALLAH SWT karena telah melimpahkan segala rahmat dan karunia-Nya sehingga skripsi ini akhirnya dapat diselesaikan, untuk memenuhi sebagian persyaratan mendapatkan gelar Sarjana Pendidikan.

Selain itu, penulis juga menyadari bahwa dalam penulisan skripsi ini menghadapi hambatan dan kesulitan. Namun, dengan bantuan berbagai pihak, hambatan dan kesulitan tersebut dapat teratasi. Oleh karena itu penulis menyampaikan terima kasih kepada pihak-pihak yang dengan sepenuh hati memberi bantuan, dorongan, motivasi, bimbingan, dan pengarahan, sehingga penyusunan skripsi ini dapat terselesaikan. Pada kesempatan ini penulis menyampaikan terimakasih kepada:

1. Dekan Fakultas Keguruan dan Ilmu Pendidikan UNS beserta seluruh staffnya.
2. Ketua Program Studi Pendidikan Teknik Mesin PTK FKIP UNS.
3. Ir. Husin Bugis, M.Si. selaku Dosen Pembimbing I, yang dengan penuh kesabaran memberikan pengarahan dan bimbingan.
4. Basori, S.Pd., M.Pd. selaku Dosen Pembimbing II, yang dengan penuh semangat memberikan pengarahan dan bimbingan.
5. Teman-teman PTM FKIP UNS Angkatan Tahun 2013.
6. Semua pihak yang turut membantu dalam penyusunan skripsi ini yang tidak dapat penulis sebutkan satu-persatu.

Penulis sangat menyadari bahwa skripsi ini masih terdapat banyak sekali kekurangan. Oleh karena itu, segala kritik dan saran yang bersifat membangun demi perbaikan skripsi ini sangat penulis harapkan. Akhirnya penulis berharap semoga skripsi ini dapat bermanfaat bagi penulis pada khususnya dan pembaca pada umumnya.

Surakarta, November 2017

Penulis

## DAFTAR ISI

HALAMAN JUDUL .....	i
HALAMAN PERNYATAAN .....	ii
HALAMAN PENGAJUAN .....	iii
HALAMAN PERSETUJUAN .....	iv
HALAMAN PENGESAHAN .....	v
HALAMAN ABSTRAK .....	vi
HALAMAN ABSTRACT .....	vii
HALAMAN MOTTO .....	viii
HALAMAN PERSEMBAHAN .....	ix
KATA PENGANTAR .....	x
DAFTAR ISI .....	xi
DAFTAR GAMBAR .....	xiv
DAFTAR TABEL .....	xv
DAFTAR LAMPIRAN .....	xvi
<b>BAB I PENDAHULUAN</b>	
A. Latar Belakang Masalah .....	1
B. Identifikasi Masalah .....	6
C. Pembatasan Masalah .....	6
D. Rumusan Masalah .....	7
E. Tujuan Penelitian .....	7
F. Manfaat Penelitian .....	7
<b>BAB II KAJIAN PUSTAKA, KERANGKA BERPIKIR, DAN HIPOTESIS</b>	
A. Kajian Pustaka .....	9
1. Motor Bensin .....	9
2. Sistem Bahan Bakar Konvensional .....	9
3. Proses Pembakaran .....	9
4. Aliran Fluida di dalam Silinder .....	10

5. <i>Turbo Cyclone</i> .....	11
6. Modifikasi <i>Intake Manifold</i> .....	15
7. Yamaha Byson 150 CC Karburator .....	17
8. Emisi Gas Buang .....	19
9. Ambang Batas Emisi Gas Buang .....	22
10. Hubungan <i>Turbo Cyclone</i> dan Modifikasi <i>Intake Manifold</i> dengan Emisi Gas Buang .....	23
11. Standar Pengujian Emisi di Indonesia .....	24
B. Kerangka Berpikir .....	27
C. Hipotesis .....	28
<b>BAB III METODE PENELITIAN</b>	
A. Tempat dan Waktu Penelitian .....	29
1. Tempat Penelitian .....	29
2. Waktu Penelitian .....	29
B. Desain Penelitian .....	29
C. Populasi dan Sampel .....	30
1. Populasi .....	30
2. Sampel .....	30
D. Teknik Pengambilan Sampel .....	31
E. Teknik Pengumpulan Data .....	31
1. Identifikasi Variabel .....	31
2. Metode Pengumpulan Data .....	32
3. Instrumen Penelitian .....	33
F. Teknik Analisis Data .....	34
G. Prosedur Penelitian .....	35
1. Tahap Eksperimen .....	35
2. Tahap Penelitian .....	36
<b>BAB IV HASIL DAN PEMBAHASAN</b>	
A. Deskripsi Data .....	41

1. Kadar Emisi Gas Buang CO dengan Pemasangan <i>Turbo Cyclone</i> dan Modifikasi <i>Intake Manifold</i> pada Sepeda Motor Yamaha Byson 150 CC .....	41
2. Kadar Emisi Gas Buang HC dengan Pemasangan <i>Turbo Cyclone</i> dan Modifikasi <i>Intake Manifold</i> pada Sepeda Motor Yamaha Byson 150 CC .....	44
B. Pembahasan .....	49
1. Kadar CO pada Emisi Gas Buang dengan Variasi Penambahan <i>Turbo Cyclone</i> dan Modifikasi <i>Intake Manifold</i> pada Sepeda Motor Yamaha Byson 150 CC .....	49
2. Kadar HC pada Emisi Gas Buang dengan Variasi Penambahan <i>Turbo Cyclone</i> dan Modifikasi <i>Intake Manifold</i> pada Sepeda Motor Yamaha Byson 150 CC .....	53
BAB V SIMPULAN, IMPLIKASI, DAN SARAN	
A. Simpulan .....	57
B. Implikasi .....	57
C. Saran .....	58
DAFTAR PUSTAKA .....	59
LAMPIRAN .....	61

**DAFTAR GAMBAR**

Gambar	Halaman
2.1 <i>Turbo Cyclone</i> .....	11
2.2 Skema pemasangan <i>turbo cyclone</i> .....	12
2.3 <i>Intake Manifold</i> Modifikasi.....	15
2.4 Skema pemasangan <i>intake manifold</i> modifikasi .....	16
2.5 Yamaha Byson 150 CC.....	18
2.6 Pengaruh Nilai Lamda pada Emisi Gas Buang .....	19
2.7 Skema Paradigma Penelitian.....	27
3.1 Skema Desain Penelitian.....	30
3.2 Diagram Alur Penelitian .....	35
4.1 Hasil Pengujian Kadar Emisi Gas Buang CO (%) terhadap Pemasangan <i>Turbo Cyclone</i> pada Sepeda Motor Yamaha Byson 150 CC .....	42
4.2 Hasil Pengujian Kadar Emisi Gas Buang CO (%) terhadap Pemasangan <i>Swirl</i> pada Sepeda Motor Yamaha Byson 150 CC.....	43
4.3 Hasil Pengujian Kadar Emisi Gas Buang CO (%) terhadap Pemasangan <i>Turbo Cyclone</i> dan <i>Swirl</i> pada Sepeda Motor Yamaha Byson 150 CC .....	44
4.4 Hasil Pengujian Kadar Emisi Gas Buang HC (ppm) terhadap Pemasangan <i>Turbo Cyclone</i> pada Sepeda Motor Yamaha Byson 150 CC .....	45
4.5 Hasil Pengujian Kadar Emisi Gas Buang HC (ppm) terhadap Pemasangan <i>Swirl</i> pada Sepeda Motor Yamaha Byson 150 CC.....	46
4.6 Hasil Pengujian Kadar Emisi Gas Buang HC (ppm) terhadap Pemasangan <i>Turbo Cyclone</i> dan <i>Swirl</i> pada Sepeda Motor Yamaha Byson 150 CC.....	48

**DAFTAR TABEL**

Tabel	Halaman
2.1 Baku Mutu Emisi Gas Buang Kendaraan Bermotor Tipe Baru.....	23
3.1 Desain Faktorial Eksperimen Pengukuran Emisi Gas Buang pada Sepeda Motor.....	30
4.1 Data Hasil Pengujian Emisi Gas Buang CO (%) dengan pemasangan Turbo Cyclone pada Sepeda Motor Yamaha Byson 150 CC.....	41
4.2 Data Hasil Pengujian Emisi Gas Buang CO (%) pada Sepeda Motor Yamaha Byson 150 CC.....	42
4.3 Data Hasil Pengujian Emisi Gas Buang CO (%) pada Sepeda Motor Yamaha Byson 150 CC.....	43
4.4 Data Hasil Pengujian Emisi Gas Buang HC (ppm) pada Sepeda Motor Yamaha Byson 150 CC.....	44
4.5 Data Hasil Pengujian Emisi Gas Buang HC (ppm) pada Sepeda Motor Yamaha Byson 150CC.....	45
4.6 Data Hasil Pengujian Emisi Gas Buang HC (ppm) pada Sepeda Motor Yamaha Byson 150 CC.....	47

**DAFTAR LAMPIRAN**

Lampiran	Halaman
1. Daftar Peserta Seminar Proposal.....	62
2. Surat Permohonan Izin Menyusun Skripsi.....	65
3. Surat Permohonan Izin Penelitian.....	67
4. Data Hasil Pengujian Emisi Gas Buang Sepeda Motor Yamaha Byson.....	70
5. Data Hasil Pengujian Emisi Gas Buang Standar Engine.....	71
6. Data Hasil Pengujian Emisi Gas Buang Free Vane.....	72
7. Data Hasil Pengujian Emisi Gas Buang Fixed Vane.....	73
8. Data Hasil Pengujian Emisi Gas Buang Swirl.....	74
9. Data Hasil Pengujian Emisi Gas Buang Fixed Vane Turbo Swirl.....	75
10. Data Hasil Pengujian Emisi Gas Buang Free Vane Turbo Swirl.....	76
11. Foto Dokumentasi Pengujian Emisi Gas Buang.....	77