

SKRIPSI

**PENGARUH PEMASANGAN TURBOCHARGER
INTAKE MANIFOLD TERHADAP KINERJA
MOTOR BENSIN 4 LANGKAH 1000 CC**



SANDI PURNAMA
05111071028

5
Lat. 433 09
San
P
No 16

-50103975-

SKRIPSI

PENGARUH PEMASANGAN *TURBO CYCLONE* PADA INTAKE MANIFOLD TERHADAP EMISI GAS BUANG MOTOR BENSIN 4 LANGKAH 100CC

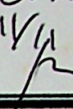
**Diajukan untuk memenuhi salah satu syarat memperoleh gelar
Sarjana Teknik**



**SANDI PURWANTO
03111005023**

**JURUSAN TEKNIK MESIN
FAKULTAS TEKNIK
UNIVERSITAS SRIWIJAYA
2016**

UNIVERSITAS SRIWIJAYA
FAKULTAS TEKNIK
JURUSAN TEKNIK MESIN

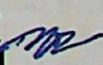
Agenda : 015/Am/2016
Diterima Tgl. : 11/11 - 2016
Paraf : 

SKRIPSI

NAMA : SANDI PURWANTO
NIM : 03111005023
JURUSAN : TEKNIK MESIN
JUDUL SKRIPSI : PENGARUH PEMASANGAN *TURBO CYCLONE*
PADA *INTAKE MANIFOLD* TERHADAP EMISI GAS
BUANG MOTOR BENSIN 4 LANGKAH 100CC
DIBUAT : 25 JANUARI 2016
SELESAI : 26 OKTOBER 2016

Indralaya, Oktober 2016
Ketua Jurusan Teknik Mesin,



Qomarul Hadi, S.T, M.T
NIP. 196902131995031001 

RINGKASAN

PENGARUH PEMASANGAN *TURBO CYCLONE* PADA *INTAKE MANIFOLD* TERHADAP EMISI GAS BUANG MOTOR BENSIN 4 LANGKAH 100CC
Karya tulisan ilmiah berupa Skripsi, 26 Oktober 2016

Sandi Purwanto; Dibimbing oleh Prof. Ir. Riman Sipahutar, M.Sc, Ph.D

The effect of Installation Turbo Cyclone in the Intake Manifold to Exhaust Emission of Gasoline Motorcycle 4-Stroke 100cc

xx + 39 halaman, 8 tabel, 18 gambar, 5 lampiran

Semakin meningkatnya pengguna kendaraan baik roda 2 maupun roda 4 setiap tahunnya akan menimbulkan dampak yang sangat serius pada persediaan minyak bumi dan polusi yang disebabkan oleh kendaraan tersebut. Untuk mengatasi permasalahan ini telah banyak penelitian-penelitian yang dilakukan, salah satunya dengan penambahan alat yaitu *turbo cyclone*. *Turbo cyclone* adalah alat tambahan yang digunakan pada *internal combustion engine* yang berfungsi untuk membuat campuran udara dan bahan bakar yang akan masuk ke dalam silinder ruang bakar menjadi berputar (*swirling*). Alat ini merupakan penemuan dari Mr. Dr. Sei Young Kim, dari Korea. *Turbo Cyclone* ini mirip *swirl fan* yang sudu-sudunya tidak berputar (*fixed Vane*) dan ditempatkan pada saluran udara masuk atau pada *intake manifold*. Manfaat yang dihasilkan dari penambahan *Turbo Cyclone* ini yaitu membuat campuran udara dan bahan bakar menjadi lebih homogen akibatnya campuran tersebut berubah dari laminar menjadi turbulen. Perlu juga diketahui efek dari sudu *turbo cyclone* ini yaitu dapat meningkatkan turbulensi akan tetapi juga mengakibatkan penurunan tekanan yang menyebabkan campuran udara dan bahan bakar akan mengalami gangguan sehingga menjadi pembakaran yang kurang sempurna. Pada dasarnya *turbo cyclone* dipasang sebelum karburator tapi pada penelitian ini *turbo cyclone* akan dipasang setelah karburator tepatnya pada *intake manifold*, sehingga perlu dilakukan penelitian tentang berapa besar pengaruh kemiringan *turbo cyclone* terhadap konsumsi bahan bakar dan emisi gas buang serta perlu dikaji perbandingan konsumsi bahan bakar dan emisi gas buang sebelum dan setelah menggunakan *turbo cyclone*.

Penelitian ini dilakukan secara eksperimen dengan mengamati dan menganalisis mesin bensin 4 langkah satu silinder dengan kapasitas mesin 100cc menggunakan *turbo cyclone* dengan sudut variasi kemiringan sudu 30°, 45° dan 60° terhadap konsumsi bahan bakar dan emisi gas buang, pada putaran mesin 2000 rpm, 3000 rpm, 4000 rpm dan 5000 rpm. Untuk pengujian emisi gas buang dan konsumsi bahan bakar dilakukan pada kondisi kendaraan uji tanpa beban atau pada kondisi stasioner (*idle*).

Hasil penelitian ini menunjukkan bahwa ada pengaruh penggunaan *turbo cyclone* pada *intake manifold*. Pada emisi gas karbon monoksida (CO) akan menurun bila mesin menggunakan *turbo cyclone*, semakin kecil sudut kemiringan sudu *turbo cyclone* maka semakin besar penurunan emisi gas karbon monoksida (CO), untuk emisi gas karbon dioksida (CO₂) akan meningkat bila mesin menggunakan *turbo*

cyclone, semakin kecil sudut kemiringan sudu *turbo cyclone* maka semakin besar peningkatan emisi gas karbon dioksida (CO₂), untuk emisi gas hidrokarbon (HC) akan menurun bila mesin menggunakan *turbo cyclone*, semakin kecil sudut kemiringan sudu *turbo cyclone* maka semakin besar penurunan hidrokarbon (HC), sedangkan untuk konsumsi bahan bakar akan menurun bila mesin menggunakan *turbo cyclone* semakin kecil sudut kemiringan *turbo cyclone* maka semakin besar penurunan konsumsi bahan bakarnya.

Dapat disimpulkan bahwa untuk pengujian emisi gas buang kondisi terbaik yaitu pada saat mesin ditambahkan *turbo cyclone* dengan kemiringan sudut sudu 30⁰ jika dibandingkan dengan kondisi mesin tanpa menggunakan *turbo cyclone* dan 2 variasi kemiringan sudut sudu lainnya, yaitu menghasilkan penurunan kadar emisi gas karbon monoksida (CO) antara 15 % hingga 19 %, untuk kadar emisi gas karbon dioksida (CO₂) menghasilkan peningkatan antara 6 % hingga 18 %, untuk kadar emisi gas hidrokarbon (HC) menghasilkan penurunan antara 7 % hingga 14 %. Untuk pengujian konsumsi bahan bakar kondisi terbaik yaitu pada saat mesin ditambahkan *turbo cyclone* dengan kemiringan sudut sudu 30⁰ jika dibandingkan dengan kondisi mesin tanpa menggunakan *turbo cyclone* dan 2 variasi kemiringan sudut sudu lainnya, yaitu menghasilkan penurunan konsumsi bahan bakar sebesar 5,09 % pada putaran mesin 2000 rpm, 5,58 % pada putaran mesin 3000 rpm, 4,57 % pada putaran mesin 4000 rpm dan 6,57 % pada putaran mesin 5000 rpm dengan penurunan konsumsi bahan bakar rata-rata pada setiap putaran mesinnya sebesar 5,45 %. Saran penelitian ini sebaiknya kendaraan menggunakan *turbo cyclone* dengan sudut kemiringan sudu 30⁰ untuk menurunkan konsumsi bahan bakar serta dapat mengurangi emisi gas buang kendaraan.

Kata kunci : *turbo cyclone*, *intake manifold*, emisi gas buang, konsumsi bahan bakar.

Kepustakaan : 14 (1985-2012)

SUMMARY

THE EFFECT OF INSTALLATION TURBO CYCLONE IN THE INTAKE MANIFOLD TO EXHAUST EMISSION OF GASOLINE MOTORCYCLE 4 STROKE 100CC

Scientific Paper in the Form of Skripsi, 26 October 2016

Sandi Purwanto; Supervised by Prof. Ir. Riman Sipahutar, M.Sc, Ph.D

Pengaruh Pemasangan *Turbo Cyclone* pada *Intake Manifold* Terhadap Emisi Gas Buang Motor Bensin 4 Langkah 100cc

xx + 39 pages, 8 tables, 18 pictures, 5 attachment

The increasing both 2-wheel or 4 wheel vehicles each year will pose a very serious impact on oil supplies and pollution caused . To overcome this problem have done a lot of researchs, one of them with the addition of a tool that is turbo cyclone. Turbo cyclone is an additional tool that is used in the internal combustion engine, the fuction of turbo cyclone is to create a mixture of air and fuel that goes to the combustion chamber be swirling. This tool is founded by Mr. Dr. Sei Young Kim, from Korea. Turbo Cyclone is similar swirl fan which the blades does not rotate or fixed Vane and placed in the air inlet or on the intake manifold. The benefits resulting from the installation Turbo Cyclone make a mixture of air and fuel becomes more homogeneous due to the flow changes from laminar to turbulent. The effect of the blade turbo cyclone is can to increase the turbulence of the mixture air and fuel, but also resulted in a decrease in pressure that caused a mixture of air and fuel will undergo interference resulting in a less than perfect combustion. Basically turbo cyclone placed before the carburetor but in this research turbo cyclone be placed after the carburetor precisely on the intake manifold, so it is necessary to do research on how much influence the turbo cyclone on fuel consumption and exhaust emissions, and needs to be investigated comparison of fuel consumption and emissions flue gas before and after using the turbo cyclone.

This research was performed experimentally by observing and analyzing the 4-stroke gasoline engine of single cylinder with engine capacity 100cc and turbo cyclone with the angle of the blades 30°, 45° and 60° to exhaust emissions and fuel consumption of the engine rotation is 2000 rpm, 3000 rpm, 4000 rpm and 5000 rpm. For testing exhaust emissions and fuel consumption, tested on without a load condition of the vehicle or in a idle condition.

The results of this research showed that there is the influence of the use of turbo cyclone on the intake manifold. For emissions of carbon monoxide (CO) will decrease when the engine using turbo cyclone with the smaller angle of blade turbo cyclone, so the bigger decrease emissions of carbon monoxide (CO), to emissions of carbon dioxide (CO₂) will increase when the engine using turbo cyclone with the smaller angle of blade turbo cyclone, so the bigger increase for emissions of carbon dioxide (CO₂), to emissions of hydrocarbons (HC) will decrease when the engine using turbo cyclone with the smaller angle of blade

turbo cyclone, so the bigger decrease emissions for hydrocarbons (HC), and for fuel consumption will decrease when the engine using turbo cyclone with the smaller angle of blade turbo cyclone, so the bigger decrease in fuel consumption. It is concluded that for exhaust emission testing best conditions, when the engine is added turbo cyclone with the angle of the blades 30^0 when compared to the condition of the machine without using turbo cyclone and two other blade angle variation, as well can decrease exhaust emission of carbon monoxide (CO) between 15 % until 19 %, for exhaust emission carbon dioxide (CO₂) can increase between 6 % until 18 %, for exhaust emission of hydrocarbons (HC) can decrease between 7 % until 14 %. For testing fuel consumption best conditions at the time of the engine added turbo cyclone with the angle of the blades 30^0 when compared to the condition of the machine without using turbo cyclone and two other blade angle variation, as well produce a decrease in fuel consumption as much as 5.09 % at engine rotation 2000 rpm, 5.58 % at the engine rotation of 3000 rpm, 4.57 % at the engine rotation of 4000 rpm and 6.57 % at the engine rotation of 5000 rpm with a reduction in fuel consumption on average on each engine rotation by 5.45 %. Suggestion of this study should be a vehicle using turbo cyclone with angle of the blade 30^0 to reduce fuel consumption and reduce vehicle exhaust emissions.

Keywords : turbo cyclone, intake manifold, exhaust emissions, fuel consumption.
Citations : 14 (1985-2012)

HALAMAN PENGESAHAN

PENGARUH PEMASANGAN *TURBO CYCLONE* PADA INTAKE MANIFOLD TERHADAP EMISI GAS BUANG MOTOR BENSIN 4 LANGKAH 100CC

SKRIPSI

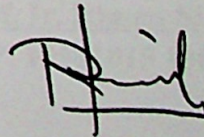
Diajukan Untuk Melengkapi Salah Satu Syarat Memperoleh
Gelar Sarjana Teknik Di Jurusan Teknik Mesin
Fakultas Teknik Universitas Sriwijaya

Oleh :

SANDI PURWANTO
03111005023

Indralaya, Oktober 2016

Menyetujui :
Pembimbing,



Prof. Ir. Riman Sipahutar, M.Sc, Ph.D
NIP. 19591015 198703 1 006

Mengetahui :

Ketua Jurusan Teknik Mesin,



Oomarul Hadi, S.T, M.T
NIP. 19690213 199503 1 001

HALAMAN PERSETUJUAN

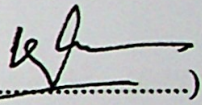
Karya tulis ilmiah berupa Laporan Skripsi ini dengan judul "Pengaruh Pemasangan *Turbo Cyclone* pada *Intake Manifold* Terhadap Emisi Gas Buang Motor Bensin 4 Langkah 100cc" telah dipertahankan di hadapan Tim Penguji Karya Tulis Ilmiah Jurusan Teknik Mesin Fakultas Teknik Universitas Sriwijaya pada Tanggal 26 Oktober 2016.

Indralaya, 26 Oktober 2016

Tim Penguji Karya Tulis Ilmiah Berupa Laporan Sripsi

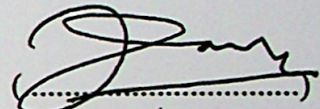
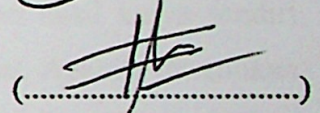
Ketua :

1. Prof. Dr. Ir. H. Kaprawi, DEA
NIP. 19570118 198503 1 004

()

Anggota :

2. Ir. H. M. Zahri Kadir, M.T
NIP. 19590823 198903 1 001
3. Dr. Fajri Vidian, S.T, M.T
NIP. 19720716 200604 1 002

()
()

Mengetahui :

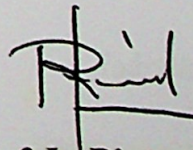
Ketua Jurusan Teknik Mesin,

Menyetujui :

Pembimbing,



Oomarul Hadi, S.T, M.T
NIP. 19690213 199503 1 001



Prof. Ir. Riman Sipahutar, M.Sc, Ph.D
NIP. 19591015 198703 1 006

HALAMAN PERNYATAAN INTEGRITAS

Yang bertanda tangan dibawah ini :

Nama : Sandi Purwanto

NIM : 03111005023

Judul : Pengaruh Pemasangan *Turbo Cyclone* Pada *Intake Manifold*
Terhadap Emisi Gas Buang Motor Bensin 4 Langkah 100cc

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

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



Indralaya, Oktober 2016



Sandi Purwanto

RIWAYAT PENULIS

Penulis dilahirkan di desa Serigeni kecamatan Kayu agung pada tanggal 25 Oktober 1993, dari Pasangan Bapak Erwanto dan Ibu Lindawati. Penulis menyelesaikan pendidikan di SD Negeri 1 desa Ulak jermun. Setelah tamat dari SD Negeri 1 Ulak jermun, penulis melanjutkan sekolah di SMP Negeri 4 Kayu agung.

Setelah penulis menamatkan pendidikan sekolah menengah pertama pada tahun 2008, penulis memilih melanjutkan pendidikannya di SMA Negeri 1 Kayu agung jurusan IPA. Selama menempuh pendidikan di SMA, penulis pernah mendapat juara 2 kompetisi Karate Kejuaran Daerah se-sumsel 2010.

Setelah menamatkan pendidikan di sekolah menengah atas pada tahun 2011, penulis akhirnya memilih melanjutkan pendidikannya di jurusan Teknik Mesin, Universitas Sriwijaya, Angkatan 2011. Dan menjadi bagian dari anggota tim Mobil Listrik bagian desain.

Orang tua penulis sangat berperan penting dalam kehidupan penulis, termasuk dibidang pendidikan. Tanpa do'a, nasihat, dan dukungan orang tua, penulis tidak mungkin bias seperti saat ini. Penulis sangat bersyukur kepada Allah SWT karena telah memberikan orang tua terbaik bagi penulis, dan penulis akan selalu berusaha melakukan yang terbaik untuk kedua orang tua penulis.

KATA PENGANTAR

Assalamualaikum. Wr. Wb

Alhamdulillah puji dan syukur penulis panjatkan kehadiran Allah SWT yang telah melimpahkan rahmat, nikmat dan Karunia-Nya sehingga penulis dapat menyelesaikan skripsi ini.

Skripsi ini yang berjudul **“Pengaruh Pemasangan Turbo Cyclone pada Intake Manifold Terhadap Emisi Gas Buang Motor Bensin 4 Langkah 100cc”**, disusun untuk dapat melengkapi persyaratan dalam menempuh ujian sarjana pada Jurusan Teknik Mesin Fakultas Teknik Universitas Sriwijaya.

Dalam pengerjaan skripsi ini, penulis mengucapkan banyak terima kasih kepada semua pihak yang telah membantu secara langsung maupun tidak langsung, baik secara moril maupun spiritual. Penulis mengucapkan rasa terima kasih tak terhingga kepada :

1. Allah SWT karena limpahan rahmat-Nyalah penulis bisa menyelesaikan tugas akhir ini.
2. Kedua orang tua ku Erwanto dan Lindawati, yang telah memberikan semangat, motivasi dan dukungan serta do'a kepada penulis, hingga menjadi seorang sarjana.
3. Bapak Qomarul Hadi, ST, MT. selaku Ketua Jurusan Teknik Mesin Universitas Sriwijaya.
4. Bapak Ir. Dyos Santoso, M.T, selaku Sekretaris Jurusan Teknik Mesin Universitas Sriwijaya.
5. Bapak Prof. Ir. Riman Sipahutar, M.Sc, Ph.D selaku Dosen Pembimbing Skripsi dan selaku Koordinator KBK Konversi Energi yang banyak sekali memberikan arahan dan saran dalam menyelesaikan skripsi ini.
6. Bapak Ir. Irwin Bizzy, M.T. selaku Dosen Pembimbing Akademik yang telah dengan penuh kesabaran membimbing saya selama menjalani perkuliahan di Jurusan Teknik Mesin.
7. Seluruh staf pengajar Teknik Mesin Universitas Sriwijaya, untuk semua ilmunya selama penulis menimba ilmu di Teknik Mesin Universitas Sriwijaya.

8. Para Karyawan dan Staff Jurusan Teknik Mesin, Kak Sapril, Kak Yan, Kak Yatno, Kak Yahya dan Kak Iwan yang telah membantu dari semua aspek.
9. Seseorang yang selalu dihati Resi talia, S.Pd, yang selalu memberikan semangat, motivasi dan do'a kepada penulis dalam mengerjakan skripsi ini.
10. Sahabat-sahabat ku Soldier Mesin 2011 Bayu Kadir, Asep, Ilham, Beni, Dio, Mamak Ruli, Firthon Mok-Mok, Dimas Gembul, Gin-Gin, Dwi S, Faisal Mo, Faisal Fikri, Dian, Rasid, Akbar, Agik, Bagus, Taufik, Hamzah, Cesar, Ebol, Arsyah, Jourdan, Heno, Lek Waluyo, Lek Poltak, Lek Erik, Lek Brema, Lek Baren, Gohok, Redi Black, Dwi N, Ulfa, Ebi, Diah, dll. Trimakasih buat segala canda tawa yang kalian semua berikan.
11. Sriwijaya Eco Team, Rajawali Team dan Ecus Team serta seluruh kerabat yang bertugas, Gassss!!!!
12. Semua pihak yang tidak bisa disebutkan satu persatu yang telah banyak membantu penulis dalam menyelesaikan skripsi ini.

Penulis menyadari bahwa dalam penulisan skripsi ini masih banyak sekali kekurangan, karena keterbatasan ilmu yang penulis miliki. Oleh karena itu, saran dan kritik yang membangun sangat penulis harapkan supaya dapat lebih baik lagi dikemudian hari.

Akhir kata penulis berharap semoga Skripsi ini dapat bermanfaat bagi kemajuan ilmu pengetahuan di masa akan datang.

Wassalamu'alaikum. Wr. Wb

Indralaya, Oktober 2016

Penulis

HALAMAN PERNYATAAN PERSETUJUAN PUBLIKASI

Yang bertanda tangan dibawah ini :

Nama : Sandi Purwanto

NIM : 03111005023

Judul : Pengaruh Pemasangan *Turbo Cyclone* Pada *Intake Manifold* Terhadap Emisi Gas Buang Motor Bensin 4 Langkah 100cc

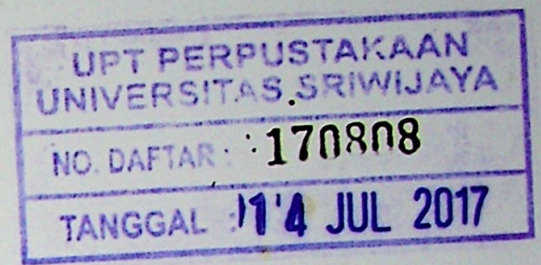
Memberikan izin kepada Pembimbing dan Universitas Sriwijaya untuk mempublikasikan hasil penelitian saya untuk kepentingan akademik apabila dalam waktu 1 (satu) tahun tidak mempublikasikan karya penelitian saya. Dalam kasus ini saya setuju untuk menempatkan Pembimbing sebagai penulis korespondensi (*Corresponding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

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

Indralaya, Oktober 2016



Sandi Purwanto
03111005023



DAFTAR ISI

	Halaman
HALAMAN JUDUL	i
HALAMAN PENGESAHAN AGENDA	ii
RINGKASAN	iii
SUMMARY	v
HALAMAN PENGESAHAN	vii
HALAMAN PERSETUJUAN	viii
HALAMAN PERNYATAAN INTEGRITAS	ix
RIWAYAT PENULIS	x
KATA PENGANTAR	xi
HALAMAN PERNYATAAN PERSETUJUAN PUBLIKASI	xiii
DAFTAR ISI	xiv
DAFTAR GAMBAR	xvii
DAFTAR TABEL	xviii
DAFTAR LAMPIRAN	xix
MOTTO DAN HALAMAN PERSEMBAHAN	xx
BAB 1. PENDAHULUAN	
1.1. LatarBelakang	1
1.2. Rumusan Masalah	2
1.3. Batasan Masalah	2
1.4. Tujuan	3
1.5. Manfaat	3
BAB 2. TINJAUAN PUSTAKA	
2.1. <i>Turbo Cyclone</i>	4
2.2. Motor Bakar	5
2.3. Proses Pembakaran Motor Bensin 4 Langkah	6
2.3.1. Pembakaran Sempurna	6
2.3.2. Pembakaran Tidak Sempurna (<i>Autoignition</i>)	7
2.4. Karburasi dan Penyemprotan Bahan Bakar	9

2.5. Konsumsi Bahan Bakar	11
2.6. Emisi Gas Buang	12
2.6.1. Pembentukan Karbon Monoksida (CO)	13
2.6.2. Pembentukan Karbon Dionoksida (CO ₂)	14
2.6.3. Pembentukan Hidrokarbon (HC)	14

BAB 3. METODOLOGI PENELITIAN

3.1. Pendekatan Penelitian	16
3.2. Alat dan Objek Penelitian	16
3.3. Variabel Penelitian	16
3.3.1. Variabel Bebas	16
3.3.2. Variabel Terikat	17
3.3.3. Variabel kontrol	17
3.4. Alat dan Bahan Penelitian	17
3.4.1. <i>Tachometer</i>	17
3.4.2. <i>Stopwatch</i>	17
3.4.3. Gelas Ukur	17
3.4.4. Tabung Bahan Bakar	17
3.4.5. <i>Turbo Cyclone</i>	18
3.4.6. Motor Bensin 4 Langkah 100cc	19
3.4.7. <i>Automotive Emission Analyzer QRO - 402</i>	19
3.5. Diagram Alir Penelitian	20
3.6. Prosedur Penelitian	21
3.6.1. Tahap Persiapan	21
3.6.2. Tahap Pembuatan Alat	21
3.6.3. Tahap Pengujian	21
3.6.3.1. Pengujian Emisi Gas Buang	21
3.6.3.2. Pengujian Konsumsi Bahan Bakar	22
3.8. Skematik Pengujian	23

BAB 4. HASIL DAN PEMBAHASAN

4.1. Hasil Pengujian	24
4.1.1. Emisi Gas Buang	24

4.1.2. Konsumsi Bahan Bakar	26
4.2. Pengolahan Data	26
4.3. Pembahasan	28
4.3.1. Emisi Gas Buang	28
4.3.2. Konsumsi Bahan Bakar	33
4.3.3. Penghematan Konsumsi Bahan Bakar	35

BAB 5. KESIMPULAN DAN SARAN

5.1. Kesimpulan	37
5.1.1. Emisi Gas Buang	37
5.1.2. Konsumsi Bahan Bakar	38
5.2. saran	38

DAFTAR PUSTAKA	39
----------------	----

DAFTAR GAMBAR

	Halaman
2.1. Fenomena Turbulensi <i>Turbo Cyclone</i>	4
2.2. <i>Turbo Cyclone</i>	5
2.3. Hubungan antara tekanan dan sudut engkol	7
2.4. Pembakaran sempurna dan detonasi	8
2.5. Grafik pre-ignition SI	8
2.6. Perbandingan Konsumsi Bahan Bakar	10
2.5. Karburator	11
3.1. <i>Turbo Cyclone</i>	18
3.2. Motor Bensin 4 Langkah 100cc	19
3.3. Diagram Alir Penelitian	20
3.4. <i>Automotive Emission Analyzer QRO - 402</i>	21
3.5. Skematik Pengujian	23
4.1. Grafik Kadar Emisi Gas Buang CO Terhadap Putaran Mesin	29
4.2. Grafik Kadar Emisi Gas Buang CO Terhadap AFR	29
4.3. Grafik Kadar Emisi Gas Buang CO ₂ Terhadap Putaran Mesin	30
4.4. Grafik Kadar Emisi Gas Buang CO ₂ Terhadap AFR	31
4.5. Grafik Kadar Emisi Gas Buang HC Terhadap Putaran Mesin	32
4.6. Grafik Kadar Emisi Gas Buang HC Terhadap AFR	32
4.7. Grafik Konsumsi Bahan Bakar Terhadap Putaran Mesin	33
4.8. Grafik penghematan bahan bakar terhadap putaran mesin	35

DAFTAR TABEL

	Halaman
2.1. Ambang Batas Emisi Gas Buang Kendaraan Bermotor	13
4.1. Data pengujian kadar emisi gas buang tanpa menggunakan <i>turbo cyclone</i>	24
4.2. Data pengujian kadar emisi gas buang menggunakan <i>turbo cyclone</i> 30 ⁰	25
4.3. Data pengujian kadar emisi gas buang menggunakan <i>turbo cyclone</i> 45 ⁰	25
4.4. Data pengujian kadar emisi gas buang menggunakan <i>turbo cyclone</i> 60 ⁰	25
4.5. Data pengujian konsumsi bahan bakar	26
4.6. Data hasil perhitungan konsumsi bahan bakar	27
4.7. Penghematan konsumsi bahan bakar sebelum dan setelah ditambahkan turbo cyclone	28

DAFTAR LAMPIRAN

	Halaman
1. Perhitungan Data konsumsi bahan bakar	40
2. Perhitungan penghematan bahan bakar	43
3. Alat dan bahan pengujian	48
4. Data uji emisi kendaraan	52
5. Ambang batas emisi gas buang kendaraan bermotor	56

MOTTO DAN HALAMAN PERSEMBAHAN

Motto:

“ Proses untuk mengerti itu memang harus diawali dengan
KEBINGUNGAN.”

“ Sebenarnya, kita hidup di dunia ini tidak ada masalah. Yang ada hanya
TANTANGAN. ”

“ Seorang anak dikatakan sukses kalau sudah bisa melebihi kesuksesan
ORANG TUANYA. ”

“ Thats Engineering, boleh malas,
ASAL CERDAS...! ”

Karya Kecil Ini Kupersembahkan Untuk:

- *Kedua Orang Tuaku Tercinta.*
- *Keluarga Besarku.*
- *Seseorang Yang Selalu di Hati.*
- *Keluarga Besar (Teknik Mesin Angkatan 2011).*
- *Almamaterku (Universitas Sriwijaya).*
- *Semua Pihak Yang Terlibat Dan Membantu.*

BAB 1

PENDAHULUAN

1.1 Latar Belakang

Semakin meningkatnya pengguna bahan bakar minyak dari tahun ke tahun disebabkan oleh semakin bertambahnya pengguna kendaraan baik roda 2 maupun roda 4, sehingga membuat menipisnya persediaan bahan bakar minyak bumi. Untuk mengatasi hal ini telah banyak orang-orang kreatif berupaya untuk menghemat konsumsi bahan bakar minyak tersebut, salah satu cara yang dilakukan adalah menyempurnakan proses pembakaran pada kendaraan roda 2 maupun roda 4. Banyak penelitian-penelitian yang dilakukan untuk meningkatkan unjuk kerja dari motor bakar serta penghematan bahan bakar minyak. Penemuan-penemuan baru dalam dunia otomotif tidak sepenuhnya merupakan penemuan-penemuan yang baru tetapi merupakan pengembangan dari penemuan-penemuan terdahulu atau hanya memberikan alat-alat tambahan, tanpa harus merubah konstruksi mesin yang sudah ada. Salah satu cara yang digunakan dengan menambahkan alat yang berfungsi untuk meningkatkan unjuk kerja mesin disebut *Turbo Cyclone*.

Turbo Cyclone adalah sebuah alat tambahan yang digunakan pada *internal combustion engine* yang berfungsi untuk membuat aliran udara dan bahan bakar yang akan masuk ke dalam silinder ruang bakar menjadi berputar/*swirling*. Alat ini merupakan penemuan dari Mr. Dr. Sei Young Kim, dari Korea. *Turbo Cyclone* ini mirip *swirl fan* yang sudu-sudunya tidak berputar (*fixed Vane*) dan ditempatkan pada saluran udara masuk atau pada *intake manifold*. Manfaat yang dihasilkan dari penambahan *Turbo Cyclone* ini yaitu membuat campuran udara dan bahan bakar menjadi lebih homogen akibat campuran udara dan bahan bakar berubah dari laminar menjadi turbulen.

Kesempurnaan proses pembakaran bahan bakar di dalam mesin akan mempengaruhi konsumsi bahan bakar dan kandungan polutan pada gas buang. Bahan bakar sebagai elemen dasar dalam proses pembakaran memiliki peranan penting dalam proses pembakaran yang sempurna dalam ruang bakar [1]. Secara teoritis, proses pembakaran akan terjadi sempurna apabila udara yang tersedia adalah cukup sehingga semua unsur karbon menjadi karbon dioksida dan

semua unsur hidrogen menjadi air, tapi kenyataanya proses pembakaran berlangsung tidak sempurna yaitu timbul unsur CO, NO₂ dan SO₂ pada emisi gas buang yang menyebabkan polusi udara. Proses pembakaran yang terjadi dalam ruang bakar tergantung pada perbandingan udara dan bahan bakar, kepadatan campuran udara dan bahan bakar, dan temperatur campuran. Untuk mendapatkan kepadatan dari campuran dengan membuat aliran campuran bahan bakar dan udara yang turbulen sebelum masuk ruang bahan bakar [2].

Pemasangan *Turbo Cyclone* menyebabkan adanya perubahan karakteristik aliran udara. Antara lain yaitu timbulnya *pressure drop* dan turbulensi. Tujuan dari penelitian ini adalah untuk mencari variasi *Turbo Cyclone* pada *intake manifold* yang paling optimal. Sedangkan variasi yang dilakukan adalah variasi kemiringan sudut *Turbo Cyclone*. Berdasarkan hal tersebut maka dilakukan **“PENGARUH PEMASANGAN TURBO CYCLONE PADA INTAKE MANIFOLD TERHADAP EMISI GAS BUANG MOTOR BENSIN 4 LANGKAH 100CC”**.

1.2 Rumusan Masalah

Berdasarkan latar belakang yang telah diuraikan, rumusan masalah yang akan dibahas pada penelitian ini adalah sebagai berikut :

1. Berapa besar pengaruh kemiringan sudut sudu *turbo cyclone* terhadap emisi gas buang ?
2. Berapa besar pengaruh kemiringan sudut sudu *turbo cyclone* terhadap konsumsi bahan bakar ?

1.3 Batasan Masalah

Pembahasan dalam penelitian ini akan dibatasi dan difokuskan pada hal-hal berikut :

1. Sudu *Turbo Cyclone* yang digunakan adalah 4 bilah pada variasi kemiringan sudut 30°, 45° dan 60°.
2. Motor bensin yang digunakan pada penelitian ini adalah motor bensin 4 langkah silinder tunggal dengan kapasitas mesin 100cc.
3. Pengujian dilakukan secara bertahap dengan variasi putaran yaitu pada putaran 2000, 3000, 4000 dan 5000 rpm.

4. Kadar emisi gas buang yang ditinjau adalah CO (%), CO₂ (%) dan HC (ppm).
5. Pengujian dilakukan pada kondisi kendaraan tanpa beban (*idle*).

1.4 Tujuan

Pada dasarnya penelitian ini bertujuan untuk menjawab masalah yang dipaparkan di atas. Adapun tujuan penelitian ini adalah:

1. Mengkaji kadar emisi Gas buang sebelum dan setelah menggunakan *Turbo Cyclone* ditinjau dari kadar CO (%), CO₂ (%) dan HC (ppm).
2. Mengkaji konsumsi bahan bakar sebelum dan setelah menggunakan *Turbo Cyclone*.

1.5 Manfaat

Penelitian ini diharapkan dapat memberikan kontribusi bagi pengguna kendaraan bermotor tentang menghemat konsumsi bahan bakar serta cara menekan polutan dari emisi gas buang yang dapat membahayakan kesehatan.

DAFTAR PUSTAKA

- [1] Soenarta N. *Motor serba guna*. Jakarta: Paradnya Paramita; 1985.
- [2] Arismunandar, Wiranto. *Penggerak mula motor bakar torak*. Bandung: ITB Press; 1988.
- [3] Directory Bisnis dan UKM: *Fenomena turbulensi turbo cyclone* [Internet]; dipublikasi 26 Maret 2006 [dikutip 25 April 2016] Sumber: <http://www.indonetwork.co.id>
- [4] Kim SY. *Air flow system for internal combustion system*. US Patent; 1998.
- [5] V-Class Motorsport: *Nano technology fuel* [Internet]; dipublikasi 20 April 2015 [dikutip 25 April 2016] Sumber: <http://www.qmaxenergysaver.com/v1>
- [6] Suyanto W. *Teori motor bensin*. Jakarta: Depdikbud; 1989.
- [7] Sunegi HW. *Motor bakar*. Surakarta: UNS Pers ; 1999.
- [8] Anonim. *New step*. Ed ke2 Jakarta : PT. Toyota Astra Motor; 1995.
- [9] Pulkrabek, Willard W. *Engineering fundamentals of the internal combustion engine*. New Jersey: Prentice Hall.
- [10] Automotive Tips and Sharing: *Suhu tepat bbm hemat* [Internet]; dipublikasi 16 Juli 2005 [dikutip 25 April 2016] Sumber: <http://saft7.com/suhu-tepat-bbm-hemat/>
- [11] Suhirta L. *Pengaruh penambahan gas hasil elektrolisa air terhadap kosnsumsi bahan bakar bensin pada motor bakar 4-langkah 80cc dengan posisis injeksi sebelum karburator*. Depok: Universitas Indonesia; 2008
- [12] Ellyanie. *Pengaruh penggunaan three – way catalytic converter terhadap emisi gas buang pada kendaraan toyota kijang innova*. Palembang: Prosiding Seminar Nasional AVoER ke 3; 2011.
- [13] Badan Lingkungan Hidup. *ambang batas emisi gas buang kendaraan bermotor*. Palembang: Peraturan Gubernur No. 6; 2012.
- [14] Arikunto S. *Prosedur suatu penelitian: pendekatan praktek*. Ed ke5. Jakarta: Penerbit Rineka Cipta; 2002.