



# Jurnal Ilmiah Pendidikan Teknik Kejuruan (JIPTEK)

Jurnal Homepage: <https://jurnal.uns.ac.id/jptk>

## ANALISIS PENGARUH PEMASANGAN JENIS *TURBO CYCLONE* DAN *INTAKE MANIFOLD* MODIFIKASI TERHADAP KONSUMSI BAHAN BAKAR PADA SEPEDA MOTOR KARBURATOR

Bibid Widodo<sup>1</sup>, Husin Bugis<sup>2</sup> dan Basori<sup>3</sup>

<sup>1,2,3</sup>Program Studi Pendidikan Teknik Mesin, FKIP, Universitas Sebelas Maret Surakarta

Jalan Ahmad Yani 200 Surakarta

Email: [bi2d.widodo@gmail.com](mailto:bi2d.widodo@gmail.com)

### ABSTRACT

*This research aims to know the decrease of fuel consumption on a motorcycle with the installation of turbo cyclone and intake manifold modifications compared with the standard condition. This research is carried out with machine rotation or rotation per minutes (rpm) as control variables, specifically at 1500 rpm, 4500 rpm, and 7500 rpm. The methods used in this research is a method of experimentation. The results of this research is the most excellent decline in fuel consumption is while using free vane turbo cyclone with a standard intake manifold with an average decrease of 0.67 ml/min or 13.4% at 1,500 rpm, on 4,500 rpm is around 1.5 ml/min or 11.54%, and at 7,500 rpm is 1.5 ml/min or 7.5%. Total fuel consumption decreased is 11 ml/min or 9.65% compared with standard conditions.*

**Keywords :** *turbo cyclone, intake manifold modification, fuel consumption*

### ABSTRAK

Penelitian ini bertujuan untuk mengetahui penurunan konsumsi bahan bakar pada sepeda motor dengan pemasangan jenis *turbo cyclone* dan *intake manifold* modifikasi dibandingkan dengan kondisi sepeda motor standar. Penelitian dilakukan dengan menggunakan putaran mesin atau *rotation per minutes* (rpm) sebagai variabel kontrolnya, yaitu pada 1500 rpm, 4500 rpm dan 7500 rpm. Metode yang digunakan dalam penelitian ini adalah metode eksperimen. Hasil dari penelitian ini adalah konsumsi bahan bakar mengalami penurunan paling baik pada saat menggunakan *free vane turbo cyclone* dengan *intake manifold* standar dengan rata-rata penurunan sebesar 0,67 ml/menit atau 13,4% pada putaran mesin 1.500 rpm, pada putaran mesin 4.500 rpm sebesar 1,5 ml/menit atau 11,54%, dan pada putaran mesin 7.500 rpm sebesar 1,5 ml/menit atau 7,5%. Dan untuk jumlah total konsumsi bahan bakar mengalami penurunan sebesar 11 ml/menit atau 9,65% bila dibandingkan dengan kondisi standar.

**Kata kunci :** *turbo cyclone, intake manifold modifikasi, konsumsi bahan bakar*

### PENDAHULUAN

Salah satu dampak negatif yang ditimbulkan dari meningkatnya jumlah kendaraan bermotor yakni meningkatnya

konsumsi bahan bakar. Bahan bakar minyak (BBM) yang bersumber dari fosil merupakan sumberdaya alam yang tidak dapat diperbaharui (*unrenewable*) dengan

kata lain apabila dipakai terus-menerus akan menipis dan habis. Meningkatnya konsumsi bahan bakar pada kendaraan bermotor dipengaruhi oleh beberapa faktor antara lain campuran bahan bakar dengan udara yang tidak ideal, tekanan kompresi yang tidak sesuai dengan spesifikasi mesin, nilai oktan bahan bakar yang digunakan rendah, serta pembakaran yang tidak sempurna. Proses pembakaran yang tidak sempurna mengakibatkan tenaga yang dihasilkan oleh ledakan campuran bahan bakar serta udara dalam ruang bakar menjadi tidak maksimal sehingga konsumsi bahan bakar mengalami peningkatan.

Untuk mendapatkan campuran bahan bakar dengan udara yang lebih homogen atau tercampur secara merata dapat dilakukan dengan membuat pusaran udara yang masuk ke dalam karburator ataupun ruang bakar sehingga bahan bakar memiliki kesempatan yang lebih besar untuk bercampur dengan udara dan menjadi lebih merata. Aliran yang berpusar dari campuran bahan bakar dan udara di dalam ruang bakar juga akan mempercepat proses transfer panas. Pencampuran antara campuran yang terbakar dengan yang belum terbakar akan meningkatkan kecepatan pembakaran sehingga konsumsi bahan bakar lebih efisien (Zhang dan Hill dalam Khoir dan Marsudi, 2014: 80). Untuk membuat pusaran udara yang masuk kedalam silinder dapat dilakukan dengan

menambahkan peralatan yang mampu mengubah aliran lurus (*laminar*) udara sebelum masuk ke dalam ruang bakar menjadi aliran pusaran (*turbulen*) yakni dengan menggunakan *turbo cyclone* serta memodifikasi saluran masuk bahan bakar (*intake manifold*).

Menurut Ping Wang dalam Suliyono dan Marsudi (2013: 28) *Turbo cyclone* adalah alat tambahan yang digunakan pada mesin pembakaran dalam (*internal combustion engine*) yang berfungsi untuk membuat aliran udara yang akan masuk ke dalam karburator dan silinder ruang bakar menjadi berputar atau *swirling*. *Turbo cyclone* ini mirip *swirl fan* yang sudunya tidak berputar (*fixed vane*) dan ditempatkan pada saluran udara masuk. Berputarnya aliran udara akan meningkatkan efisiensi pencampuran bahan bakar dengan udara (*fuel/air mixing*), meningkatkan intensitas pembakaran dan menstabilkan nyala api pembakaran dengan memanfaatkan zona yang masih dipengaruhi perputaran (*internal recirculation zone*) serta dapat memperbaiki kecepatan perambatan api sehingga pembakaran yang sempurna dapat dicapai.

Selain pemasangan *turbo cyclone* untuk meningkatkan campuran bahan bakar dan udara dapat dilakukan dengan memodifikasi saluran masuk bahan bakar (*intake manifold*). Hal ini dapat dilakukan

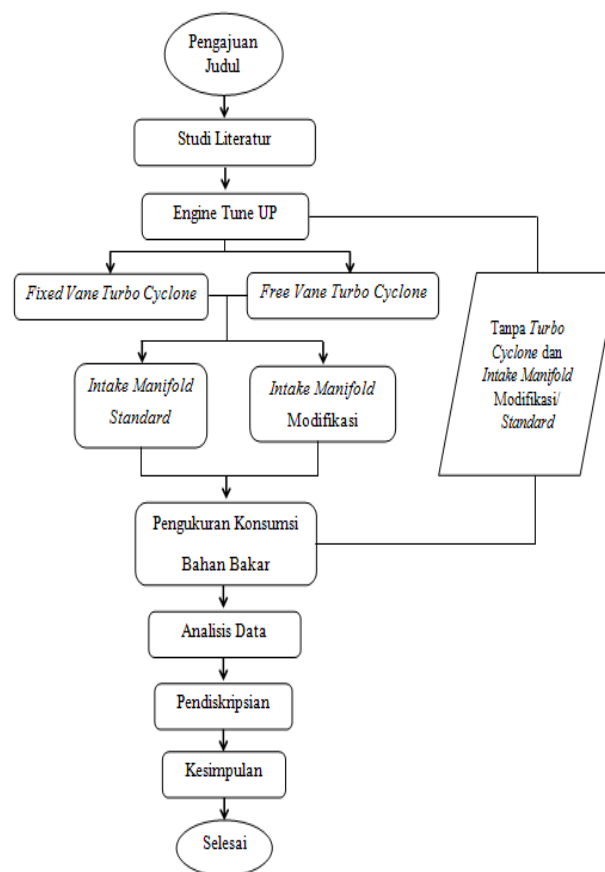
dengan cara membuat alur atau ulir didalam saluran *intake manifold*. Tujuan dari pembuatan ulir ini adalah untuk merubah laju aliran campuran bahan bakar yang bersifat laminar menjadi turbulen. Dalam aliran turbulen yang terjadi di dalam *intake manifold* partikel-partikel fluida bergerak dalam lintasan-lintasan yang tidak teratur sehingga membentuk aliran berputar (*swirl*). Hal tersebut bertujuan untuk

mempercepat pencampuran bahan bakar dan udara sehingga pembakaran juga dapat dipercepat.

Penelitian ini melakukan perbandingan antara kendaraan dengan menggunakan jenis *turbo cyclone* dan *intake manifold* modifikasi dengan kendaraan standar terhadap konsumsi bahan bakar pada sepeda motor Yamaha Byson 150 cc tahun 2012.

## METODE

### A. Rancangan Penelitian



Gambar 1. Rancangan Penelitian

### B. Variabel Penelitian

Variabel bebas dalam penelitian ini adalah jenis *turbo cyclone* (*free vane* dan

*fixed vane*), *intake manifold* modifikasi, dan variasi putaran mesin sepeda motor yakni 1500 rpm, 4500 rpm, serta 7500

rpm. Variabel terikat dalam penelitian ini adalah konsumsi bahan bakar sepeda motor Yamaha Byson 150 cc Tahun 2012. Dan variabel kontrol dalam penelitian ini adalah Kondisi sepeda motor sesuai standar spesifikasi pabrik, kecuali yang mengalami perlakuan pemasangan *turbo cyclone* serta *intake manifold* yang telah dimodifikasi. Bahan bakar pertamax dengan oktan 92 yang dibeli dari SPBU Pertamina. Sudu pada *turbo cyclone* sesuai dengan standar pabrik. Sistem *choke* dan komponen lain yang mempengaruhi putaran mesin tidak bekerja. Busi pada sepeda motor sesuai standar pabrik. Selang waktu tiap pengambilan data dibuat selama  $\pm 10$  menit. Penelitian eksperimen ini dilaksanakan di Laboratorium Otomotif Program Pendidikan Teknik Mesin Fakultas Keguruan dan Ilmu Pendidikan Universitas Sebelas Maret Surakarta.

### C. Obyek Penelitian

Sepeda motor yang digunakan dalam penelitian ini adalah Yamaha Byson 150cc tahun 2012 dengan spesifikasi berikut :

Tipe mesin	4 Langkah, 2 Valve SOHC
Jumlah silinder	Silinder Tunggal
Sistem pendingin	Udara

Volume silinder	153 cc
Diameter x langkah	58,0 x 57,9 mm
Perbandingan kompresi	9,5 : 1
Daya maksimum	10,1 Kw/7.500 rpm
Torsi maksimum	13,6 Nm/6.000 rpm
Sistem starter	<i>Electric starter</i> dan <i>kick starter</i>
Sistem peluasan	Basah
Kapasitas oli mesin	Total 1,2 liter, penggantian berkala 1 liter
Sistem bahan bakar	Karburator BS26 x 1

### D. Perlengkapan Penelitian

Perlengkapan yang digunakan dalam penelitian ini yakni sebagai berikut:

1. *Tool set* adalah alat yang digunakan untuk melepas maupun memasang komponen-komponen yang berada pada mesin kendaraan atau pada penelitian ini untuk melepas dan memasang karburator, *turbo cyclone*, dan *intake manifold*.
2. Gelas ukur digunakan untuk mengukur jumlah konsumsi bahan bakar pada sepeda motor yang digunakan sebelum dan sesudah pengujian selama penelitian.

3. *Tachometer* adalah alat yang digunakan untuk mengukur besarnya putaran mesin pada saat pengujian dalam pengambilan data
4. *Stopwatch* adalah alat yang digunakan untuk mengukur waktu. Dalam penelitian ini *stopwatch* digunakan untuk mengukur lamanya waktu pengukuran konsumsi bahan bakar.

### E. Prosedur Pengujian

Pengujian dilakukan dengan membandingkan antara kendaraan standar dengan kendaraan yang telah mengalami modifikasi atau eksperimen.

#### 1. Langkah Persiapan Eksperimen

- a. Merancang alat *turbo cyclone* dan memodifikasi *intake manifold*.
- b. Mempersiapkan alat dan bahan penelitian.
- c. Melakukan *tune up* terhadap bahan penelitian yang akan digunakan yaitu sepeda motor Yamaha Byson 150 cc Tahun 2012.
- d. Memasang *turbo cyclone* dan *intake manifold* modifikasi pada sepeda motor.
- e. Menghubungkan tabung/gelas ukur bensin dengan saluran masuk bahan bakar ke karburator.
- f. Menyiapkan tabel data untuk mencatat hasil pengukuran.

#### 2. Langkah Pengukuran Konsumsi Bahan Bakar

- a. Mengisi gelas ukur dengan pertamak sebanyak 25 ml.
- b. Menghidupkan mesin dengan putaran *idle*.
- c. Memutar gas sepeda motor hingga mencapai putaran mesin 1500 rpm, 4500 rpm, dan 7500 rpm secara bertahap selama 1 menit.
- d. Mematikan mesin dan mencatat berapa banyak bahan bakar yang dikonsumsi selama 1 menit.
- e. Mengulangi langkah pengujian sebanyak 3 kali.
- f. Mengulangi langkah pengujian untuk kelompok standar, dan kelompok eksperimen yang menggunakan *fixed vane turbo cyclone*, *free vane turbo cyclone* dengan *intake manifold* standar maupun dengan *intake manifold* modifikasi.



Gambar 2. Skema Pengujian

## F. Teknik Analisis Data

Penelitian ini merupakan jenis penelitian kuantitatif dengan metode eksperimen. Data yang diperoleh dari eksperimen ini dimasukkan dalam tabel, dan ditampilkan dalam bentuk grafik, kemudian dideskripsikan dan dibandingkan antara sepeda motor standar, sepeda motor yang menggunakan *turbo cyclone*, sepeda motor yang menggunakan *intake manifold* modifikasi serta sepeda motor yang menggunakan *turbo cyclone* dan *intake manifold* modifikasi. Kemudian ditarik kesimpulan dan diersentasekan dari hasil eksperimen pengukuran konsumsi bahan bakar pada sepeda motor Yamaha Byson 150 cc tahun 2015.

## HASIL DAN PEMBAHASAN

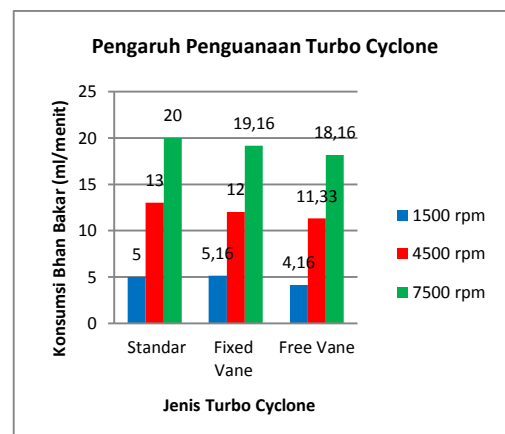
Berdasarkan hasil pengujian diperoleh data konsumsi bahan bakar pada sepeda motor Yamaha Byson 150 cc tahun 2015 sebagai berikut:

### 1. Pemasangan Jenis Turbo Cyclone

Berdasarkan hasil pengujian penggunaan jenis *turbo cyclone* yang paling efektif dalam penurunan konsumsi bahan bakar pada sepeda motor Yamaha Byson 150 cc tahun 2012 adalah penggunaan *turbo cyaclone* dengan tipe *free vane turbo cyclone*.

Dimana konsumsi rata-rata pada pemasangan *free vane turbo cyclone* yaitu pada putaran mesin 1.500 rpm sebesar 4,16 ml/menit, pada putaran mesin 4.500 rpm sebesar 11,16 ml/menit, dan pada putaran mesin 7.500 rpm sebesar 18,16 ml/menit. Dan jumlah konsumsi total bahan bakar sebesar 101 ml/menit.

Sementara itu untuk pemasangan *turbo cyclone* dengan tipe *fixed vane turbo cyclone* konsumsi rata-ratanya yaitu pada putaran mesin 1.500 rpm sebesar 5,16 ml/menit, pada putaran mesin 4.500 rpm sebesar 12 ml/menit, dan pada putaran mesin 7.500 rpm sebesar 19,16 ml/menit. Dan jumlah konsumsi total bahan bakar sebesar 109 ml/menit. Dimana perbandingan konsumsi bahan bakar dari kedua jenis *turbo cyclone* tersebut dapat dilihat pada diagram dibawah ini:

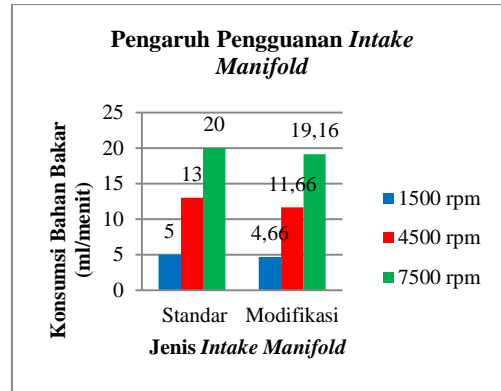


Gambar 3. Diagram batang perbandingan konsumsi bahan bakar menggunakan *Fixed Vane Turbo Cyclone* dan *Free Vane Turbo Cyclone*

Berdasarkan data pada gambar 3 konsumsi rata-rata pemasangan *free vane turbo cyclone* merupakan jenis *turbo cyclone* yang paling efektif bila dibandingkan dengan pemasangan *fixed vane turbo cyclone* dengan penurunan konsumsi sebesar 1 ml/menit atau 19,38% pada putaran 1.500 rpm, kemudian sebesar 0,67 ml/menit atau 5,58% pada putaran 4.500 rpm, serta penurunan sebesar 1 ml/menit atau 5,22% pada putaran 7.500 rpm.

## 2. Pemasangan *Intake Manifold*

Berdasarkan data hasil penelitian, penggunaan *intake manifold* yang paling efektif dalam penurunan konsumsi bahan bakar pada sepeda motor Yamaha Byson 150 cc tahun 2012 adalah penggunaan *intake manifold* modifikasi. Dimana konsumsi rata-rata pada pemasangan *intake manifold* modifikasi yaitu pada *intake manifold* standar konsumsi rata-ratanya yaitu pada putaran mesin 1.500 rpm sebesar 5 ml/menit, pada putaran mesin 4.500 rpm sebesar 13 ml/menit, dan pada putaran mesin 7.500 rpm sebesar 20 ml/menit. Dan jumlah konsumsi total bahan bakar sebesar 114 ml/menit. Dimana perbandingan konsumsi bahan bakar dari pemasangan *intake manifold* standar dengan *intake manifold* modifikasi dapat dilihat pada diagram dibawah ini:



Gambar 4. Diagram batang perbandingan konsumsi bahan bakar menggunakan *Intake Manifold* Standar dan Modifikasi

Pemasangan *intake manifold* modifikasi merupakan jenis *intake manifold* yang paling efektif bila dibandingkan dengan pemasangan *intake manifold* standar dengan penurunan konsumsi sebesar 0,34 ml/menit atau 6,8% pada putaran 1.500 rpm, kemudian sebesar 1,34 ml/menit atau 10,31% pada putaran 4.500 rpm, serta penurunan sebesar 0,84 ml/menit atau 4,2% pada putaran 7.500 rpm.

## 3. Pemasangan *Turbo Cyclone* dan *Intake Manifold* Modifikasi

Berdasarkan data hasil penelitian pengaruh pemasangan *turbo cyclone* dan *intake manifold* modifikasi terhadap konsumsi bahan bakar pada sepeda motor Yamaha Byson 150 cc tahun 2012 mengakibatkan terjadinya penurunan konsumsi bahan bakar. Dimana konsumsi rata-rata pada pemasangan *intake manifold* modifikasi yakni pada putaran mesin 1.500 rpm sebesar 4,66 ml/menit, pada putaran mesin 4.500 rpm

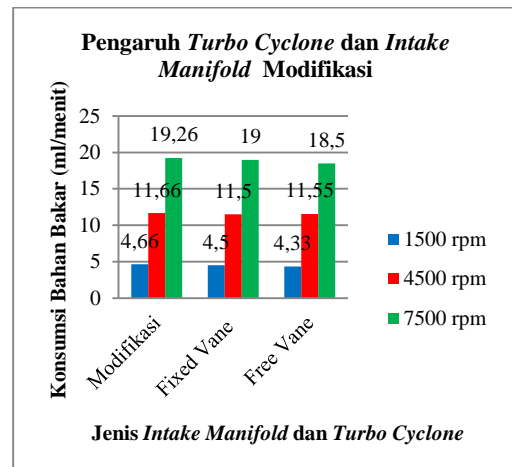


sebesar 11,66 ml/menit, dan pada putaran mesin 7.500 rpm sebesar 19,16 ml/menit. Jumlah konsumsi total bahan bakar menggunakan *intake manifold* modifikasi yakni sebesar 106,5 ml/menit.

Setelah pemasangan *turbo cyclone* dan *intake manifold* modifikasi mengalami penurunan BBM. Berdasarkan data pengujian, konsumsi BBM rata-rata setelah pemasangan *free vane turbo cyclone* dengan *intake manifold* modifikasi yakni pada putaran mesin 1.500 rpm sebesar 4,33 ml/menit, pada putaran mesin 4.500 rpm sebesar 11,5 ml/menit, dan pada putaran mesin 7.500 rpm sebesar 18,5 ml/menit. Jumlah konsumsi total bahan bakar menggunakan *fixed vane turbo cyclone* dengan *intake manifold* modifikasi sebesar 103 ml/menit.

Sementara pada pemasngan *fixed vane turbo cyclone* dengan *intake manifold* modifikasi konsumsi rata-ratanya yakni pada putaran mesin 1.500 rpm sebesar 4,5 ml/menit, pada putaran mesin 4.500 rpm sebesar 11,5 ml/menit, dan pada putaran mesin 7.500 rpm sebesar 19 ml/menit. Jumlah konsumsi total bahan bakar menggunakan *fixed vane turbo cyclone* dengan *intake manifold* modifikasi sebesar 105 ml/menit. Dimana perbandingan konsumsi bahan bakar pada pemasangan *turbo cyclone* dan *intake*

*manifold* modifikasi dapat dilihat pada grafik dibawah ini:



Gambar 5. Diagram batang perbandingan konsumsi bahan bakar menggunakan *Intake Manifold* Modifikasi dan *Turbo Cyclone*

## PENUTUP

Berdasarkan hasil penelitian dan analisis data yang dilakukan tentang pengujian konsumsi bahan bakar menggunakan jenis *turbo cyclone* dan *intake manifold* modifikasi dapat ditarik kesimpulan sebagai berikut:

1. Pemasangan *free vane turbo cyclone* merupakan jenis *turbo cyclone* yang paling efektif terhadap penurunan konsumsi bahan bakar pada sepeda motor Yamaha Byson 150 cc Tahun 2012. Dengan penurunan terbesar yakni 0,84 ml/menit atau 16,8% pada putaran mesin 1.500 rpm.
2. Pemasangan *intake manifold* modifikasi merupakan *intake manifold* yang paling efektif terhadap penurunan konsumsi bahan bakar pada sepeda motor Yamaha Byson 150 cc Tahun 2012. Dengan



penurunan terbesar yakni 1,34 ml/menit atau 10,31% pada putaran mesin 4.500 rpm.

3. Pemasangan jenis *free vane turbo cyclone* dan *intake manifold* modifikasi menurunkan konsumsi bahan bakar pada sepeda motor Yamaha Byson 150 cc Tahun 2012. Dengan penurunan terbesar yakni 0,67 ml/menit atau 13,4% pada putaran mesin 1.500 rpm.

### **Implikasi**

Berdasarkan hasil penelitian pengaruh pemasangan jenis *turbo cyclone* dan *intake manifold* modifikasi terhadap konsumsi bahan bakar pada sepeda motor dapat diterapkan kedalam beberapa implikasi sebagai berikut:

1. Pemasangan jenis *turbo cyclone* dan *intake manifold* modifikasi akan menjadikan laju aliran udara yang masuk kedalam karburator ataupun kedalam mesin yang tadinya sejajar (*laminer*) berubah menjadi aliran berputar (*turbulen*) sehingga pencampuran bahan bakar dengan udara semakin optimal dan semakin homogen, sehingga pembakaran menjadi lebih sempurna. Pemasangan *turbo cyclone* dan *intake manifold* modifikasi menjadi salah satu upaya positif dalam menurunkan atau penghematan konsumsi bahan bakar pada sepeda motor.

2. Penggunaan jenis *turbo cyclone* dapat di implikasikan pada sepeda motor guna menghemat konsumsi bahan bakar. Jenis *free vane turbo cyclone* yang paling efektif digunakan untuk penghematan konsumsi bahan bakar pada sepeda motor Yamaha Byson 150 cc tahun 2012.

### **Saran**

Berdasarkan hasil penelitian yang telah dilakukan pada sepeda motor Yamaha Byson 150 cc Tahun 2012 terdapat saran antara lain:

1. Penelitian lebih lanjut dapat dilakukan pada variabel yang berbeda misalnya pada variasi sudu pada *turbo cyclone* dan *intake manifold* modifikasi.
2. Penelitian lebih lanjut dapat dilakukan pada variabel yang sama tetapi pada mesin sepeda motor yang berbeda, yaitu pengaruh terhadap mesin sepeda motor injeksi.
3. Penelitian lebih lanjut dapat dilakukan dengan menggunakan aplikasi berbasis komputer guna mengetahui usaran udara yang terjadi akibat pemasangan *turbo cyclone* dan *intake manifold* modifikasi.

## DAFTAR PUSTAKA

- Al Vandy, R. Muhammad, Aris Triwiyatno, dan Budi Setiyono. 2013. *Desain Kontrol Air Fuel Ratio (AFR) pada Model Spark Ignition Engine Dengan Metode Hybrid Fuzzy PI*. TRANSIENT, VOL. 2, NO. 2 Juni 2013 ISSN: 2302-9927 halaman 217
- Arikunto, Suharsimi. 2011. *Prosedur Penelitian Suatu Pendekatan Praktik*. Jakarta: Rineka Cipta
- Khoir, Miftahul dan Marsudi. 2014. *Pengaruh Penggunaan Turbo Cyclone dan Busi Iridium Terhadap Performa Sepeda Motor Honda Supra X 125 cc Tahun Perakitan 2011*. JTM UNESA Volume 02 Nomor 02 halaman 79-88
- Muchammad. 2007. *Simulasi Efek Turbo Cyclone terhadap Karakteristik Aliran Udara pada Saluran udara Sepeda Motor 4 Tak 100 CC Menggunakan Computational Fluid Dynamics*. Rotasi Volume 9 Nomor 1 halaman 1-16
- Shrirao, Pankaj.N dan Rajeskhumar U. Sambhe. 2014. *Effect of Swirl Induction by Internally Threaded Inlet Manifolds on Exhaust Emissions of Single Cylinder (DI) Diesel Engine*. International Journal of Science and Research (IJSR). Volume 3 Issue 7
- Sularto, Tri. 2007. *Pengaruh Modifikasi Diameter Venturi dan Pemasangan Turbo Cyclone terhadap Daya Mesin pada Sepeda Motor FIZ R 2003*. Skripsi dipublikasikan: UNS Surakarta
- Suliono dan Marsudi. 2013. *Pengaruh Penggunaan Turbo Cyclone dan Busi Iridium Terhadap Emisi Gas Buang pada Motor Bensin 4 Tak*. JTM UNESA Volume 02 Nomor 02 halaman 27-35