

## Modifikasi Kapasitas *Cylinder* Pada Sepeda Motor 100 CC Menjadi Kapasitas 125 CC

Harmen Burhanuddin, A. Yudi Eka Risano, Yahya Premana  
Jurusan Teknik Mesin Fakultas Teknik Universitas Lampung  
Jl. Prof. Dr. Sumantri Brojonegoro No. 1, Gedung H Lt.2, Bandar Lampung  
35145 Telp.(0721)7479221

### Abstract

Motorcycle modification has been done many times to new motorcycles, such as motorcycle 125cc that was first released in 2004 and old motorcycles, such as motorcycle 100cc that was first released in 1997. motorcycle 100cc with engine base 100cc is very popular in the market. But, there are many weaknesses, for example: the performance and the fuel efficiency of motorcycle 100cc are lower than of Honda Supra X 125cc. There are several techniques to increase the acceleration and power of a motorcycle. One of them is increasing the volume of the cylinder capacity and increasing the compression ratio. But the impacts which were resulted in the process of modification, such as the increase in fuel consumption and the decrease in the motorcycle lifetime. In this research, the researcher modified the cylinder capacity on motorcycle 100cc in to the same capacity as motorcycle 125cc by using cylinder block cylinder, cylinder head, crankshaft and tensioner from motorcycle 125cc. And then it was tested by as: testing of fuel consumption in stationary condition, testing of fuel consumption in tandem and without tandem, testing of acceleration, and testing of speed and machine maximum rotation. The result of the modification shows that the modification has decreased the fuel consumption up to 19.63% in the stationary condition; in the rotation at 1400 rpm and 4000 rpm. For fuel consumption testing, when there has tandem or not, the modification has decreased the fuel consumption up to 27.19%. In the acceleration test of 0-80 km/h, the modification has decreased time allocated to accelerate at 3.91 seconds or about 20.03%. In the acceleration test of 60-80 km/h, the modification has decreased time allocated to accelerate at about 37%. And in the testing of maximum speed and rotation, the result shows that the modification has increased the speed at about 3.7% and increased the maximum rotation at about 1.66% from the original condition of motorcycle 100cc.

**Keywords:** Modified, efficiency of the engine, the fuel efficiency.

### PENDAHULUAN

Modifikasi kendaraan sepeda motor ini banyak dilakukan pada sepeda motor baru hingga sepeda motor lama, seperti: sepeda motor 100cc di produksi pada tahun 1997. Sepeda motor 100cc dengan basis mesin 100cc sangat laris di pasaran. Tetapi dari segi mesin yang digunakan sepeda motor 100cc masih terdapat banyak kekurangan pada performa dan efisiensi bahan bakar.

Ada banyak cara untuk meningkatkan akselerasi dan tenaga motor salah satunya dengan meningkatkan volume ruang bakar (*cylinder capacity*). Dengan meningkatnya kapasitas *cylinder* maka tenaga yang dihasilkan oleh motor menjadi lebih besar seiring naiknya perbandingan kompresi (*compression ratio*) dengan perbandingan kompresi yang tinggi akan menghasilkan tekanan akhir pemampatan yang lebih tinggi sehingga mengakibatkan peningkatan suhu akhir pemampatan. Tetapi dampak yang ditimbulkan cara peningkatan performa tersebut dapat menimbulkan pemakaian bahan bakar yang lebih boros dan memperkecil umur pemakaian kendaraan. Dapat

dikatakan setiap cara diatas mempunyai dampak negatif pada proses modifikasi mesin.

Pada penelitian ini dilakukan modifikasi kapasitas ruang bakar pada sepeda motor 100cc menjadi 125cc dengan mengaplikasikan penggunaan *cylinder*, *cylinder head*, *crankshaft* (poros engkol) dan tensioner dari sepeda motor 125cc yang nantinya akan diteliti lebih lanjut tentang dampak penggunaan dari alat-alat tersebut, performa yang dihasilkan, serta prestasi mesin yang didapat dari modikasi sepeda motor 100cc menjadi 125cc. Diharapkan modifikasi ini mampu meningkatkan performa yang optimal baik dari segi performa, efisiensi penggunaan bahan bakar dan umur pemakaian kendaraan.

### METODOLOGI PENELITIAN

Pada penelitian ini akan dilakukan modifikasi kapasitas *cylinder* sepeda motor 100 cc menjadi 125 cc. Adapun proses-proses yang akan dilakukan peneliti guna memenuhi tujuan penelitian adalah sebagai berikut :

#### a. Alat dan Bahan Penelitian

## 1. Spesifikasi Sepeda Motor 4-langkah

Mesin uji yang akan menggunakan *cylinder head*, *cylinder* dan *crankshaft* sepeda motor 125cc dalam penelitian ini adalah sepeda motor 4 langkah. Adapun spesifikasi dari mesin uji tersebut adalah sebagai berikut:

Tipe mesin	: 4 langkah, SOHC
Sistem pendingin	: Pendingin udara
Jumlah silinder	: 1 (satu)
Diameter x Langkah	: 50 x 49,5 mm
Kapasitas silinder	: 97,1 cc
Perbandingan kompresi	: 9,0 : 1
Daya maksimum	: 7,6 HP pada 8000 rpm
Torsi maksimum	: 0,74 kgf.m/6.000 rpm
Gigi transmisi	: Rotary 4 Kecepatan (N-1-2-3-4-N)
Aki	: 12 V / 5 Ah
Kapasitas tangki	: 3,7 liter
Tahun Pembuatan	: 1997, [2]

Mesin yang akan digunakan untuk membandingkan hasil modifikasi Honda Supra 100cc adalah sepeda motor 4 langkah. Adapun spesifikasi dari mesin pembanding tersebut adalah sebagai berikut:

Tipe mesin	: 4 langkah, SOHC
Sistem pendingin	: Pendingin udara
Jumlah silinder	: 1 (satu)
Diameter x Langkah	: 52,4 x 57,9 mm
Kapasitas silinder	: 124,8 cc
Perbandingan kompresi	: 9,0 : 1
Daya maksimum	: 9,76 HP pada 7500 rpm
Torsi maksimum	: 1,03 kgf.m/4.000 rpm
Gigi transmisi	: Rotary 4 Kecepatan (N-1-2-3-4-N)
Aki	: 12 V / 3,5 Ah
Kapasitas tangki	: 3,7 liter
Tahun Pembuatan	: 2008, [2]

## 2. Alat yang digunakan

Berikut adalah alat-alat yang digunakan selama penelitian beserta keterangannya:

- Stopwatch
- Gelas Ukur 100 ml
- Tachometer
- Perangkat Analog
- Tangki Bahan Bakar Buatan
- Satu (1) set kunci
- Mistar sorong
- Timbangan

## 3. Komponen-komponen utama untuk memodifikasi

Komponen utama adalah komponen-komponen yang digunakan untuk memodifikasi kapasitas ruang bakar sepeda motor 100cc menjadi 125cc. Komponen-komponen utama pada sepeda motor 100cc akan dilakukan penggantian sehingga diperoleh peningkatan kapasitas ruang bakar menjadi 125cc, penggantian komponen-komponen utama pada sepeda motor 100cc adalah sebagai berikut :

- Karburator
- Intake manifold
- Cylinder head
- Camshaft
- Rocker arm
- Spring valve
- Valve
- Tensioner
- Cylinder
- Piston
- Ring piston
- Crank shaft
- Magnet, Spul, Cdi
- Knalpot.

## b. Proses modifikasi

Untuk memodifikasi sepeda motor 100cc menjadi 125cc dengan menggunakan *cylinder head*, *cylinder block* dan *crankshaft* sepeda motor 125cc, dilakukan proses – proses sebagai berikut :

- Perubahan tempat kedudukan *bearing* pada *crankshaft* ( Poros engkol)
- Perubahan tempat kedudukan 4 baut penyangga *cylinder block*
- Perubahan komponen pompa oli
- Perubahan tempat kedudukan penyangga rantai tensioner
- Pemasangan kopling manual (kopling tangan)
- Pemasangan *Secondary Air Suplay Sistem* (SASS)

## HASIL DAN PEMBAHASAN

Hasil proses modifikasi kapasitas cylinder pada sepeda motor 100cc menjadi 125cc dengan menggunakan cylinder, head cylinder dan Crankshaft sepeda motor 125cc diperoleh spesifikasi sepeda motor 100cc yang telah dimodifikasi sebagai berikut:

Tipe mesin	: 4 langkah, SOHC
Sistem pendingin	: Pendingin udara

Jumlah silinder : 1 (satu)  
 Diameter x Lan gkah : 52,4 x 57,9 mm  
 Kapasitas silinder : 124,8 cc  
 Perbandingan kompresi : 9,05 : 1  
 Sistem pengapian : CDI – DC tipe basah  
 Gigi transmisi : Rotary 4 Kecepatan  
 (N-1-2-3-4-N)

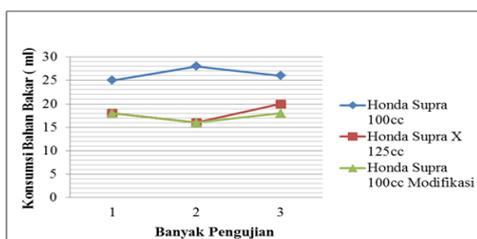
Aki : 12 V / 5 Ah  
 Kapasitas tangki : 3,7 liter

Setelah melakukan proses modifikasi maka diperoleh data dari serangkaian pengujian yang terdiri dari data mengenai konsumsi bahan bakar, waktu akselerasi, putaran mesin maksimum dan kecepatan maksimum pada saat berjalan.

### A. Pengujian Stasioner

Pengujian stasioner merupakan pengujian konsumsi bahan bakar pada keadaan diam. Dengan cara motor dihidupkan dalam keadaan diam kemudian diukur konsumsi bahan bakarnya. Pengambilan data dilakukan pada dua putaran mesin yang berbeda yaitu pada 1400 rpm dan 4000 rpm dengan waktu selama 5 menit.

Hasil pengujian stasioner yang telah dilakukan pada sepeda motor 100cc, sepeda motor 125cc dan sepeda motor 100cc yang telah dimodifikasi dengan putaran mesin 1400 rpm dapat dilihat pada gambar 10.

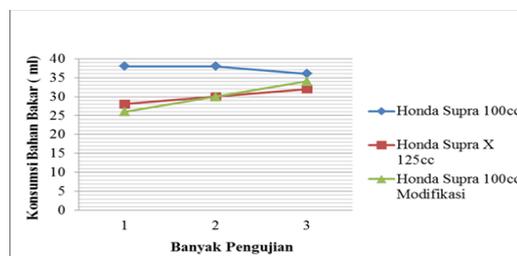


Gambar 3. Grafik konsumsi bahan bakar stasioner pada 1400 rpm.

Sepeda motor 100cc memiliki efisiensi yang lebih rendah dibandingkan dengan sepeda motor 125cc dan sepeda motor 100cc yang telah dimodifikasi. Pengujian stasioner pada sepeda motor 100cc didapatkan hasil pengujian pertama sebesar 25 ml, pengujian kedua sebesar 28 ml dan pengujian ketiga sebesar 26 ml. Pada pengujian stasioner pada sepeda motor 125cc didapatkan hasil pengujian dengan efisiensi bahan bakar yang lebih baik dibandingkan sepeda motor 100cc pada pengujian pertama sebesar 18 ml, pengujian kedua sebesar 16 ml dan pengujian ketiga sebesar 20 ml. Sedangkan Pengujian stasioner pada sepeda motor 100cc yang telah dimodifikasi mengalami peningkatan efisiensi, pengujian pertama sebesar 18 ml, pengujian kedua sebesar 16 ml dan

pengujian ketiga sebesar 18 ml hasil pengujian ini setara dengan hasil pengujian sepeda motor 125cc.

Untuk mendapatkan hasil pengujian stasioner yang lebih akurat maka dilakukan pengujian stasioner pada putaran mesin 4000 rpm.



Gambar 4. Grafik konsumsi bahan bakar stasioner pada 4000 rpm.

Dimana sepeda motor 100cc didapatkan hasil pengujian pertama sebesar 38 ml, pengujian kedua sebesar 38 ml dan pengujian ketiga sebesar 36 ml. Pada pengujian stasioner pada sepeda motor 125cc didapatkan hasil pengujian pertama sebesar 28 ml, pengujian kedua sebesar 30 ml dan pengujian ketiga sebesar 32 ml. Pengujian stasioner pada sepeda motor 100cc yang telah dimodifikasi didapatkan pengujian pertama sebesar 26 ml, pengujian kedua sebesar 30 ml dan pengujian ketiga sebesar 34 ml.

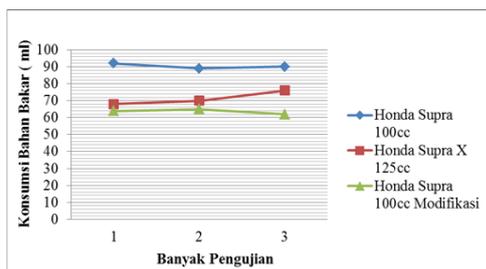
Dari hasil pengujian stasioner pada putaran mesin 1400 rpm dan 4000 rpm. Dapat diketahui bahwa sepeda motor 100cc yang telah dimodifikasi dengan menggunakan komponen-komponen utama sepeda motor 125cc mengalami peningkatan efisiensi bahan bakar sebanyak ± 9ml pada pengujian putaran mesin 1400 rpm dan 4000 rpm atau setara dengan 19,63% dari kondisi sepeda motor 100cc standar (tidak dimodifikasi). Efisiensi pemakaian bahan bakar stasioner pada sepeda motor 100cc yang telah dimodifikasi setara dengan efisiensi sepeda motor 125cc. Hal ini dikarenakan penggunaan komponen-komponen untuk ruang bakar seperti carburator, cylinder head, cylinder, crankshaft (poros engkol), sistem pengapian (CDI, Spul, Koil, busi), tensioner, camshaft dan valve yang sama dengan sepeda motor 125cc sehingga memungkinkan sepeda motor 100cc untuk mendapatkan TMA (titik mati atas) dan TMB (titik mati bawah) yang sama dengan sepeda motor 125cc, dengan TMA dan TMB yang sama maka secara otomatis proses pembakaran pada sepeda motor 100cc yang telah dimodifikasi memiliki jeda pembakaran (ignation delay) yang sama dengan sepeda motor 125cc. Hal inilah yang menyebabkan pemakaian bahan bakar sepeda motor 125cc dan sepeda motor 100cc yang dimodifikasi sama.

### B. Pengujian Berjalan

Data yang diambil dalam pengujian berjalan ini meliputi konsumsi bahan bakar, akselerasi dan kecepatan maksimum. Adapun pengujian konsumsi bahan bakar dilakukan dengan menempuh jarak 5 km (kecepatan 60 km/jam) konstan tanpa berboncengan dan secara berboncengan, pengujian waktu akselerasi 0-80 km/jam dan 60-80 km/jam, dan pengujian kecepatan dan putaran mesin maksimum.

1. Pengujian berjalan untuk konsumsi bahan bakar

Pengujian konsumsi bahan bakar saat berjalan dibedakan antara berjalan tanpa berboncengan dan dengan berboncengan. Untuk pengujian diambil data konsumsi bahan bakar pada jarak tempuh 5 km dengan kecepatan rata-rata 60 km/jam serta teknis pengambilannya data dilakukan dengan cara berkendara yang sama (perpindahan gigi secara teratur dan berjalan secara konstan), kondisi jalan yang sama dan pada kondisi jalan yang kering. Pada pengujian konsumsi bahan bakar tanpa berboncengan dengan beban pengendara ± 65 kg dan pengujian konsumsi bahan bakar secara berboncengan dengan beban pengendara ± 135 kg.

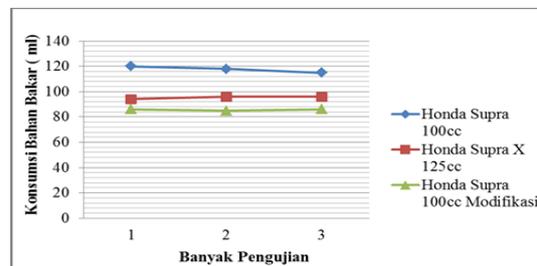


Gambar 5. Grafik konsumsi bahan bakar pengujian berjalan tanpa berboncengan.

Pada sepeda motor 100cc didapatkan data pengujian konsumsi bahan bakar berjalan yang pertama sebesar 92 ml, pada pengujian kedua sebesar 89 ml dan pengujian ketiga 90 ml, sedangkan pada sepeda motor 125cc dipatkan data pengujian konsumsi bahan bakar berjalan yang pertama sebesar 68 ml, pada pengujian kedua sebesar 70 ml dan pada pengujian ketiga sebesar 76 ml, dari pengujian konsumsi bahan bakar berjalan pada sepeda motor 100cc diperoleh hasil yang diluar dugaan, pada pengujian pertama diperoleh hasil sebesar 64 ml, pada pengujian kedua sebesar 65 ml dan pengujian ketiga diperoleh hasil sebesar 62 ml.

Pengujian konsumsi bahan bakar berjalan secara berboncengan, pengujian ini dilakukan bertujuan untuk mengetahui penggunaan bahan bakar pada masing-masing sepeda motor ketika

diberikan beban (berboncengan), pengujian konsumsi bahan bakar berjalan secara berboncengan dengan beban keseluruhan pada sepeda motor ± 135 kg dari masing-masing sepeda motor dan pengambilannya dilakukan dengan cara berkendara yang sama.



Gambar 6. Grafik konsumsi bahan bakar pengujian berjalan secaraberboncengan.

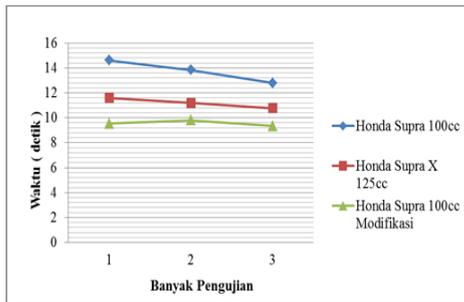
Pada sepeda motor 100cc didapatkan hasil pengujian pertama sebesar 120 ml, pengujian kedua sebesar 118 ml dan pengujian ketiga sebesar 115 ml. Pada pengujian stasioner pada sepeda motor 125cc didapatkan hasil pengujian pertama sebesar 94 ml, pengujian kedua sebesar 96 ml dan pengujian ketiga sebesar 96 ml. Pengujian konsumsi bahan bakar berjalan secara berboncengan pada sepeda motor 100cc yang telah dimodifikasi didapatkan pengujian pertama sebesar 26ml, pengujian kedua sebesar 30ml dan pengujian ketiga sebesar 34ml.

Sepeda motor 100cc yang telah dimodifikasi mendapatkan efesiensi yang lebih tinggi jika dibandingkan dengan sepeda motor 125cc. Pada hal dalam pengujian stasioner efesiensi dari kedua sepeda motor ini sama. Dengan sistem ruang bakar, sistem pengapian dan jarak sumbu gear depan dan gear belakang yang sama antara sepeda 100cc modifikasi dan sepeda 125cc dapat dikatakan bahwa sepeda motor 100cc modifikasi menghasilkan daya engkol yang sama dengan sepeda motor 125cc, tetapi jika diteliti lebih dalam sistem transmisi pada kedua sepeda motor ini sangat berbeda inilah yang menghasilkan keluaran daya dan torsi pada roda belakang sepeda motor menjadi berbeda. Pada sepeda motor 100cc sistem transmisi yang digunakan memiliki perbandingan rasio transmisi yang lebih tinggi (closed rasio) dengan jarak perpindahan dari transmisi 1 ke transmisi 2 hingga transmisi ke 4 yang dekat dibandingkan dengan sepeda motor 125cc, sistem transmisi closed rasio menghasilkan perpindahan transimisi yang cepat pada setiap transmisinya, sehingga untuk mendapatkan kecepatan 60 km/jam pada transmisi ke 4 hanya memerlukan bukaan grip gas sedikit. Dengan bukaan grip gas yang sedikit konsumsi bahan bakar yang dikeluarkan dari carburator menuju ruang bakar pun sedikit sehingga

efisiensi yang dihasilkan lebih tinggi. Peningkatan efisiensi pada sepeda motor 100cc modifikasi mencapai 27,19% dari kondisi standar dan 10,1% lebih tinggi dibandingkan sepeda motor 125cc.

2. Pengujian akselerasi

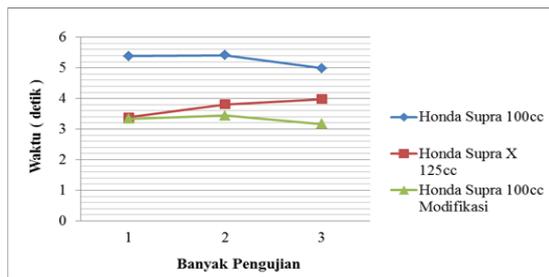
Pada pengujian akselerasi dilakukan dua kali pengujian, yaitu: pengujian akselerasi 0-80 km/jam dengan perpindahan gigi (transmisi) yang teratur dan pengujian akselerasi 60-80 km/jam tanpa perpindahan gigi pada gigi ke empat.



Gambar 7. Grafik pengujian waktu akselerasi 0 – 80 km/jam

Sepeda motor 100cc yang telah dimodifikasi, tetapi pada sepeda motor 100cc standar diperoleh hasil akselerasi dengan waktu tempuh terlambat jika dibandingkan sepeda motor 125cc.

Setelah dilakukan pengujian akselerasi 0-80 km/jam maka dilakukan pengujian akselerasi kedua, yaitu pengujian akselerasi 60-80 km/jam tanpa perpindahan persneling pada posisi gigi ke empat.

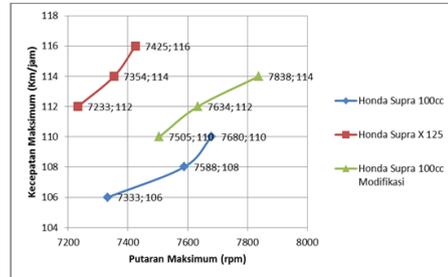


Gambar 8. Grafik pengujian waktu akselerasi 60 – 80 km/jam

Peningkatan akselerasi pada pengujian akselerasi 0-80 km/jam sepeda motor 100cc modifikasi sebesar 20,03% dari kondisi standar dan 14,5% dari sepeda motor 125. Pada pengujian akselerasi 60-80 km/jam sepeda motor 100cc modifikasi sebesar 37% dari kondisi standar dan 9,6% dari sepeda motor 125cc.

3. Pengujian putaran maksimum dan kecepatan maksimum

Pengujian putaran maksimum dan kecepatan maksimum bertujuan untuk melihat peningkatan dari modifikasi sepeda motor 100cc dari kondisi standar.



Gambar 9. Grafik pengujian putaran dan kecepatan maksimum.

Dimana sepeda motor 100cc didapatkan hasil pengujian pertama 106 km/jam dengan putaran mesin 7333 rpm, pengujian kedua mendapatkan kecepatan sebesar 108 km/jam dengan putaran mesin 7588 rpm dan pengujian ketiga mendapat kecepatan 110 km/jam dengan putaran mesin 7680 rpm jika dirata-rata maka hasil pengujian memperoleh kecepatan maksimum 108 km/jam dengan putaran mesin rata-rata 7533,67 rpm. Pada pengujian putaran dan kecepatan maksimum pada sepeda motor 125cc didapatkan hasil pengujian pertama sebesar 112 km/jam pada putaran mesin 7233 rpm, pengujian kedua sebesar 114 km/jam pada putaran mesin 7354 rpm dan pengujian ketiga sebesar 116 km/jam pada putaran mesin 7425 rpm jika dirata-rata maka hasil pengujian memperoleh kecepatan maksimum 114 km/jam dengan putaran mesin rata-rata 7337,33 rpm. Pada sepeda motor 100cc yang telah dimodifikasi didapatkan peningkatan kecepatan dan peningkatan putaran mesin sehingga hasil pengujian yang didapat berbeda dengan sepeda motor 100cc standar dari pengujian pertama didapatkan kecepatan maksimum sebesar 110 km/jam dengan putaran mesin 7505 rpm, pengujian kedua sebesar 112 km/jam dengan putaran mesin 7634 rpm dan pengujian ketiga sebesar 114 km/jam dengan putaran mesin 7838 rpm. Dengan rata-rata hasil pengujian kecepatan maksimum 112 km/jam dan putaran mesin rata-rata 7659 rpm

Hasil pengujian diatas menunjukkan bahwa sepeda motor 100cc yang telah dimodifikasi mengalami peningkatan sebesar 4 km/jam atau 3,7% untuk kecepatan maksimum dari kondisi motor 100cc standar dan 1,66% peningkatan putaran maksimum. Peningkatan kecepatan dan putaran maksimum pada sepeda motor 100cc yang

telah dimodifikasi terjadi karena modifikasi yang dihasilkan memberikan daya mesin yang lebih besar dibandingkan 100cc standar dan peningkatan putaran maksimum terjadi karena penggunaan transmisi final reduction (gear depan dan gear belakang) sepeda motor 125 yang memiliki rasio transmisi yang lebih tinggi sehingga putaran mesin yang dihasilkan menjadi lebih besar tetapi dibutuhkan waktu yang lebih lama untuk mencapai kecepatan maksimum. Dengan meningkatnya putaran mesin maka kecepatan maksimum dapat ditingkatkan.

### **KESIMPULAN**

Berdasarkan pengujian yang telah dilakukan maka didapatkan beberapa kesimpulan dari pengujian Modifikasi kapasitas cylinder pada sepeda motor 100cc menjadi 125cc dengan menggunakan cylinder dan head cylinder sepeda motor 125cc terhadap peningkatan prestasi mesin sepeda motor 4-langkah 100 cc. Kesimpulannya adalah sebagai berikut:

1. Pengujian konsumsi bahan bakar stasioner (diam), secara keseluruhan mampu menurunkan tingkat konsumsi bahan bakar sebesar 19,63% dan konsumsi bahan bakar ini sama dengan konsumsi bahan bakar sepeda motor 125.
2. Untuk pengujian konsumsi bahan bakar berjalan tanpa berboncengan dan secara berboncengan mampu menurunkan konsumsi bahan bakar sebesar 27,19% .Konsumsi bahan bakar sepeda motor 100cc modifikasi lebih hemat 10,1 % dibandingkan konsumsi bahan bakar Sepeda motor 125cc.
3. Hasil pengujian akselerasi 0-80 km/jam pada sepeda motor 100cc yang telah dimodifikasi mampu menurunkan waktu akselerasi sebesar 3,91 detik atau sebesar 20,03 % dan 14,5 % dari sepeda motor 125cc dan pada hasil pengujian akselerasi 600-80 km/jam diperoleh penurunan waktu akselerasi 37% dari kondisi standar dan 9,6% dari sepeda motor 125cc.
4. Dari hasil pengujian didapatkan peningkatan putaran dan kecepatan maksimum pada sepeda motor 100cc yang telah dimodifikasi

peningkatan kecepatan sebesar 3,7% dan peningkatan putaran maksimum sebesar 1,66% dari kondisi sepeda motor 100cc standar.

5. Penurunan konsumsi bahan bakar berjalan dan penurunan waktu akselerasi pada sepeda motor 100cc yang telah dimodifikasi diperoleh karena adanya perbedaan sistem transmisi antara sepeda motor 100cc dan sepeda motor 125cc.

### **DAFTAR PUSTAKA**

- [1] Ratmotorsport. 2009. Porting And Polish. tersedia pada : <http://ratmotorsport.wordpress.com/2009/02/07/porting-n-polish-motor/> diunduh pada 8 april 2012.
- [2] Ahhas. 2010. Bore Up Honda 100cc. tersedia pada : <http://www.ahass.org/2008/01/-honda-100cc-legend/> diunduh pada 4 april 2012.