

PENGARUH VARIASI OVERSIZE PISTON TERHADAP KONSUMSI BAHAN BAKAR YAMAHA MIO SPORTY

Karan Supriadi¹, Wagino, S.Pd, M.Pd.T², Toto Sugiarto, S.Pd, M.Si³

ABSTRAK

Penelitian ini bertujuan untuk mengetahui apakah ada pengaruh *Oversize* piston terhadap konsumsi bahan bakar pada sepeda motor Yamaha Mio Sporty. Penelitian ini dirumuskan masalah seberapa besar pengaruh *oversize piston* tersebut pada konsumsi bahan bakar sepeda motor Yamaha Mio Sporty. Hipotesis penelitian ini adalah terdapat pengaruh dari *oversize piston* terhadap konsumsi bahan bakar pada Yamaha Mio Sporty.

Penelitian ini menggunakan metode penelitian eksperimen. Penelitian dilakukan pada tanggal 10, 12, dan 15 Agustus 2017 di Workshop/Laboratorium Otomotif Jurusan Teknik Otomotif Fakultas Teknik Universitas Negeri Padang. Penelitian ini menggunakan 3 (tiga) buah piston, diantaranya Piston Standar (50 mm x 57,9 mm), Piston Oversize 50 (50,5 mm x 57,9 mm), dan Piston oversize 100 (51 mm x 57,9 mm), serta 1 (satu) unit sepeda motor Yamaha Mio Sporty. Pengujian konsumsi bahan bakar dilakukan pada putaran mesin 1500 rpm, 2500 rpm, dan 3500 rpm. Pada tiap-tiap piston dilakukan 3 (tiga) kali percobaan. Serta, pada tiap-tiap percobaan perlakuannya sama, kecuali pengukuran temperatur kerja mesin yang hanya dilakukan pada awal pengujian saja (awal pengujian rpm 1500, 2500, serta 3500 untuk tiap-tiap piston).

Dari hasil penelitian yang telah dilakukan, dapat diketahui bahwa konsumsi bahan bakar sepeda motor Yamaha Mio Sporty setelah menggunakan *Piston Oversize 50* dan dibandingkan dengan konsumsi bahan bakar pada saat menggunakan *Piston Standar* yaitu, pada putaran 1500 rpm menaikkan konsumsi bahan bakar sebesar 0,01341 kg/jam (9,57 %) dari konsumsi bahan bakar yang menggunakan *Piston Standar*, 2500 rpm menaikkan konsumsi bahan bakar sebesar 0,014155 kg/jam (7,66 %), dan 3500 rpm menaikkan konsumsi bahan bakar sebesar 0,02674 kg/jam (9,86 %), serta rata-rata keseluruhan rpm, yaitu menaikkan konsumsi bahan bakar sebesar 0,0181016667 kg/jam (9,032 %). Sedangkan konsumsi bahan bakar sepeda motor Yamaha Mio Sporty setelah menggunakan *Piston Oversize 100* dan dibandingkan juga dengan konsumsi bahan bakar pada saat menggunakan *Piston Standar* yaitu, pada putaran 1500 rpm menaikkan konsumsi bahan bakar sebesar 0,02384 kg/jam (15,84 %) dari konsumsi bahan bakar yang menggunakan *Piston Standar*, 2500 rpm menaikkan konsumsi bahan bakar sebesar 0,036505 kg/jam (17,62 %), dan 3500 rpm menaikkan konsumsi bahan bakar sebesar 0,04768 kg/jam (16,32 %), serta rata-rata keseluruhan rpm, yaitu menaikkan konsumsi bahan bakar sebesar 0,0360083333 kg/jam (16,59 %).

Kata Kunci

Variasi Oversize Piston, Konsumsi Bahan Bakar. Mio Sporty.

ABSTRACT

This research aims to find out if there is a Oversize of the piston against the influence of the fuel consumption on the Yamaha Mio Sporty. This research was formulated the problem of how effect oversize piston any real effect on the fuel consumption of Yamaha Mio Sporty. The hypothesis of the research is there is the influence of the piston oversize fuel consumption on a Yamaha Mio Sporty.

This research using their experimental research methods. The research was done on the August 10th, 12th, and 15th 2017 in Workshop/laboratory of Automotive department Engineering Faculty of Padang State University. This research uses three (3) of the piston, including the Standard Piston (50 mm x 57.9 mm), Oversize Piston 50 (50.5 mm x 57.9 mm), and Oversize Piston 100 (51 mm x 57.9 mm), as well as 1 (one) unit a motorcycle Yamaha Mio Sporty. Fuel consumption testing at 1500 rpm, 2500 rpm, and 3500 rpm. On each piston conducted three (3) times the experiment. As well, in each experiment the same moderate, except for the measurement of the temperature of the machine work is only done at the beginning of the test (stationary test rpm 1500, 2500, and 3500 for each piston).

Results of research that has been done, it can be noted that fuel consumption Yamaha Mio Sporty after using Oversize Piston 50 and compared with fuel consumption while using the Standard Piston that is, on 1500 rpm raise fuel consumption amounted to 0.01341 kg/h (9.57%), 2500 rpm 0.014155 kg/h (7.66%), and 3500 rpm 0.02674 kg/h (9.86%), as well as the overall average rpm, i.e. raising the fuel consumption amounted to 0.0181016667 kg/h (9.032%). After using Oversize Piston 100 and compared well with fuel consumption while using the Standard Piston that is, at 1500 rpm raise fuel consumption of 0.02384 kg/h (15.84%), 2500 rpm 0.036505 kg/h (17.62%), and 3500 rpm 0.04768 kg/h (16.32%), as well as the average the entire rpm, i.e. raising the fuel consumption amounted to 0.0360083333 kg/h (16.59%).

Keywords

Variation of Piston Oversize, Fuel Consumption, Mio Sporty.

^{1,2} Jurusan Teknik Otomotif FT UNP

Jln. Prof. Dr. Hamka Air Tawar Padang 25131 INDONESIA

³ Jurusan Teknik Otomotif FT UNP

Jl. Timor Ulak karang utara no.2. Padang 25133 INDONESIA

[1karanfhiran88@gmail.com](mailto:karanfhiran88@gmail.com), [2wagino@ft.unp.ac.id](mailto:wagino@ft.unp.ac.id), [3totosugiarto@ft.unp.ac.id](mailto:totosugiarto@ft.unp.ac.id)

PENDAHULUAN

Sepeda motor merupakan alat transportasi/kendaraan serbaguna yang pertumbuhan dan perkembangannya sangat pesat. Hal tersebut disebabkan karena sepeda motor mempunyai beberapa kelebihan, diantaranya ekonomis dalam penggunaan bahan bakar, dan tidak memerlukan tempat parkir yang begitu luas, yaitu hanya sekitar 1 meter sampai dengan 2 meter saja, dan mampu melewati jalan yang sempit. Perkembangan yang terjadi pada kendaraan bukan hanya pada keluaran terbaru dari suatu kendaraan, tetapi juga suku cadang yang sudah mengalami modifikasi.

Hampir semua bagian sistem pada teknologi otomotif, baik sepeda motor maupun mobil bisa dimodifikasi. Modifikasi pada kendaraan yang dilakukan bertujuan untuk mendapatkan unjuk kerja motor yang lebih baik dari sebuah sistem kerja yang standar, dengan merubah spesifikasi komponen ataupun dengan cara memberikan komponen tambahan. Salah satu bagian motor yang mengalami modifikasi yang trend saat ini adalah perubahan volume silinder.

Modifikasi volume silinder tidak terlepas dari yang namanya piston. Piston adalah komponen penggerak utama mesin yang sangat penting, dimana piston bergerak turun-naik di dalam silinder membuat langkah hisap, langkah kompresi, langkah usaha, dan langkah buang.

Dua kemungkinan dilakukannya modifikasi volume silinder ini, yang pertama yaitu untuk meningkatkan *performance* mesin dari yang sebelumnya (standar) dan yang kedua yaitu akibat dari pemakaian motor dalam jangka waktu yang lama, sehingga terjadinya keausan yang menyebabkan celah (*clearance*) antara piston dengan silinder (untuk reparasi/perbaikan).

Jika celah tersebut telah melebihi batas maksimum yang diizinkan, maka celah tersebut harus dikembalikan ke kondisi standar. Artinya diameter dalam silinder/liner tersebut diperbesar, maka ukuran piston juga diperbesar. Proses tersebut dikenal dengan istilah *Oversize*. Perubahan tersebut pastinya berdampak positif dan negatif terhadap kendaraan

tersebut. Salah satu dampak yang akan dirasakan oleh pengguna setelah dilakukannya *oversize* yaitu adanya perbedaan konsumsi bahan bakar pada kendaraan. Hal tersebut terjadi dikarenakan kebutuhan mesin terhadap konsumsi bahan bakar sudah berbeda (sesuai kebutuhan mesin).

Dari hasil observasi yang telah penulis lakukan pada tanggal 17 Februari 2017 sampai dengan tanggal 1 Maret 2017 di kota Padang tentang *oversize* terhadap konsumsi bahan bakar Yamaha Mio Sporty, ada beberapa pendapat yang berbeda. 10% mengatakan tidak terdapat perbedaan pada konsumsi bahan bakar. 20% mengatakan konsumsi bahan bakar menjadi lebih irit daripada yang standar (sebelum di lakukan *oversize*). Dan 70% mengatakan konsumsi bahan bakar menjadi lebih boros.

DASAR TEORI

Konsumsi Bahan Bakar

Faktor yang mempengaruhi konsumsi bahan bakar pada mesin bensin, diantaranya adalah:

a. Temperatur

Kebutuhan campuran udara dan bensin di dalam motor tergantung pada temperatur, beban, dan kecepatan[9]. Temperatur rendah menyebabkan campuran bahan bakar dan udara yang dibutuhkan engine menjadi kaya, sehingga konsumsi bahan bakar menjadi boros.

Temperatur yang tinggi dapat menyebabkan pembakaran menjadi tidak sempurna, karena pada saat akhir langkah kompresi campuran bahan bakar dan udara terbakar sendiri akibat titik nyala bahan bakar sudah tercapai.

b. Putaran Mesin

Untuk putaran stasioner, beban berat, percepatan tinggi, membutuhkan campuran kaya. Sedangkan untuk putaran engine normal dan beban ringan maka dibutuhkan campuran miskin[9].

Pada umumnya bila putaran mesin bertambah maka jumlah bahan bakar yang dipakai cenderung bertambah[12]. Putaran mesin biasanya dinyatakan dalam satuan Rpm (rotasi per menit).

c. Saringan Udara

Saringan udara digunakan untuk membersihkan udara yang masuk ke dalam ruang bakar. Saringan udara yang kotor akan menghambat laju aliran udara yang akan masuk ke karburator, sehingga konsumsi bahan bakar menjadi kaya/boros.

Melalaikan pembersihan elemen penyaring udara secara periodik akan menghambat aliran udara. Akibat dari kekurangan udara adalah pemakaian bahan bakar bertambah, kehilangan daya akibat busi kotor[3].

d. Busi

Elektroda tengah busi akan membulat setelah dipakai dalam waktu lama, oleh karena itu loncatan bunga api akan menjadi lemah dan menyebabkan terjadinya kesalahan pengapian[6].

Busi pada mesin bensin diperuntukan sebagai pematik dalam membakar bahan bakar yang tercampur oksigen dan terkompresi oleh piston. Umur pemakaian busi juga ada batasnya yang dapat dilihat dari jarak celah antara elektroda yang semakin melebar. Jika hal ini terjadi maka pembakaran pada ruang bakar menjadi tidak sempurna.

e. Campuran Bahan Bakar dan Udara

Ada beberapa faktor yang mempengaruhi pemakaian bahan bakar pada kendaraan bermotor yaitu, campuran udara dan bahan bakar yang sesuai dan putaran mesin[12]. Bahan bakar yang masuk ke dalam silinder harus mudah terbakar agar dapat menghasilkan efisiensi tenaga yang maksimum.

Bensin sedikit sulit untuk terbakar apabila tidak dirubah kedalam bentuk gas. Bensin juga tidak dapat terbakar dengan sendirinya, harus ada udara yang membantu untuk membakar bensin tersebut dan dalam perbandingan yang tepat.

f. Saat Pengapian

Saat terjadinya percikan waktunya harus ditentukan dengan tepat supaya dapat membakar dengan sempurna campuran bensin dan udara agar dicapai

energi maksimum[6]. Pembakaran memerlukan waktu untuk kelangsungannya, dan oleh karena itu pembakaran dimulai sebelum TMA dengan mempercepat pengapian[6].

Pembakaran memerlukan waktu untuk kelangsungannya dan oleh karena itu pembakaran dimulai sebelum TMA dengan mempercepat pengapian sehingga didapat tekanan maksimal di akhir pembakaran.

g. Beban

Untuk putaran stasioner, beban berat, percepatan tinggi, membutuhkan campuran kaya sedang untuk putaran engine normal dan beban ringan maka dibutuhkan campuran miskin[9]. Semakin berat beban yang dibawa maka semakin banyak pula bahan bakar yang dibutuhkan.

h. Pelumasan

Fungsi minyak pelumas pada motor bakar torak antara lain[4]:

1. Mencegah keausan dan mengurangi kehilangan tenaga akibat gesekan.
2. Sebagai penyerap panas.
3. Sebagai perapat.
4. Sebagai pembersih.
5. Sebagai penyerap tegangan.

Minyak pelumas sebagai perapat antara dinding silinder dengan ring piston, sehingga kompresi tidak bocor ke ruang engkol. Jika terjadinya kebocoran pada kompresi, maka akibatnya tenaga dari engine akan berkurang dan membutuhkan bahan bakar yang lebih banyak.

i. Katup/Klep

Jika celah katup lebih kecil dari standar berarti katup cepat membuka dan lama menutup[2]. Karena katup lama menutup maka saat kompresi akan terjadi kebocoran. Akibatnya tenaga engine akan berkurang. Jika penyetelan celah katup lebih besar dari standar berarti katup terlambat terbuka dan cepat menutup[2].

Jika penyetelan celah katup besar dari standar maka jumlah bahan bakar yang terhisap saat langkah hisap akan sedikit. Akhirnya tenaga engine juga berkurang. Berkurangnya tenaga engine menyebabkan konsumsi bahan bakar meningkat.

j. Perbandingan Kompresi
Perbandingan kompresi menggambarkan berapa banyaknya campuran bahan bakar dengan udara yang dapat dikompresikan di dalam silinder motor. Jika perbandingan kompresi dari suatu motor bakar piston tinggi, hal ini akan berpengaruh terhadap tekanan hasil dari proses pembakaran di dalam silinder.

Perbandingan kompresi dihitung dengan jalan membagi jumlah atau volume udara yang berada di dalam silinder di atas piston pada saat piston berada pada TMB dengan jumlah atau volume udara di dalam ruang bakar di atas piston pada saat piston berada di TMA[13].

Perbandingan kompresi dapat dihitung dengan menggunakan rumus:

$$PK = \frac{v_s + v_c}{v_c} \quad [13]$$

Dimana :

PK = Perbandingan kompresi

v_s = Volume silinder

v_c = Volume kompresi (ruang bakar)

Perbandingan kompresi yang banyak dipakai pada kendaraan adalah sekitar Sembilan. Atau secara umum angka perbandingan kompresi secara teoritis adalah 8 sampai 13[13].

Berdasarkan pendapat di atas, dapat diketahui bahwa perbandingan kompresi merupakan perbandingan antara volume langkah piston ditambah volume ruang bakar dengan volume ruang bakar. Perbandingan kompresi yang tinggi menghasilkan daya yang lebih tinggi, namun jika perbandingan kompresi pada motor bensin terlalu tinggi, melebihi kemampuan bahan bakar menahan kompresi, maka akan menimbulkan terjadinya *knocking*, sehingga mesin akan kehilangan tenaga/daya. Akibatnya ke bahan bakar yaitu bahan bakar yang digunakan akan lebih banyak dan terbuang sia-sia.

k. Volume Silinder

Volume silinder adalah salah satu ukuran besarnya motor yang digunakan pada suatu kendaraan yang dinyatakan dalam *centimetercubic* (CC). Besarnya volume silinder adalah sama dengan

volume udara yang berada di dalam ruangan antara titik mati atas dengan titik mati bawah yang kadang-kadang disebut dengan "*piston displacement*"[13].

Untuk menghitung volume silinder pada motor 4 tak yaitu digunakan rumus:

$$V_s = 0,785 \cdot D^2 \cdot L \cdot i \quad [13]$$

Dimana :

V_s = Volume silinder

D^2 = Diameter silinder

L = Panjang langkah

i = Jumlah silinder

Berdasarkan rumus sebelumnya (rumus perbandingan kompresi), dapat disimpulkan bahwa semakin besar silinder, maka akan semakin besar pula kompresi pada mesin tersebut. Apabila hal itu terjadi, bahan bakar yang digunakan akan menjadi lebih banyak.

Semakin banyak bahan bakar yang terbakar di ruang mesin, pastinya akan semakin banyak juga konsumsi BBM yang dibutuhkan. Jadi ketika motor sudah dinaikan kapasitas mesinnya, jangan berharap bensin akan lebih irit dari keadaan standarnya[15]. Semakin luas permukaan (bore) maka semakin besar nilai konsumsi dari bahan bakar, hal ini dikarenakan semakin besar luas permukaan (bore) maka semakin banyak bahan bakar yang masuk sehingga konsumsi bahan bakar yang dikonsumsi lebih banyak[10]. Pada kondisi piston racing dan stroke up 5 mm, konsumsi bahan bakar lebih tinggi dibandingkan kondisi piston standart[1].

Konsumsi Bahan Bakar Perjam (m_f)

Konsumsi bahan bakar dalam penelitian ini didapat dari hasil pengukuran. Salah satu untuk mengukur pemakaian bahan bakar adalah dengan menghitung banyaknya bahan bakar yang digunakan dalam operasi sebuah *engine* dalam satuan waktu tertentu. Adapun rumus yang digunakan adalah sebagai berikut:

$$\dot{m}_f = \frac{V}{t} \cdot \rho_{bb} \cdot \frac{3600}{1000} \text{ kg/jam} \quad [5]$$

Dimana :

\dot{m}_f = Pemakaian bahan bakar (kg/jam)

V = Jumlah bahan bakar (cc/detik)

p_{bb} = Massa jenis bahan bakar (bensin)
0,7450 gr/cm³

t = Waktu pemakaian bahan bakar
(detik)

$\frac{3600}{1000}$ = Bilangan konversi

METODE PENELITIAN

Metode penelitian eksperimen dapat diartikan sebagai metode penelitian yang digunakan untuk mencari pengaruh perlakuan tertentu terhadap yang lain dalam kondisi yang terkendali [11].

Tempat Penelitian

Tempat penelitian dan pengujian ini dilakukan di Workshop/Laboratorium Otomotif Jurusan Teknik Otomotif Fakultas Teknik Universitas Negeri Padang pada tanggal 10, 12, dan 15 Agustus 2017.

Definisi Operasional

1. Oversize

Oversize adalah memperbesar diameter dalam silinder dan ukuran piston. Tujuan dari *oversize* yang pertama untuk meningkatkan *performance* mesin dari yang sebelumnya (standar) dan yang kedua yaitu akibat dari pemakaian motor dalam jangka waktu yang lama, sehingga terjadinya keausan yang menyebabkan celah (*clearance*) antara piston dengan silinder.

2. Konsumsi Bahan Bakar

Konsumsi bahan bakar adalah jumlah bahan bakar yang terpakai selama proses pembakaran.

Variabel Penelitian

Ada beberapa variabel yang digunakan dalam penelitian ini adalah:

Variabel Bebas (X)

Variabel bebas adalah kondisi yang mempengaruhi munculnya suatu gejala dalam penelitian, yang menjadi variabel bebas dalam penelitian ini adalah Oversize Piston (volume silinder yang diperbesar).

Variabel Terikat (Y)

Variabel terikat adalah variabel yang dipengaruhi, karena adanya variabel bebas. Dalam penelitian ini yang menjadi variabel terikat adalah konsumsi bahan

bakar mesin sepeda motor Yamaha Mio Sporty.

Variabel Kontrol

Variabel kontrol adalah variabel yang dibuat konstan sehingga pengaruh variabel bebas terhadap variabel terikat tidak dipengaruhi oleh faktor luar yang tidak diteliti. Variabel kontrol dalam penelitian ini diantaranya adalah:

1. Sepeda motor yang digunakan kondisinya adalah sama (standar).
2. Perlakuan yang diberikan pada sepeda motor sama.
3. Bahan bakar yang digunakan sama.
4. Alat ukur yang digunakan sama.
5. Pengukuran temperatur kerja mesin hanya dilakukan pada awal pengujian (awal pengujian rpm 1500, 2500, serta 3500 pada tiap-tiap piston).

Objek Penelitian

Tabel 1. Spesifikasi Mesin Yamaha Mio Sporty [14].

No	TipeMesin	Pendingin udara tekan 4 langkah, SOHC
1	Bore × stroke	50,0 × 57,9 mm
2	Volume silinder	113,7 cm ³
3	Volume ruang bakar	14,6 cm ³
4	Power maksimal	5,98 kw (8.000 r/min)
5	Torque maksimal	7,53 N.m (6.500 r/min)
6	Perbandingan kompresi	8,8:1
7	Panjang	1.820 mm
8	Lebar	675 mm
9	Tinggi	1.050 mm
10	Jarak terendah ketanah	1.30 mm
11	Berat	95 kg
12	Kapasitas tengki bahan bakar	3,7 Liter
13	Kapasitas oli mesin	0,8 Liter
14	Bahan bakar yang disarankan	Premix/Premium
15	Sistem Starter	Motor Starter dan Kickstarter

Instrumen Penelitian

Adapun instrumen penelitian yang digunakan dalam penelitian ini adalah :

1. 1 unit sepeda motor Yamaha mio Sporty.
2. Tool set.
3. Tachometer (untuk mengukur putaran mesin).

4. Gelas ukur (untuk mengukur volume bahan bakar).
5. Thermometer (untuk mengetahui suhu kerja mesin).
6. Stopwatch (untuk mengukur lama waktu yang digunakan).

Prosedur Penelitian

Penelitian ini dilakukan dalam beberapa tahap, yakni :

Tahap persiapan

1. Persiapan:
 - a. Menyiapkan obyek penelitian, sepeda motor Yamaha Mio Sporty.
 - b. Memasang Tachometer.
 - c. Mereset Stopwatch pada posisi 0 (nol).
 - d. Memasang gelas ukur.
2. Langkah eksperimen dengan volume silinder standar (50 mm x 57,9 mm) :
 - a. Memanaskan awal sepeda motor (*warming up*) sampai mencapai suhu kerja yang diinginkan (± 80 °C).
 - b. Pengujian dilakukan pada saat putaran 1500 rpm, 2500 rpm, dan 3500 rpm.
 - c. Mengukur konsumsi bahan bakar sebanyak 3 kali replikasi dimulai pada suhu kerja ± 80 °C.
 - d. Mencatat hasil pengukuran.
3. Langkah eksperimen dengan volume silinder *oversize* 50 (50,5 mm x 57,9 mm):
 - a. Mengganti silinder dan piston beserta ring piston dengan silinder dan piston beserta ring piston *oversize* 50 (50,5 mm x 57,9 mm).
 - b. Memanaskan awal sepeda motor (*warming up*) sampai mencapai suhu kerja yang diinginkan (± 80 °C).
 - c. Pengujian dilakukan pada saat putaran 1500 rpm, 2500 rpm, dan 3500 rpm.
 - d. Mengukur konsumsi bahan bakar sebanyak 3 kali replikasi dimulai pada suhu kerja ± 80 °C.
 - e. Mencatat hasil pengukuran.
4. Langkah eksperimen dengan volume silinder *oversize* 100 (51 mm x 57,9 mm):
 - a. Mengganti silinder dan piston beserta ring piston dengan silinder

dan piston beserta ring piston *oversize* 100 (51 mm x 57,9 mm).

- b. Memanaskan awal sepeda motor (*warming up*) sampai mencapai suhu kerja yang diinginkan (± 80 °C).
- c. Pengujian dilakukan pada saat putaran 1500 rpm, 2500 rpm, dan 3500 rpm.
- d. Mengukur konsumsi bahan bakar sebanyak 3 kali replikasi dimulai pada suhu kerja ± 80 °C.
- e. Mencatat hasil pengukuran.

Teknik Pengambilan Data

Pengujian konsumsi bahan bakar ini dilakukan pada suhu kerja *engine* ± 80 °C, diameter silinder dan piston yang diberikan adalah standar (50 mm x 57,9 mm), *oversize* 50 (50,5mm x 57,9 mm), dan *oversize* 100 (51 mm x 57,9 mm). Lama waktu tiap-tiap pengujian yaitu 120 detik pada tiap-tiap rpm yang diberikan dengan menggunakan indikator gelas ukur.

Teknik Analisa Data

Untuk menganalisa keseluruhan data yang diperoleh serta mengetahui hasil penelitian konsumsi bahan bakar pada sepeda motor Yamaha Mio Spory dengan volume silinder standar (50 mm x 57,9 mm) dengan volume silinder yang tidak sesuai dengan spesifikasi (*oversize* 50 (50,5 mm x 57,9 mm), dan *oversize* 100 (51 mm x 57,9 mm)) dilakukan analisa sebagai berikut:

1. Menganalisis data dengan rumus statistik mean

Menganalisa data dalam penelitian ini adalah dengan menggunakan perhitungan statistik mean atau rata - rata.

Adapun rumus yang digunakan adalah sebagai berikut :

$$\bar{X} = \frac{\sum X}{n} \quad [7]$$

Keterangan:

\bar{X} = Mean (rata-rata)

$\sum x$ = Jumlah data setiap spesimen pengujian

n = Banyak pengujian per-Specimen

2. Uji statistik
Mendiagnosis data dengan rumus *t-test*, yaitu:

$$t = \frac{(\bar{x}-\bar{y})-(\mu_x-\mu_y)}{\sqrt{\frac{(nx-1)Sx^2 + (ny-1)Sy^2}{nx+ny-2} \cdot \left(\frac{1}{nx} + \frac{1}{ny}\right)}} \quad [8]$$

Dimana :

- t = Nilai *t* hitung
- H₀ : [($\mu_x - \mu_y$) = 0]
- \bar{x} = Rata - rata sampel ke-1
- \bar{y} = Rata - rata sampel ke-2
- s_x = Standar deviasi sampel 1
- s_y = Standar deviasi sampel 2
- nx dan ny = Jumlah sampel

Jika terdapat perbedaan yang signifikan antara kelompok eksperimen dan kelompok kontrol, maka *treatment* atau perlakuan yang diberikan berpengaruh secara signifikan. Kemudian untuk melihat signifikan perbedaan yang ditimbulkan dari data yang didapatkan, maka data tersebut dibandingkan dengan harga tabel pada taraf signifikan 5%. Apabila diperoleh harga *t*-hitung yang melebihi harga *t*-tabel, maka perbedaan antara kedua data yang dibandingkan adalah signifikan, sebaliknya apabila harga *t*-hitung lebih kecil dari *t*-tabel, maka perbedaan yang ada tidak signifikan.

HASIL DAN PEMBAHASAN

Data Hasil Pengujian

Tabel 2. Data hasil pengujian konsumsi bahan bakar sepeda motor dengan menggunakan Piston Standar (50 mm x 57,9 mm)

Putaran Mesin (rpm)	Waktu Percobaan (detik)	Temperatur Mesin, Mulai Pengambilan Data (°C)	Volume Bahan Bakar yang dihabiskan (ml)		
			P1	P2	P3
1500	120	± 80	5,6	5,8	5,6
2500			7,5	7,8	7,6
3500			11,2	10,8	10,8

Tabel 3. Data hasil pengujian konsumsi bahan bakar sepeda motor dengan menggunakan Piston OS 50 (50,5 mm x 57,9 mm)

Putaran Mesin (rpm)	Waktu Percobaan (detik)	Temperatur Mesin, Mulai Pengambilan Data (°C)	Volume Bahan Bakar yang dihabiskan (ml)		
			P1	P2	P3
1500	120	± 80	6,2	6,2	6,4
2500			8	8,4	8,4
3500			12	12,2	12,2

Tabel 4. Data hasil pengujian konsumsi bahan bakar sepeda motor dengan menggunakan Piston OS 100 (51 mm x 57,9 mm)

Putaran Mesin (rpm)	Waktu Percobaan (detik)	Temperatur Mesin, Mulai Pengambilan Data (°C)	Volume Bahan Bakar yang dihabiskan (ml)		
			P1	P2	P3
1500	120	± 80	6,8	6,6	6,8
2500			8,8	9,4	9,6
3500			12,8	13,2	13,2

Nilai konsumsi bahan bakar

Tabel 5. Konsumsi Bahan Bakar Sepeda Motor dengan menggunakan Piston Standar (50 mm x 57,9 mm)

No	Putaran Mesin (RPM)	Konsumsi Bahan Bakar (Kg/Jam)			
		P 1	P 2	P 3	Σ
1	1500	0,12516	0,12963	0,12518	0,12665
2	2500	0,157625	0,17433	0,16906	0,170605
3	3500	0,25032	0,24138	0,24138	0,24436

Tabel 6. Konsumsi Bahan Bakar Sepeda Motor dengan menggunakan Piston OS 50 (50,5 mm x 57,9 mm)

No	Putaran Mesin (RPM)	Konsumsi Bahan Bakar (Kg/Jam)			
		P 1	P 2	P 3	Σ
1	1500	0,13857	0,13857	0,14304	0,14006
2	2500	0,1788	0,18774	0,18774	0,18476
3	3500	0,2682	0,27267	0,27267	0,27118

Tabel 7. Konsumsi Bahan Bakar Sepeda Motor dengan menggunakan Piston OS 100 (51 mm x 57,9 mm)

No	Putaran Mesin (RPM)	Konsumsi Bahan Bakar (Kg/Jam)			
		P 1	P 2	P 3	Σ
1	1500	0,15198	0,14751	0,15198	0,15049
2	2500	0,19668	0,21009	0,21456	0,20711
3	3500	0,28608	0,29302	0,29302	0,29204

Pembahasan

a) Konsumsi Bahan Bakar Piston Standar dengan Piston OS 50

Tabel 8. Rata - rata hasil pengujian konsumsi bahan bakar

No	Putaran Mesin (RPM)	Konsumsi Bahan Bakar Sepeda Motor		Selisih
		Piston Standar	Piston OS 50	
1	1500	0,12665	0,14006	0,01341
2	2500	0,170605	0,18476	0,014155
3	3500	0,24436	0,27118	0,02674

b) Konsumsi Bahan Bakar Piston Standar dengan Piston OS 100

Tabel 9. Rata – rata hasil pengujian konsumsi bahan bakar

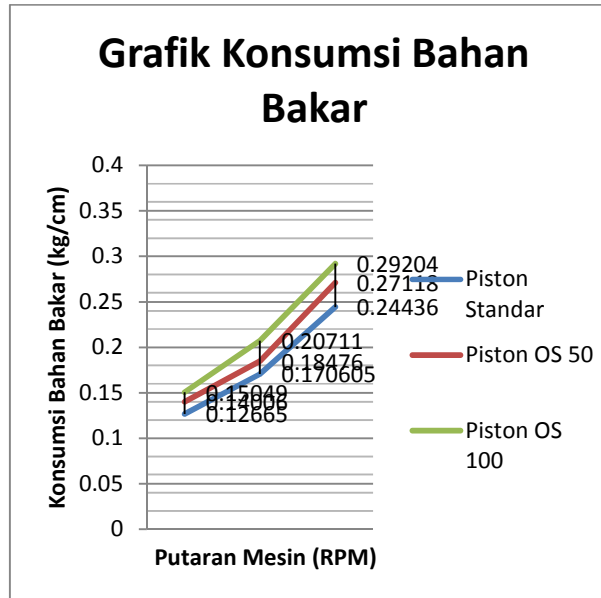
No	Putaran Mesin (RPM)	Konsumsi Bahan Bakar Sepeda Motor		Selisih
		Piston Standar	Piston OS 100	
1	1500	0,12665	0,15049	0,02384
2	2500	0,170605	0,20711	0,036505
3	3500	0,24436	0,29204	0,04768

c) Konsumsi Bahan Bakar Piston OS 50 dengan Piston OS 100

Tabel 10. Rata – rata hasil pengujian konsumsi bahan bakar

No	Putaran Mesin (RPM)	Konsumsi Bahan Bakar Sepeda Motor		Selisih
		Piston OS 50	Piston OS 100	
1	1500	0,14006	0,15049	0,01043
2	2500	0,18476	0,20711	0,02235
3	3500	0,27118	0,29204	0,02086

Grafik Hasil Rata-rata Pengujian Konsumsi Bahan Bakar



Grafik Hasil rata-rata pengujian konsumsi bahan bakar antara sepeda motor menggunakan *Piston Standar* dengan sepeda motor menggunakan *Piston OS 50* dan *Piston OS 100*.

Berdasarkan grafik pada Gambar 6 dapat dilihat bahwa konsumsi bahan bakar sepeda motor setelah dikonversikan menggunakan rumus[5], yaitu setelah menggunakan *Piston Oversize 50* pada putaran 1500 rpm menaikkan konsumsi bahan bakar sebesar 0,01341 kg/jam (9,57446809 %) dari konsumsi bahan bakar yang menggunakan *Piston Standar*, pada putaran 2500 rpm menaikkan konsumsi bahan bakar sebesar 0,014155

kg/jam (7,66129032 %), dan pada putaran 3500 rpm menaikkan konsumsi bahan bakar sebesar 0,02674 kg/jam (9,86060919 %), serta rata-rata keseluruhan rpm, yaitu menaikkan konsumsi bahan bakar sebesar 0,0181016667 kg/jam (9,03212253 %). Jika menggunakan *Piston Oversize 100* pada putaran 1500 rpm menaikkan konsumsi bahan bakar sebesar 0,02384 kg/jam (15,8415842 %) dari konsumsi bahan bakar yang menggunakan *Piston Standar*, pada putaran 2500 rpm menaikkan konsumsi bahan bakar sebesar 0,036505 kg/jam (17,6258993 %), dan pada putaran 3500 rpm menaikkan konsumsi bahan bakar sebesar 0,04768 kg/jam (16,3265306 %), serta rata-rata keseluruhan rpm, yaitu menaikkan konsumsi bahan bakar sebesar 0,0360083333 kg/jam (16,5980047 %).

SIMPULAN DAN SARAN

Kesimpulan

1. Konsumsi bahan bakar sepeda motor menggunakan *Piston Oversize 50* pada putaran 1500 rpm menaikkan konsumsi bahan bakar sebesar 0,01341 kg/jam (9,57446809 %) dari konsumsi bahan bakar yang menggunakan *Piston Standar*, pada putaran 2500 rpm menaikkan konsumsi bahan bakar sebesar 0,014155 kg/jam (7,66129032 %), dan pada putaran 3500 rpm menaikkan konsumsi bahan bakar sebesar 0,02674 kg/jam (9,86060919 %), serta rata-rata keseluruhan rpm, yaitu menaikkan konsumsi bahan bakar sebesar 0,0181016667 kg/jam (9,03212253 %).
2. Sedangkan konsumsi bahan bakar sepeda motor menggunakan *Piston Oversize 100* pada putaran 1500 rpm menaikkan konsumsi bahan bakar sebesar 0,02384 kg/jam (15,8415842 %) dari konsumsi bahan bakar yang menggunakan *Piston Standar*, pada putaran 2500 rpm menaikkan konsumsi bahan bakar sebesar 0,036505 kg/jam (17,6258993 %), dan pada putaran 3500 rpm menaikkan konsumsi bahan bakar sebesar

0,04768 kg/jam (16,3265306 %), serta rata-rata keseluruhan rpm, yaitu menaikkan konsumsi bahan bakar sebesar 0,0360083333 kg/jam (16,5980047 %).

3. Setelah melakukan pengujian konsumsi bahan bakar pada sepeda motor Yamaha Mio Sporty dapat disimpulkan bahwa menggunakan silinder yang telah diperbesar (*oversize*) dapat memberikan dampak yang signifikan terhadap kenaikan konsumsi bahan bakar dengan taraf signifikan 5%.

Saran

1. Karena keterbatasan alat pengujian, penelitian selanjutnya diharapkan dapat dilakukan dengan alat pengujian menggunakan *engine* dinamo meter untuk dapat mencari daya dan torsi mesin.
2. Pengujian hanya dilakukan pada silinder asli (keluaran Yamaha) yang diperbesar dan piston asli (keluaran Yamaha), serta piston asli dari Yamaha *oversize* 50 dan *oversize* 100 (bukan *aftermarket*) karena pengujian terbatas oleh alat, waktu, dan dana.
3. Pengukuran temperatur kerja mesin hanya dilakukan pada awal pengujian sehingga temperatur mesin belum diatur sama, karena keterbatasan alat dan bahan.
4. Pengujian selanjutnya diharapkan lebih banyak lagi specimen, karena semakin banyak pengujian yang dilakukan, maka akan mendapatkan hasil yang lebih spesifik.

DAFTAR RUJUKAN

- [1] AM Faqih Khamdi. 2015. Pengaruh Modifikasi Bore-Up dan Stroke-Up terhadap Kinerja Motor Bensin Empat Langkah Kapasitas 200 cc. Yogyakarta: Universitas Muhammadiyah Yogyakarta. (Skripsi).

- [2] Boentarto. (2005). *Cara Pemeriksaan, Penyetelan, Perawatan Sepeda Motor*. Yogyakarta: Andi Offset
- [3] Daryanto. 1999. Pengetahuan Komponen Mobil. Jakarta: PT Bumi Aksara.
- [4] Eka Yogaswara. (2007). *Motor Bakar Torak*. Bandung: Armico.
- [5] H.N. Gupta. 2013. *Fundamental of Internal Combustion Engine*. Delhi : PHI Learning Private. Ltd.
- [6] Jalius Jama & Wagino. 2008. *Teknologi sepeda motor*. Jakarta: Direktorat Pembinaan SMK.
- [7] Lijan Poltak Sinambela. 2014. *Metodologi Penelitian Kuantitatif*. Yogyakarta : Graha Ilmu.
- [8] Lipson, Carles & Sheth, Narendra. J. 1973. *Static Design And Analysis Of Engineering Exprements*. Tokyo Japan : Mc Graw – Hill Kogaklusa, Ltd.
- [9] Marsudi (2010). *Teknisi Otodidak Sepeda Motor Belajar Teknik & Perawatan Kendaraan Ringan Mesin 4 TAK*. Yogyakarta: Andi Offset.
- [10] Nurman Martafi Romadhon. 2013. *Pengaruh Variasi Volume Silinder (Bore Up) dan Sudut Pengapian terhadap Unjuk Kerja Motor Bensin 4 Langkah*. Jember. Universitas Jember. (Skripsi)
- [11] Sugiyono. 2012. *Metode Penelitian Kuantitatif, Kualitatif, dan R&D*. Bandung : Alfabeta.
- [12] Toyota. 1995. *Materi Pelajaran Engine Group Step 2*. Jakarta: PT. Toyota Astra Motor.
- [13] Wardan Suyanto. 1989. *Teori Motor Bensin*. Jakarta: Departemen Pendidikan dan Kebudayaan
- [14] Yamaha Mio Automatic Petunjuk Service 5TL-F8197-E0.
- [15] <http://motorbore-up.blogspot.co.id/2015/07/cara-membuat-motor-mio-bore-up-untuk.html?m=1> (Diakses tanggal 26 Juli 2017 15:33).