

NASKAH PUBLIKASI ILMIAH

**PERUBAHAN BENTUK *THROTTLE VALVE* KARBURATOR
TERHADAP KINERJA *ENGINE* UNTUK 4 LANGKAH**



Tugas Akhir Ini Disusun Untuk Memenuhi Syarat Untuk Mendapatkan
Gelar Sarjana S1 Pada Jurusan Teknik Mesin Fakultas Teknik
Universitas Muhammadiyah Surakarta

Disusun Oleh:

ASRI ALI HANAFI

D 200 080 023

**JURUSAN TEKNIK MESIN FAKULTAS TEKNIK
UNIVERSITAS MUHAMMADIYAH SURAKARTA**

2014

HALAMAN PENGESAHAN
NASKAH PUBLIKASI ILMIAH TUGAS AKHIR

Makalah berjudul "PERUBAHAN BENTUK *THROTTLE VALVE* BURATOR TERHADAP KINERJA *ENGINE* UNTUK 4 LANGKAH", disetujui pembimbing dan disahkan koordinator sebagai syarat untuk nar Tugas Akhir dan Tugas Akhir pada Jurusan Teknik Mesin Itas Teknik Universitas Muhammadiyah Surakarta.

Dipersiapkan oleh :

Nama : Asri Ali Hanafi

NIM : D200 080 023

Disetujui pada :

Hari : Senin

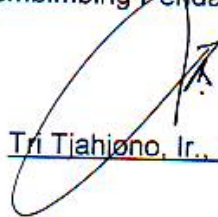
Tanggal : 24/03/2014

Pembimbing Utama



Sartono Putro, Ir., MT

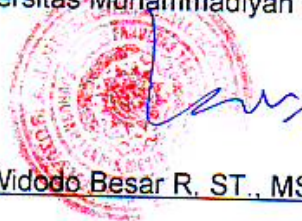
Pembimbing Pendamping



Tri Tjahjono, Ir., MT

Ketua Jurusan Teknik Mesin

Universitas Muhammadiyah Surakarta



Tri Widodo Besar R, ST., MSc., Ph.D

PERUBAHAN BENTUK *THROTTLE VALVE* KARBURATOR TERHADAP KINERJA *ENGINE* UNTUK 4 LANGKAH

Asri Ali Hanafi, Sartono Putro, Tri Tjahjono

Teknik Mesin Universitas Muhammadiyah Surakarta

Jl. A. Yani Tromol Pos 1 Pabelan Kartasura

E-mail : asrialihanafi@gmail.com

ABSTRAKSI

Sistem suplai bahan bakar *combustion engine* menggunakan karburator, pada proses pencampuran bahan bakar dan udara serta pembentukan kabut dilakukan oleh karburator. Karburator merupakan satu komponen penting dalam sepeda motor, karena sangat berpengaruh terhadap kinerja mesin sepeda motor. Pengujian dilakukan untuk mengetahui pengaruh perubahan bentuk karburator *throttle valve* bulat, karburator *throttle valve* kotak dan karburator *throttle valve* setengah bulat terhadap kinerja *engine* (Torsi, Daya dan Konsumsi Bahan Bakar Spesifik).

Alat yang digunakan adalah motor bensin empat langkah Suzuki Satria FU 150. Pengujian dilakukan dengan *dyno test* (*Sportdyno* V3.3) dengan variasi putaran mesin 6000 – 9500 rpm dengan kenaikan 250 rpm pada gigi transmisi 4 dan pengaruh perubahan bentuk karburator *throttle valve* bulat, karburator *throttle valve* kotak dan karburator *throttle valve* setengah bulat. Data pengujian digunakan sebagai bahan perhitungan untuk mendapatkan nilai torsi (T), daya (P) dan konsumsi bahan bakar spesifik (SFC). Dari hasil nilai yang didapat dari perhitungan dibuat table dan grafik agar dapat lebih jelas diketahui pengaruh variasi putaran mesin.

Dari penelitian ini menunjukkan nilai torsi tertinggi didapat pada karburator *throttle valve* kotak pada putaran mesin 8000 rpm yaitu sebesar 12.99 Nm, nilai daya tertinggi didapat pada karburator *throttle valve* setengah bulat pada putaran mesin 9500 rpm yaitu sebesar 12.11 kW dan nilai SFC terkecil didapat pada karburator *throttle valve* bulat pada putaran mesin 8750 rpm yaitu sebesar 0.088 kg/kWh.

Kata kunci : karburator *throttle valve* bulat, kotak dan setengah bulat.

A. PENDAHULUAN

1. Latar Belakang

sistem suplai bahan bakar *combustion engine* menggunakan karburator, pada proses pencampuran bahan bakar dan udara serta pembentukan kabut dilakukan oleh karburator. Karburator merupakan satu komponen penting dalam sepeda motor, karena sangat berpengaruh terhadap kinerja mesin sepeda motor.

2. Perumusan Masalah

Apakah ada pengaruh perubahan bentuk *throttle valve* terhadap kinerja *engine*.

3. Tujuan Penelitian

Mengetahui pengaruh perubahan bentuk *throttle valve* karburator pada mesin 4 langkah yaitu karburator dengan *throttle valve* bulat, karburator dengan *throttle valve* kotak dan karburator dengan *throttle valve* setengah bulat terhadap kinerja *engine*. Meliputi :

- a. Torsi (T) Vs Putaran (rpm).
- b. Daya (P) Vs Putaran (rpm).
- c. Konsumsi Bahan Bakar Spesifik (*specific fuel consumption/SFC*) Vs Putaran (rpm).

4. Batasan Masalah

- a. Menggunakan motor Satria FU 150.
- b. Tipe karburator yang digunakan *throttle valve* bulat 28mm, *throttle valve* kotak 28mm dan *throttle valve* setengah bulat 28mm.
- c. Pengujian dilakukan pada putaran mesin 6000 rpm sampai 9500 rpm pada gigi transmisi 4.
- d. Parameter yang menjadi pengamatan adalah torsi (T), daya (P) dan konsumsi bahan bakar spesifik (*specific fuel consumption/SFC*).

B. TINJAUAN PUSTAKA

1. Kajian Pustaka

Menurut Irwan Sukoco (2010) "Kajian Eksperimental Tentang Pengaruh Variasi Posisi Jarum Skep dan Gas Screw Karburator Terhadap Kinerja Motor Suzuki Shogun 4 Langkah 110 cc Pada Kondisi Standar".

Dari penelitian ini menunjukkan bahwa variasi yang paling optimal terjadi pada pengujian dengan clip jarum skep posisi 2 dengan gas screw turun 0,5 putaran yang menghasilkan nilai torsi sebesar 7,53 Nm, daya sebesar 5,50 kW, BMEP sebesar 873,79 kPa, SFC sebesar 0,150 kg/kWh dan efisiensi sebesar 58,92 % yang lebih baik dibanding dengan variasi yang lainnya.

Menurut Danu Oktoriadi (2007) "Pengaruh Variasi Diameter Venturi Karburator Keihin dan Pengaruh Variasi Diameter Intake Manifold Terhadap Unjuk Kerja Mesin Honda 4 Langkah 100 cc Dengan Bahan Bakar Premium".

Hasil penelitian ini menunjukkan bahwa unjuk kerja mesin Honda 4 langkah 100 cc lebih dipengaruhi oleh diameter venturi karburator daripada diameter *intake manifold*. Pengaruh diameter venturi karburator terhadap kenaikan nilai torsi dan daya mencapai empat puluh persen. Hasil pengujian menunjukkan nilai tertinggi pada karburator 19.5 mm yang dipasangkan pada *intake manifold* 23mm dengan hasil nilai torsi 13.23 Nm, daya 8.3 kW, BMEP 1661.6 Kpa, SFC 0.2841 kg/Kwh. Untuk nilai AFR 55.3 diperoleh pada karburator 18 mm yang dipasangkan pada *intake manifold* 20 mm.

2. Landasan Teori

Karburator merupakan bagian yang penting pada sepeda motor. Hampir semua sepeda motor menggunakan karburator karena umumnya sepeda motor menggunakan bensin sebagai bahan bakarnya. Karena itu karburator yang baik harus mampu mengabsorpsi bahan bakar yang sempurna dan sesuai dengan

kebutuhan mesin pada setiap penggunaan dan kecepatan putaran mesin.

C. METODOLOGI PENELITIAN

1. Alat dan Bahan

a. Alat

Alat yang digunakan dalam penelitian ini adalah :

- 1) Mesin uji, mesin uji yang digunakan dalam penelitian ini adalah mesin motor Suzuki Satria FU 150.
- 2) *Dynamometer*, adalah sebuah alat yang digunakan untuk mengukur putaran mesin atau rpm dan torsi.
- 3) Seperangkat komputer, berfungsi sebagai akuisasi data.
- 4) *Tachometer*, adalah alat untuk mengukur putaran mesin.
- 5) Buret atau gelas ukur, adalah alat untuk mengukur volume bahan bakar.
- 6) *Stop watch*, adalah alat untuk menghitung waktu konsumsi bahan bakar.
- 7) *Thermometer*, adalah alat untuk mengukur temperatur udara ruangan.

b. Bahan

Bahan yang digunakan pada penelitian ini adalah Karburator *throttle valve* bulat 28 mm, karburator *throttle valve* kotak 28 mm, karburator *throttle valve* setengah bulat 28 mm.

2. Lokasi Penelitian

Jl. Ringroad Selatan, Kemasan, Singosaren, Banguntapan, Bantul, Yogyakarta.

3. Pengambilan Data

Pengambilan data dilakukan dua tahap, yaitu :

a. Torsi dan Daya

- 1) Tahap pengujian dilakukan dengan mengendarai sepeda motor diatas mesin *dynamometer*. Mengatur putaran awal mesin sebesar 4000 rpm pada persneling 4, kemudian

throttle ditarik secara spontan dengan memutar *handle* gas hingga pada putaran *peak*.

- 2) Hasil akan terlihat di layar monitor komputer yang terhubung dengan mesin *dynamometer*.
- 3) Mengulangi langkah-langkah tersebut sampai lima kali percobaan untuk mendapatkan data yang akurat.

b. Konsumsi Bahan Bakar Spesifik (*specific fuel consumption/SFC*)

- 1) Tahap pengujian dilakukan dengan mengendarai sepeda motor di atas mesin *dynamometer*. Dengan memutar *handle* gas (*throttle*) dimulai pada kisaran 6000 rpm hingga putaran mesin stabil.
- 2) Mencatat dan mengukur konsumsi bahan bakar sebesar 1 cc pada buret dan *stop watch*.
- 3) Mengulangi langkah-langkah tersebut, kemudian dilakukan langkah yang sama sampai putaran mesin 9500 rpm dengan interval kenaikan sebesar 250 rpm.

D. HASIL DAN PEMBAHASAN

1. Perhitungan

Perhitungan unjuk kerja mesin berdasarkan data-data hasil percobaan karburator *throttle valve* bulat, pada variasi putaran mesin 6000 rpm adalah sebagai berikut :

a. Torsi

Terukur pada hasil percobaan

b. Daya

Besarnya nilai daya dapat ditentukan dengan menggunakan persamaan :

$$P = \frac{2 \cdot \pi \cdot n \cdot T}{60000} \text{ (kW)}$$

dimana :

T = torsi (Nm)

n = putaran mesin (rpm)

jika diketahui :

$$T = 11.66$$

$$n = 6000 \text{ rpm}$$

$$P = \frac{2.3,14.6000.11,66}{60000} \text{ (kW)}$$
$$= 7.32 \text{ kW}$$

c. Konsumsi Bahan Bakar Spesifik (*specific fuel consumption/SFC*)

$$m_f = \frac{b}{t} \cdot \frac{3600}{1000} \cdot \rho_{bb} \text{ (kg/jam)}$$

dengan :

m_f = konsumsi bahan bakar (kg/jam)

b = volume bahan bakar yang dipakai dalam pengujian (cc)

t = waktu yang diperlukan dalam detik (s)

ρ_{bb} = massa jenis bahan bakar (kg/l)

jika diketahui :

$$b = 1 \text{ cc}$$

$$t = 3.13 \text{ s}$$

ρ_{bb} = massa jenis untuk bahan bakar premium 0.7471 (kg/l)

maka :

$$m_f = \frac{1}{3,13} \cdot \frac{3600}{1000} \cdot 0,7471 \text{ (kg/jam)}$$
$$= 0.859 \text{ kg/jam}$$

sehingga :

$$\text{SFC} = \frac{m_f}{P} \text{ (kg/kWh)}$$

dimana :

SFC = konsumsi bahan bakar spesifik (kg/kWh)

m_f = konsumsi bahan bakar (kg/jam)

P = daya (kW)

jika diketahui :

$$m_f = 0.859 \text{ kg/jam}$$

$$P = 7.32 \text{ Kw}$$

$$\text{SFC} = \frac{0,859}{7,32} \text{ (kg/kWh)}$$

$$= 0.117 \text{ kg/kWh}$$

Contoh perhitungan di atas digunakan pada tiap-tiap putaran dan variasi pengujian yang kemudian akan disajikan dalam bentuk tabel.

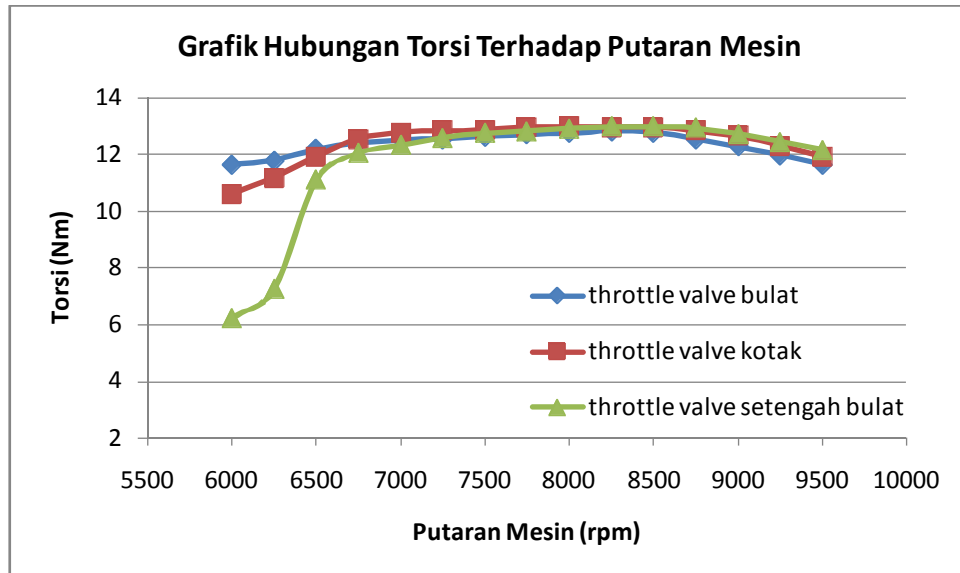
2. Analisa dan Pembahasan

Hasil perhitungan dan pencatatan dalam pengujian tersebut dapat dibuat analisa dalam bentuk tabel dan grafik yang terjadi akibat perubahan karburator *throttle valve* bulat, karburator *throttle valve* kotak dan karburator *throttle valve* setengah bulat.

a. Torsi

Tabel 1. Data torsi terhadap putaran mesin

No	rpm	Torsi (Nm)		
		<i>Throttle valve</i> bulat	<i>Throttle valve</i> kotak	<i>Throttle valve</i> setengah bulat
1	6000	11.66	10.62	6.24
2	6250	11.8	11.2	7.26
3	6500	12.2	11.94	11.12
4	6750	12.44	12.56	12.07
5	7000	12.53	12.78	12.35
6	7250	12.56	12.85	12.61
7	7500	12.65	12.89	12.76
8	7750	12.73	12.98	12.83
9	8000	12.77	12.99	12.93
10	8250	12.83	12.97	12.99
11	8500	12.78	12.97	12.99
12	8750	12.55	12.85	12.95
13	9000	12.29	12.67	12.74
14	9250	11.99	12.32	12.46
15	9500	11.65	11.95	12.18



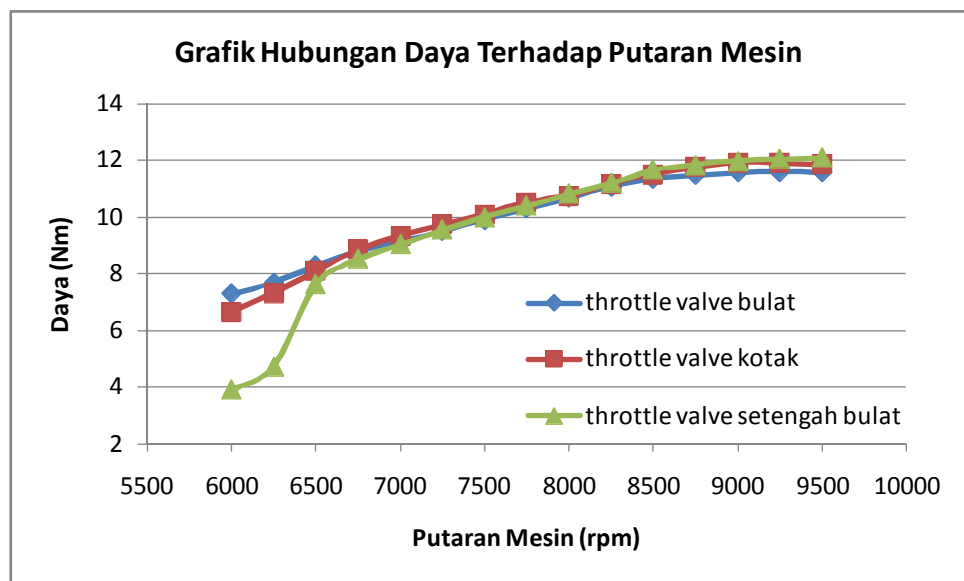
Gambar 1. Grafik torsi terhadap putaran mesin

Data tersebut menunjukkan nilai torsi tertinggi didapat pada karburator *throttle valve* kotak pada putaran 8000 rpm yaitu sebesar 12.99 Nm. Torsi pada karburator *throttle valve* kotak lebih besar dari pada karburator *throttle valve* bulat dan karburator *throttle valve* setengah bulat, karena pada karburator *throttle valve* kotak diperoleh campuran bahan bakar dan udara yang kaya sehingga bahan bakar yang masuk ke dalam ruang bakar lebih banyak dan pembakaran di ruang bakar menghasilkan tenaga dan torsi yang lebih besar. Apabila campuran bahan bakar dan udara masuk ke dalam ruang bakar terlalu banyak menyebabkan pembakaran yang terjadi dalam silinder menjadi tidak terbakar seluruhnya. Hal ini menyebabkan tenaga mesin semakin berkurang dan torsi yang dihasilkan semakin kecil.

b. Daya

Tabel 2. Data daya terhadap putaran mesin

No	rpm	Daya (kW)		
		Throttle valve bulat	Throttle valve kotak	Throttle valve setengah bulat
1	6000	7.32	6.67	3.92
2	6250	7.72	7.33	4.75
3	6500	8.3	8.12	7.65
4	6750	8.79	8.87	8.53
5	7000	9.18	9.36	9.05
6	7250	9.53	9.75	9.57
7	7500	9.93	10.11	10.02
8	7750	10.33	10.53	10.41
9	8000	10.69	10.77	10.83
10	8250	11.09	11.19	11.22
11	8500	11.37	11.53	11.68
12	8750	11.49	11.77	11.86
13	9000	11.58	11.94	12
14	9250	11.61	11.93	12.06
15	9500	11.58	11.88	12.11



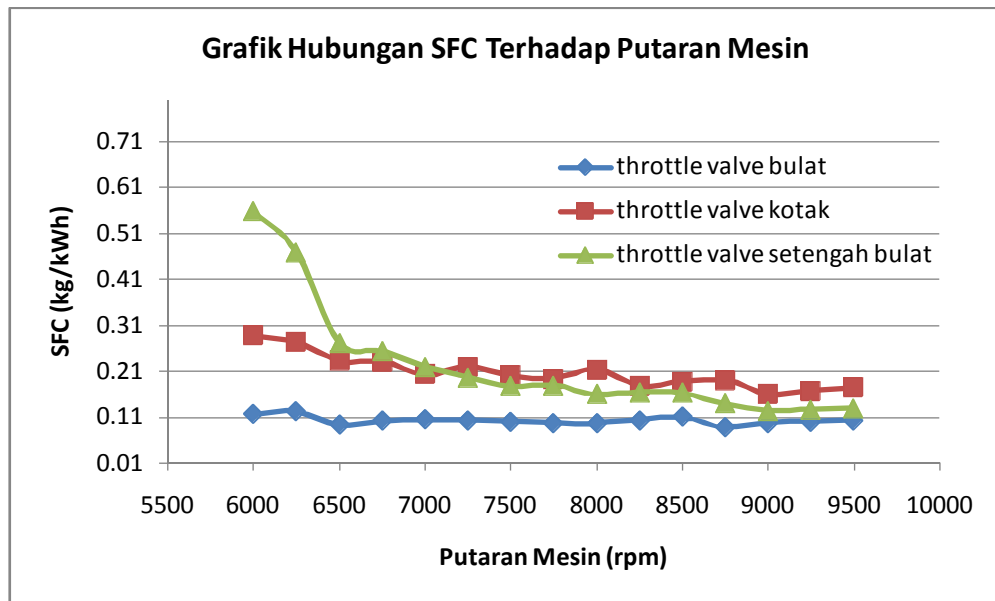
Gambar 2. Grafik daya terhadap putaran mesin

Data tersebut menunjukkan nilai daya tertinggi didapat pada karburator *throttle valve* setengah bulat pada putaran mesin 9500 rpm yaitu sebesar 12.11 kW. Hal ini menunjukkan bahwa proses pencampuran bahan bakar dalam karburator *throttle valve* setengah bulat, merupakan campuran yang kaya sehingga campuran bahan bakar yang masuk ke dalam ruang bakar dapat terbakar dengan sempurna dan menghasilkan daya yang maksimal.

c. Konsumsi Bahan Bakar Spesifik (*specific fuel consumption/SFC*)

Tabel 3. Data SFC terhadap putaran mesin

No	rpm	SFC (kg/kWh)		
		<i>Throttle valve</i> bulat	<i>Throttle valve</i> kotak	<i>Throttle valve</i> setengah bulat
1	6000	0.117	0.288	0.558
2	6250	0.122	0.273	0.47
3	6500	0.093	0.234	0.272
4	6750	0.102	0.231	0.254
5	7000	0.105	0.203	0.22
6	7250	0.104	0.22	0.196
7	7500	0.1	0.201	0.178
8	7750	0.098	0.194	0.179
9	8000	0.097	0.214	0.16
10	8250	0.103	0.179	0.165
11	8500	0.11	0.188	0.163
12	8750	0.088	0.19	0.139
13	9000	0.097	0.16	0.123
14	9250	0.1	0.167	0.127
15	9500	0.103	0.175	0.13



Gambar 3. Grafik SFC terhadap putaran mesin

Data tersebut menunjukkan nilai SFC terkecil didapat pada karburator *throttle valve* bulat pada putaran mesin 8750 rpm yaitu sebesar 0.088 kg/kWh. Pada *throttle valve* bulat didapatkan perbandingan campuran bahan bakar dan udara yang tepat atau pas, sehingga pembakaran berlangsung dengan sempurna.

E. Kesimpulan dan Saran

1. Kesimpulan

Dengan mengkaji kegiatan penelitian yang meliputi proses pengambilan data, hasil pengujian serta hasil perhitungan secara menyeluruh, maka dapat diambil beberapa kesimpulan sebagai berikut :

- a. Perubahan bentuk karburator *throttle valve* bulat, karburator *throttle valve* kotak dan karburator *throttle valve* setengah bulat mempengaruhi jumlah bahan bakar yang masuk ke dalam ruang bakar. Campuran bahan bakar dan udara harus harus tepat, tidak terlalu kaya maupun terlalu miskin, sehingga terjadi pembakaran yang sempurna. Torsi tertinggi diperoleh pada karburator *throttle valve* kotak pada putaran mesin 8000 rpm yaitu sebesar 12.99 Nm, sedangkan daya tertinggi pada

karburator *throttle valve* setengah bulat pada putaran 9500 rpm yaitu sebesar 12.11 kW dan konsumsi bahan bakar spesifik terendah pada karburator *throttle valve* bulat pada putaran 8750 rpm yaitu sebesar 0.088 kg/kWh.

- b. Dari perhitungan data hasil pengujian prestasi mesin yang dilakukan terhadap mesin sepeda motor Suzuki Satria FU 150 dapat diketahui bahwa karburator *throttle valve* bulat, karburator *throttle valve* kotak dan karburator *throttle valve* setengah bulat yang paling optimal terhadap performa atau kinerja mesin yaitu pada karburator *throttle valve* bulat, karena torsi dan daya yang stabil. Disamping itu, diperoleh konsumsi bahan bakar spesifik paling efisien.

2. Saran

Saran yang dapat dijadikan sebagai masukan dan bahan pertimbangan berdasarkan hasil penelitian yang telah dilakukan antara lain :

- a. Pada penelitian selanjutnya hendaknya perlu dilakukan penelitian mengenai tekanan efektif rata-rata (*BMEP/Brake Mean Efficiency Pressure*), efisiensi termis (*brake thermal efficiency*) dan perbandingan udara terhadap bahan bakar (*AFR/Air Fuel Ratio*) sehingga dapat diketahui pengaruh yang lain selain torsi, daya dan konsumsi bahan bakar spesifik.
- b. Pada pengambilan data waktu konsumsi bahan bakar spesifik, volume bahan bakar yang digunakan dalam buret pada setiap pengujian perlu ditambah lagi minimal 2cc. Dengan semakin banyaknya volume bahan bakar yang digunakan pada setiap pengujian, maka data yang didapat semakin akurat.

DAFTAR PUSTAKA

Astanto, S., 2009, "*Kajian Eksperimental Tentang Setting Optimum Karburator Pada Mesin Sepeda Motor 2 Langkah Dengan Kondisi Pengapian Racing*", Tugas Akhir S-1, Teknik Mesin Universitas Muhammadiyah Yogyakarta, Yogyakarta.

Drs. Boentarto. 2007. Cara Pemeriksaan, Penyetelan dan Perawatan, Yogyakarta

Drs. Daryanto. 2011. Prinsip Dasar, Mesin Otomotif, Bandung.

Habibi., 2007, "*Pengaruh Diameter Venturi Karburator Dengan Variasi Bahan Bakar Terhadap Unjuk Kerja Mesin Pada Motor Bensin 4 Langkah 100 cc*", Tugas Akhir S-1, Teknik Mesin Universitas Muhammadiyah Yogyakarta, Yogyakarta.

http://achmad-roni.blogspot.com/2013/05/perbedaan-karburator-racing-dan-tips.html#.UtjeJdJ_s51 diakses pada 06 Oktober 2013 pukul 19.45 WIB

<http://agungribowo-otomotif.blogspot.com/2012/07/prinsip-kerja-karburator.html> diakses pada 20 Oktober 2013 pukul 19.45 WIB

<http://agungribowo-otomotif.blogspot.com/2012/10/tipe-karburator-jika-dilihat-dari-tipe.html> diakses pada 20 Oktober 2013 pukul 20.15 WIB

<http://belajarilmukomputerdaninternet.blogspot.com/2013/06/pengertian-motor-bakar.html> diakses pada 10 Oktober 2013 pukul 21.00 WIB

<http://fisika66.wordpress.com/2013/05/05/prinsip-kerja-karburator-sepeda-motor/> diakses pada 12 Oktober 2013 pukul 20.30 WIB

<http://infoloper.mywapblog.com/pengertian-motor-bakar.xhtml> diakses pada 15 Oktober 2013 pukul 19.45 WIB

<http://otomotif-dhani.blogspot.com/2013/01/komponen-karburator-motor.html> diakses pada 08 Oktober 2013 pukul 20.00 WIB

<http://purfaji.students.uii.ac.id/materi/> diakses pada 06 Oktober 2013 pukul 20.00 WIB

J.D. Hadisoemarto. 1994. Pelajaran Teknik, Usaha Offset, Surabaya.

Oktoriadi, D., 2007, "*Pengaruh Variasi Diameter Venturi Karburator Keihin dan Pengaruh Variasi Diameter Intake Manifold Terhadap Unjuk Kerja Mesin Honda 4 Langkah 100 cc Dengan Bahan Bakar Premium*", Tugas Akhir S-1, Teknik Mesin Universitas Muhammadiyah Yogyakarta, Yogyakarta.

Sukoco, I., 2010, "*Kajian Eksperimental Tentang Pengaruh Variasi Posisi Jarum Skep dan Gas Screw Karburator Terhadap Kinerja Motor Suzuki Shogun 4 Langkah 110 cc Pada Kondisi Standar*", Tugas Akhir S-1, Teknik Mesin Universitas Muhammadiyah Yogyakarta, Yogyakarta.