

PENGARUH DIAMETER PORTING SILINDER HEAD TERHADAP PERFORMA MOTOR 4 TAK 100 CC TIPE SOHC (*SINGLE OVER HEAD CHAMSHAF*)

Bagus Yodistyawan¹, Nelyana Mufarida ST.MT², Kosjoko ST.MT³.

Teknik Mesin Universitas Muhammadiyah Jember

Email : bagusyodistyawan@yahoo.com

ABSTRAK

Performa mesin motor bensin dapat ditingkatkan dengan cara memperpanjang langkah torak, memperbesar diameter torak, mengubah *inlet port* dan *outlet port* menaikkan kompresi pada ruang bakar, atau mengubah waktu pembukaan *port* silinder. Untuk meningkatkan performa mesin tersebut dengan cara : meningkatkan volume udara dan bahan bakar yang masuk ke ruang bakar jadi bertambah besar dan lebih bebas hambatan dapat dilakukan dengan cara porting yaitu membentuk kembali lubang *intake* dan *exhaust cylinder head*.

Penelitian dengan diameter *porting in* (saluran masuk) dan *porting ex* (saluran buang) dengan diameter standart. (In 5, 46 mm & Ex 5, 44 mm). Penelitian dengan diameter *porting in* (saluran masuk) dan *porting ex* (saluran buang) dengan diameter variasi 1 (In 5, 96 mm & Ex 5, 94 mm). Penelitian dengan diameter *porting in* (saluran masuk) dan *porting ex* (saluran buang) dengan diameter variasi 2. (In 6, 46 mm & Ex 6, 44 mm). Variabel bebas adalah variabel yang menjadi sebab berubahnya variabel control yaitu daya, torsi, dan konsumsi bahan bakar spesifik. Dari data hasil dan pembahasan performa motor 4 tak 100 cc dengan variasi *silinder head porting* yang telah dilakukan uji, dapat disimpulkan bahwa torsi tertinggi terdapat pada *silinder head porting* variasi 1 yaitu dengan nilai rata - rata (5,59N.m) dan torsi terendah pada *silinder head* standar dengan nilai rata - rata (3,85 N.m). Daya tertinggi terdapat pada *silinder head* variasi 1 dengan nilai rata – rata (5.0Hp) dan nilai rata – rata terendah (4.3Hp) pada *silinder head* standart.

Untuk nilai konsumsi bahan bakar yang optimum pada tiap *silinder head* terdapat pada putaran mesin 5000 rpm. *Silinder head* dengan variasi 1 mempunyai nilai daya, torsi, dan konsumsi bahan bakar yang lebih efisien dibanding *silinder head* standart dan variasi 2.

Kata kunci : porting silinder head, daya, torsi, konsumsi bahan bakar.

**PENGARUH DIAMETER PORTING SILINDER HEAD TERHADAP PERFORMA
MOTOR 4 TAK 100 CC TIPE SOHC (SINGLE OVER HEAD CHAMSHAF)**

Bagus Yodistyawan¹, Nelyana Mufarida ST.MT², Kosjoko ST.MT³.

Teknik Mesin Universitas Muhammadiyah Jember

Email : bagusyodistyawan@yahoo.com

ABSTRACT

The performance of the gasoline engine can be improved by extending the piston steps, increasing the piston diameter, changing the port inlet and outlet ports to increase compression in the combustion chamber, or changing the opening time of the cylinder port. To improve the performance of the machine by: increasing the volume of air and fuel into the combustion chamber so it gets bigger and more freeway can be done by porting that is reshaping the intake hole and exhaust cylinder head.

Research with ported in diameter (inlet) and ex port (exhaust) with standard diameter. (In 5, 46 mm & Ex 5, 44 mm). Research with ported in diameter (inlet) and ex port (exhaust) with variation diameter 1 (In 5, 96 mm & Ex 5, 94 mm). Research with ported in diameter (inlet) and ex port (exhaust) with diameter variation 2. (In 6, 46 mm & Ex 6, 44 mm). The independent variable is the variable that causes the change of control variable that is power, torque, and specific fuel consumption. From the result data and discussion of motor performance of 4 100 cc with variation of cylinder head porting which has been tested, it can be concluded that the highest torque is on cylinder head porting variation 1 with average value (5,59N.m) and lowest torque at standard head cylinder with average value (3.85 Nm). The highest power is in the cylinder head variation 1 with the average value (5.0Hp) and the lowest average value (4.3Hp) on the standard cylinder head.

For the optimum fuel consumption value on each cylinder head is on the engine 5000 rpm. Cylinder head with variation 1 has the value of power, torque, and fuel consumption is more efficient than the standard cylinder head and variation 2.

Keywords: cylinder head port, power, torque, fuel consumption.

PENDAHULUAN

Latar Belakang Penelitian

Performa mesin motor bensin dapat ditingkatkan dengan cara: memperpanjang langkah torak, memperbesar diameter torak, mengubah *inlet port* dan *outlet port* menaikkan kompresi pada ruang bakar, atau mengubah waktu pembukaan *port* silinder. Untuk meningkatkan performa mesin tersebut dengan cara: meningkatkan volume udara dan bahan bakar yang masuk ke ruang bakar jadi bertambah besar dan lebih bebas hambatan dapat dilakukan dengan cara Porting yaitu membentuk kembali lubang *intake* dan *exhaust cylinder head*. Sehingga dengan volume udara dan bahan bakar yang meningkat maka semakin mudah terjadi pembakaran. Selain porting juga dilakukan *overstroke* yaitu memperbesar volume langkah dengan cara menambah panjang langkah piston. Perbandingan besar volume total silinder dengan volume ruang bakar adalah perbandingan kompresi. Volume total silinder merupakan jumlah volume ruang bakar dengan dan volume langkah. Volume langkah adalah hasil kali luas permukaan torak dan panjang langkah. Maka dengan memperbesar panjang langkah akan

memperbesar volume langkah sehingga memperbesar perbandingan kompresi.

1.1 Rumusan Masalah

Sebagaimana telah dijelaskan pada latar belakang, maka penulis dapat mencari rumusan masalah.

1. Bagaimana pengaruh diameter porting silinder *head* terhadap performa motor 4 tak 100 CC tipe sohc (*single over head chamshaf*) ?
2. Bagaimana pengaruh modifikasi porting terhadap konsumsi bahan bakar spesifik ?CC.

Tujuan Penelitian

Penelitian ini bertujuan untuk :

1. Mengetahui pengaruh perubahan diameter silinder head terhadap performa motor 4 tak 100 CC tipe SOHC (*single over head camshaf*).
2. Mengetahui pengaruh modifikasi porting terhadap konsumsi bahan bakar spesifik.

Manfaat Penelitian

1. Penelitian ini dapat membantu penulis untuk menyelesaikan tugas akhir pada prodi teknik mesin universitas muhammadiyah jember, serta sebagai bahan pengembangan terhadap analisa

performa pada motor 4 tak 100 CC tipe SOHC (*single over head camshaft*).

2. Mendapatkan performa unjuk kerja pada sepeda motor sesuai dengan keinginan.
3. Sebagai bahan pertimbangan bagi masyarakat dan bagi para peminat modifikasi kendaraan bermotor.
4. Sebagai bahan literatur dalam penelitian selanjutnya.

Batasan Masalah

Berdasarkan permasalahan yang telah diuraikan di atas dan untuk menghindari timbulnya penyimpangan pembahasan, maka pada penelitian ini penulis tidak membahas jauh dari rumusan masalah, sehingga penelitian ini memberi batasan masalah sebagai berikut :

1. Motor yang digunakan adalah mesin 4 tak 100 CC.
2. Bahan bakar yang digunakan adalah premium.
3. Prestasi motor bakar yang dianalisis meliputi torsi, daya, konsumsi bahan bakar.

TINJAUAN PUSTAKA

Kepala silinder (*Cylinder head*)

Kepala silinder terletak pada bagian terdepan dari blok silinder (*cylinder*). Kepala silinder ini berfungsi sebagai :

- a. Tutup silinder serta menjadi tempat kedudukan katub masuk dan katub buang.
- b. Tempat kedudukan busi
- c. Tempat saluran masuk dan saluran buang
- d. Tempat mengalirnya pelumasan untuk mekanisme katub Kepala silinder bertumpu pada blok silinder (*cylinder*) dan dihubungkan dengan baut-baut pada kepala silinder. Pada sambungan kepala silinder dan blok silinder dirapatkan oleh perapat (*gasket and packing*) yang ditempatkan diantara keduanya, dengan tujuan agar sambungan kedap terhadap kebocoran gas dalam ruang bakar. (Hidayat, 2008).

Daya

Daya merupakan salah satu parameter dalam menentukan performa motor. Pengertian dari daya motor adalah besarnya kerja motor tadi selama waktu tertentu. Satuan yang digunakan yaitu hp (*horse power*).

Untuk menghitung besarnya daya motor 4 langkah dapat digunakan rumus:

$$P = \frac{2\pi \cdot n \cdot T}{6000} (hp)$$

Dimana :

P = Daya motor (hp)

n = Putaran mesin (rpm)

T = Torsi (Nm)

Torsi

Gaya tekan putar pada bagian yang berputar disebut torsi, sepeda motor digerakkan oleh torsi dari crankshaft. Torsi atau momen gaya adalah gaya untuk memutar suatu benda pada porosnya. Maka torsi bisa diibaratkan sebagai gaya putar terhadap suatu benda. Satuan yang digunakan yaitu Nm (Newton meter) atau lbs ft ('pound feet). Dari definisi ini, maka rumus Torsi adalah:

$$T = \frac{P_m \cdot A \cdot L \cdot i}{a} \text{ ATAU } T = F \cdot d$$

Keterangan:

T = Torsi (N, m)

P_m = Tekanan efektif rata-rata (kgf/cm²)

F = Gaya (Newton)

A = Luas penampang silinder (cm²)

d = Jarak (meter)

L = Panjang langkah torak (m)

i = Jumlah silinder

a = Jumlah siklus perputaran, 4 tak $a= 2$

Konsumsi bahan bakar

Percobaan pertama dilakukan pada motor bakar dengan bensin murni untuk mengetahui seberapa besar laju konsumsi BBM yang di butuhkan motor bakar dalam kondisi tanpa penambahan gas elektrolisa air.

Untuk mengetahui *fuel consumption* di gunakan persamaan sebagai berikut:

$$FC = \frac{V_f \times 3600}{t \times 1000} [L/h]$$

Dimana:

FC = *fuel consumption* (L/h)

V_f = volume konsumsi (mL)

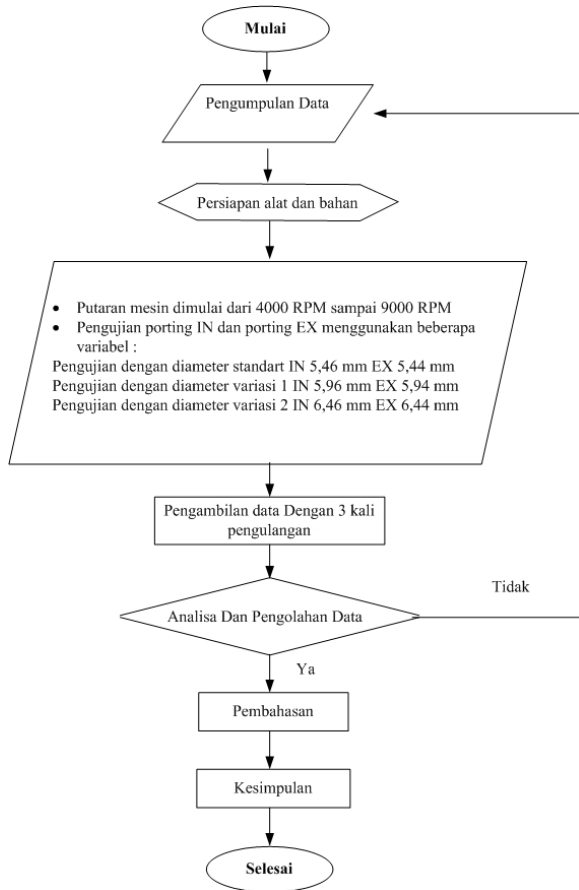
t = waktu konsumsi (s)

METODE PENELITIAN

Metode Penelitian

Metode yang digunakan dalam penelitian ini adalah metode eksperimental. Metode eksperimental yaitu metode yang digunakan untuk menguji atau desain baru dengan cara membandingkan sebelum perlakuan dan sesudah perlakuan sebagai bahan pengontrolnya.

Diagram Alir Penelitian



Bahan Dan Alat Penelitian

1. Bahan yang digunakan adalah :

Spesifikasi Motor.

Dimensi	
Dimensi Panjang x Lebar x Tinggi	1,955 mm x 840 mm x 1,095 mm
Berat Kosong	95 kg (209.4 pounds)
Suspensi Depan	Teleskopik fork
Suspensi Belakang	Swing arm
Ban Depan	2.50-18
Ban Belakang	2.75-18
Rem Belakang	110 mm drum
Rem Depan	110 mm drum

Dapur Pacu / Mesin	
Kapasitas Mesin	Air cooled, 4-stroke SOHC engine Udara didinginkan, mesin 4-tak SOHC
Diameter x Langkah	50.5 mm x 49.5 mm
Tenaga Maksimal	11,5 hp @10.500 rpm
Kecepatan Maksimum	110,0 km/jam
Kompresi	9.5:1
Fitur	
Kapasitas Bahan Bakar	4.5 lit 4.5 menyala
Kapasitas cadangan bahan bakar	0.5 lit 0,5 menyala
Transmisi	5 Kecepatan
Pengoperasian Gigi	1-N-2-3-4-5
Mesin	147.3
Katup Silinder	2
Transmisi	
Tipe Transmisi	Manual 5-Speed
Tipe Kopling	Manual, Basah, Multiplat
Tipe	Kick Starter

2. Alat yang digunakan dalam penelitian :

- a. *Dynamometer* adalah alat yang digunakan untuk menguji sebuah mesin dalam penelitian, Computer berfungsi sebagai akurasi data dari *dynamometer*
- b. Bor porting
- c. Obeng (+) besar
- d. Kunci T (sok 10mm)

- e. Kunci T 8mm
- f. Kunci ring 12
- g. Burret (gelas ukur)
- h. Jangka sorong/sketmat

- d. penelitian dengan diameter *porting in* (saluran masuk) dan *porting ex* (saluran buang) dengan diameter variasi 2. (In 6, 46 mm & Ex 6, 44 mm).

Analisis

Analisa yang digunakan dalam penelitian ini yaitu analisa perbandingan derajat porting standart pabrik dengan berbagai ukuran, dalam hal ini penelitian ini penulis akan membandingkan hasil pengujian unjuk kerja pada putaran konstan dengan berbagai macam variasi yang ditemukan dalam penelitian yang dilakukan.

1. Variabel terikat
 - a. Variabel terikat adalah variabel yang dipengaruhi oleh adanya variabel bebas dalam penelitian kali ini variabel terikatnya adalah ukuran diameter *porting in* (saluran masuk) dan diameter *porting ex* (saluran buang) diameter porting yang akan digunakan dalam penelitian kali ini adalah :
 - b. penelitian dengan diameter *porting in* (saluran masuk) dan *porting ex* (saluran buang) dengan diameter standart. (In 5, 46 mm & Ex 5, 44 mm).
 - c. penelitian dengan diameter *porting in* (saluran masuk) dan *porting ex* (saluran buang) dengan diameter variasi 1. (In 5, 96 mm & Ex 5, 94 mm).

2. Variabel bebas

Variabel bebas adalah variabel yang menjadi sebab berubahnya variabel control yaitu daya, torsi, dan konsumsi bahan bakar spesifik.

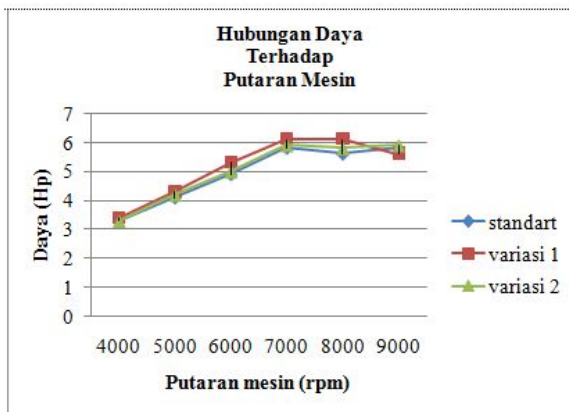
HASIL DAN PEMBAHASAN

Analisis Hubungan Daya Terhadap Putaran Mesin

Hasil pengujian performa motor 4 tak 100CC yang pertama dibahas yaitu analisis hubungan daya terhadap putaran mesin yang dihasilkan mesin dengan menggunakan *silinder head* standar dan menggunakan *silinder head* yang telah diporting dengan beberapa variasi yang sudah ditentukan.

Tabel 4.1. Hasil Pengujian Daya

Putaran mesin (RPM)	Daya (HP)								
	Standart			Variasi 1			Variasi 2		
	In ϕ 5, 46mm			In ϕ 5, 96 mm			In ϕ 6, 46 mm		
	Ex ϕ 5, 44 mm			Ex ϕ 5, 94 mm			Ex ϕ 6, 44 mm		
4000	3.2	3.2	3.3	3.3	3.3	3.4	3.3	3.1	3.3
5000	4.0	4.0	4.1	4.2	4.1	4.3	4.0	3.9	4.2
6000	4.8	4.8	4.9	5.1	5.0	5.3	4.9	4.5	5.0
7000	5.4	5.5	5.8	6.0	5.8	6.1	5.6	5.2	5.9
8000	5.3	5.4	5.6	5.9	5.8	6.1	5.6	5.3	5.8
9000	4.7	5.1	5.8	5.9	5.6	6.2	5.7	5.1	5.9
RATA - RATA	4.3			5.0			4.7		



Grafik Hubungan Daya Terhadap Putaran Mesin

Dari data dan gambar grafik diatas dapat diketahui bahwa pengujian performa motor dengan silinder head standar dan yang sudah di *porting* berbahan bakar premium, daya motor berangsur naik dengan signifikan dari putaran rendah hingga tinggi. Data daya terhadap putaran mesin pada penggunaan silinder head standar dan

silinder head yang sudah di *porting* dengan ukuran yang telah di variasi diperoleh daya tertinggi dan terendah.

Pada gambar grafik daya diatas menunjukkan bahwa tertinggi silinder liner standar pada putaran mesin 7000 rpm dengan daya 5,8 HP dan terendah pada putaran mesin 4000 rpm dengan daya 3,3 Hp. Pada silinder head porting 0,50mm daya tertingginya dengan nilai 6,2 Hp putaran mesin 9000 rpm dan daya terendah 3,4 Hp pada putaran mesin 4000 rpm. Daya tertinggi silinder head porting 1,00mm pada putaran mesin 7000 rpm dengan daya 5,9 Hp dan terendah terdapat pada putaran mesin 4000 rpm dengan daya 3,3 Hp.

Dari uraian di atas, hubungan daya terhadap putaran mesin menggunakan silinder head standar dan silinder head porting 0,50 mm, 1,00 mm, didapat daya optimum. Daya optimum pada silinder head standar terdapat pada putaran mesin 7000 rpm, silinder head porting 0,50 mm 9000

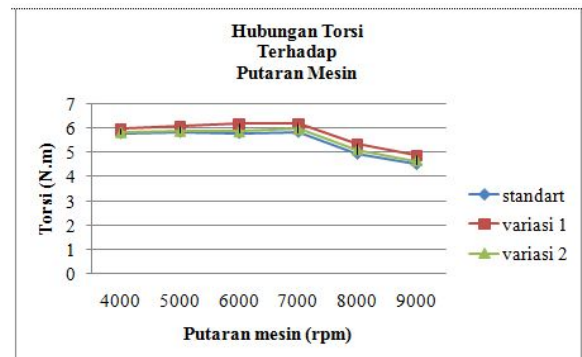
rpm, silinder head porting 0,60 mm 7000 rpm. Peningkatan daya disebabkan karena saluran masuk dan buang tepat pada variasi 0,50mm sehingga tenaga yang dihasilkan untuk performa motor yang belum memperbesar piston dan memperpanjang langkah telah cukup pada ruang bakar.

Analisis Hubungan torsi (N.m) Terhadap Putaran Mesin

Torsi terhadap putaran mesin yang akan dibahas adalah torsi yang dihasilkan mesin menggunakan silinder head standar, silinder head porting 0,50mm, dan silinder head porting 1,50 mm. Hubungan torsi terhadap putaran mesin di bawah ini:

Tabel 4.2 Hasil Pengujian Torsi

Putaran mesin (RPM)	Torsi (N.m)								
	Standart			Variasi 1			Variasi 2		
	In ϕ 5, 46mm	Ex ϕ 5, 44 mm		In ϕ 5, 96 mm	Ex ϕ 5, 94 mm		In ϕ 6, 46 mm	Ex ϕ 6, 44 mm	
4000	5,59	5,61	5,76	5,80	5,82	5,94	5,70	5,38	5,83
5000	5,56	5,60	5,81	5,88	5,81	6,03	5,66	5,40	5,88
6000	5,62	5,65	5,77	5,93	5,88	6,14	5,70	5,26	5,86
7000	5,45	5,49	5,81	5,98	5,83	6,16	5,64	5,20	5,96
8000	4,67	4,69	4,93	5,22	5,05	5,32	4,89	4,62	5,10
9000	3,66	3,99	4,51	4,63	4,41	4,86	4,48	3,96	4,64
RATA - RATA	3,85			5,59			5,28		



Grafik Hubungan Torsi Terhadap Putaran Mesin

Dari data torsi terhadap putaran mesin pada penggunaan silinder head standar dan silinder head yang sudah diporting dengan ukuran 0,50 mm, 1,00 mm diperoleh nilai torsi tertinggi dan terendah. Untuk nilai tertinggi terdapat pada silinder head standar sebesar (5,81 N.m) pada putaran mesin 7000 rpm, dan nilai terendahnya (4,51 N.m) pada

putaran 9000 rpm. Selanjutnya torsi silinder head porting 0,50mm dengan nilai tertinggi (6,16 N.m) pada putaran 7000 rpm, dan nilai terendah pada putaran 9000 rpm sebesar (4,86 N.m). Berikutnya untuk silinder head porting 1,00mm dengan torsi tertinggi mencapai (5,96 N.m) putaran mesin 7000 rpm, dan torsi terendah (4,64 N.m) putaran mesin 9000 rpm.

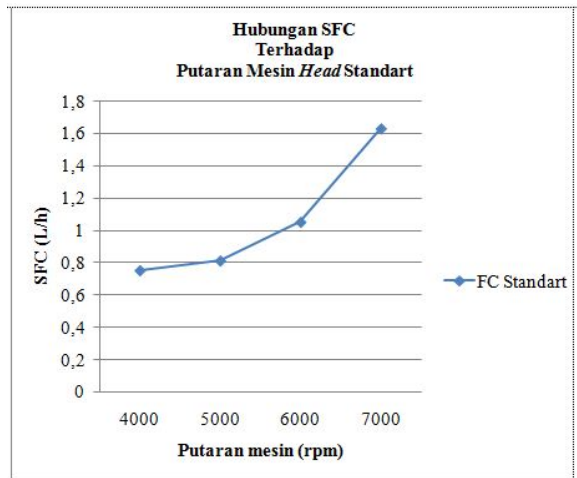
Dari uraian di atas torsi naik pada putaran rendah dan turun pada putaran tinggi, hal tersebut disebabkan oleh pembesaran dinding pada saluran silinder head (*porting*) dan langkah piston tetap (standar). Untuk torsi yang turun pada putaran menengah sampai tinggi disebabkan oleh torsi berbanding lurus dengan tenaga, terutama pada putaran bawah mesin. Tapi seiring naiknya putaran mesin, tenaga juga naik sementara torsi turun.

Specific Fuel Consumption (SFC)

Specific Fuel Consumption (SFC) atau konsumsi bahan bakar merupakan sejumlah massa bahan bakar yang dibutuhkan persatuan waktu pada saat mesin bekerja. Pada saat kerja mesin meningkat atau putaran mesin semakin tinggi, maka konsumsi bahan bakar akan meningkat.

Tabel 4.3 SFC Silinder Head Standart

SFC						
Rpm	(V)	(t1)	(t2)	(t3)	(T rata-rata)	(FC)
4000	30	145,03	143,05	141,09	143,0567	0,75
5000	30	135,44	132,39	131,49	133,1067	0,81
6000	30	105,14	103,11	101,29	103,18	1,05
7000	30	68,75	65,68	63,87	66,1	1,63

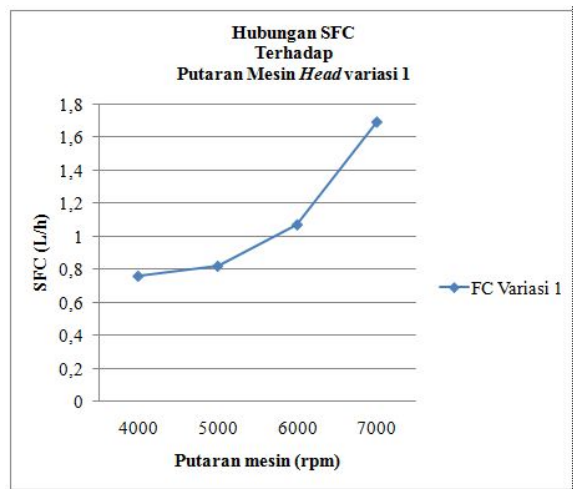


Dari pembahasan data konsumsi bahan bakar di atas diperoleh nilai konsumsi bahan bakar yang terendah dan tertinggi pada tiap putaran rpm. Untuk nilai konsumsi bahan bakar terendah terdapat pada putaran mesin

4000 rpm yaitu 0,75 dan tertinggi pada rpm 7000 yaitu 1,63.

Tabel 4.4 SFC Silinder Head variasi 1

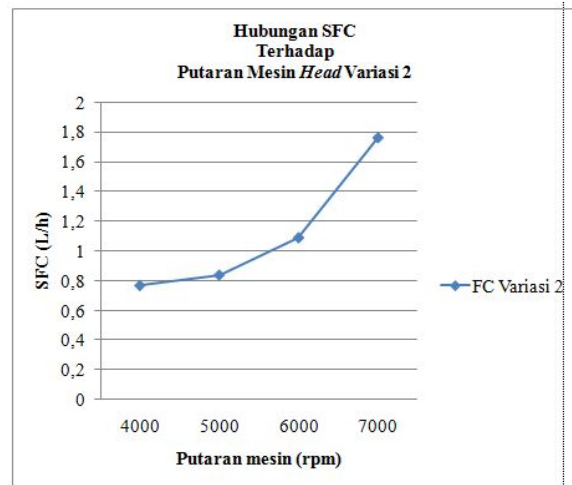
SFC						
Rpm	(V)	(t1)	(t2)	(t3)	(T rata-rata)	(FC)
4000	30	141,79	143,17	138,75	141,2367	0,76
5000	30	131,11	131,98	128,51	130,5333	0,82
6000	30	101,28	102,04	98,02	100,4467	1,07
7000	30	63,17	66,28	61,34	63,59667	1,69



Dari pembahasan data konsumsi bahan bakar di atas diperoleh nilai konsumsi bahan bakar yang terendah dan tertinggi pada tiap putaran rpm. Untuk nilai konsumsi bahan bakar terendah terdapat pada putaran mesin 4000 rpm yaitu 0,76 dan tertinggi pada rpm 7000 yaitu 1,69.

Tabel 4.5 SFC Silinder Head variasi 2

SFC						
Rpm	(V)	(t1)	(t2)	(t3)	(T rata-rata)	(FC)
4000	30	138,02	141,38	136,17	138,5233	0,77
5000	30	128,78	128,75	126,34	127,9567	0,84
6000	30	98,47	100,03	96,87	98,45667	1,09
7000	30	61,17	64,71	58,17	61,35	1,76



Dari pembahasan data konsumsi bahan bakar di atas diperoleh nilai konsumsi bahan bakar yang terendah dan tertinggi pada tiap putaran rpm. Untuk nilai konsumsi bahan bakar terendah terdapat pada putaran mesin 4000 rpm yaitu 0,77 dan tertinggi pada rpm 7000 yaitu 1,76.

Dari uraian data diatas diperoleh nilai optimum tiap hasil pengujian mesin. Dari berbagai grafik dapat dilihat bahwa konsumsi bahan bakar efektif naik dan turun, yang dapat disebabkan oleh beberapa vaktor. Yaitu seperti diameter silinder head yang semakin besar, penyetulan karburator

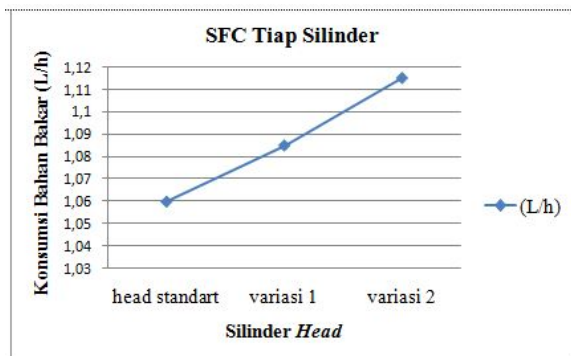
yang kurang tepat, ataupun ada variabel yang belum diketahui oleh peneliti.

Rata-Rata Performa Motor

Dari penjelasan yang telah dipaparkan di atas, maka untuk performa motor yang terdiri dari torsi, daya, konsumsi bahan bakar, sebagai berikut:

Tabel 4.6 Rata-Rata Performa Motor

Rata-Rata Performa Motor			
	Torsi (N.m)	Daya (Hp)	SFC (L/h)
Head standart	3,85	4,3	1,06
Variasi 1	5,59	5,0	1,085
Variasi 2	5,28	4,7	1,115



KESIMPULAN

Kesimpulan

Dari data hasil dan pembahasan performa motor 4 tak 100 cc dengan variasi *silinder head porting* yang telah dilakukan uji, dapat disimpulkan bahwa :

1. torsi tertinggi terdapat pada *silinder head porting* variasi 1 yaitu dengan nilai rata - rata (5,59N.m) dan torsi terendah pada *silinder head* standar dengan nilai rata - rata (3,85 N.m).
2. Daya tertinggi terdapat pada *silinder head* variasi 1 dengan nilai rata – rata (5.0Hp) dan nilai rata – rata terendah (4.3Hp) pada *silinder head* standart.
3. Untuk nilai konsumsi bahan bakar yang optimum pada tiap *silinder head* terdapat pada putaran mesin 5000 rpm.
4. *Silinder head* dengan variasi 1 mempunyai nilai daya, torsi, dan konsumsi bahan bakar yang tinggi dibanding *silinder head* standart dan variasi 2, karena ukuran diameter saluran masuk dan buang pada *silinder head* variasi 1 lebih efisien untuk ruang bakar motor 4 tak 100 cc.
5. Beberapa faktor yang mempengaruhi kurangnya maksimu dalam mendapatkan data hasil uji yakni :

- a. Kendaraan yang digunakan keluaran tahun 1997.
- b. Motor tersebut menggunakan cc kecil.
- c. Motor yang diteliti sering digunakan dalam perjalanan jauh.

Saran

Beberapa saran yang dapat diberikan oleh penulis dari hasil penelitian yang telah dilakukan yaitu:

1. Diperlukan penelitian lebih lanjut tentang variasi *portingsilinder head* untuk menentukan saluran masuk dan buang pada *silinder head* agar bahan bakar dan udara yang masuk semakin lancar serta dapat menambah performa pada kerja mesin .
2. Kendaraan harus diservis terlebih dahulu, usahakan persiapan bahan uji optimal untuk mendapatkan hasil yang maksimal dengan cc yang lebih besar.
3. Pengambilan data sebaiknya diberi interval waktu istirahat terhadap kendaraan uji agar kondisi mesin dalam keadaan yang optimal dan data yang dihasilkan valid.

4. Gunakan metode *porting* eksperimental dengan mencocokkan kerja mesin yang fleksibel.
5. *Porting* yang cocok untuk saluran masuk dan buang pada *silinder head* bukan seberapa besar, namun bagaimana merubah dinding saluran itu dengan serapi mungkin untuk mesin standart.

DAFTAR PUSTAKA

Arismunandar. W. 2005. *Penggerak Mula Motor Bakar Torak*. Bandung ITB.(Hal 7- 9).

(Fitri wjayanti , Dadan Irwan.2014 hal : 34 dalam M. Taufik 2016) *Pengaruh Diameter Intake Valve Terhadap Unjuk Kerja Mesin Bensin Empat Langkah*. Malang Universitas Brawijaya.

<http://jurnal.poltekba.ac.id/index.php/jtt/article/download/216/158> (Diakses, Rabu 29 November 2017 pukul 16.01 WIB)

http://stta.ac.id/data_lp3m/wardoyo.pdf(

Diakses, Rabu 29 November 2017 pukul 16.07 WIB)

<http://repository.umy.ac.id/bitstream/handle/123456789/7873/k.%20Naskah%20Publikasi.pdf?sequence=1&isAllowed=y>(Diakse

s, Kamis 05 Januari 2018 pukul 20.13 WIB)

http://stta.ac.id/data_lp3m/wardoyo.pdf(

Diakses, Kamis 08 Januari 2018 pukul 15.00 WIB)

Optimasi Daya dan Torsi pada Motor 4 Tak dengan Modifikasi Crankshaft dan Porting pada Cylinder Head (farid dan indah 2017, Prodi Mesin Otomotif, Fakultas Teknik, Politeknik Negeri Madiun hal 82-83)

PT. Astra Honda Motor. 2001. *Buku Pedoman Reparasi Honda Jakarta*.

Wardoyo. 2015. Swirl sebagai alat pembuatan aliran turbulen campuran bahan bakar dan udara pada saluran intake manifold untuk meningkatkan kinerja mesin bensin empat langkah satu silinder pada sepeda motor. Yogyakarta : universitas

proklamasi 45 (Diakses, Kamis 08 Januari 2018 pukul 15.00 WIB)