

## PENGARUH DIAMETER PORTING POLISH TERHADAP UNJUK KERJA MOTOR BAKAR 4 LANGKAH

*Effect Of Diameter Porting Polish on the Performance of Motor Fuel 4 Steps*

**Moch Taufik<sup>1</sup>, Nely Ana Mufarida<sup>2</sup>, Asmar Finali<sup>3</sup>**

<sup>1,2,3</sup>Program Studi Teknik Mesin, Fakultas Teknik, Universitas Muhammadiyah Jember  
Email : <sup>1</sup>afiekcbar98@gmail.com

### ABSTRAK

Kepala silinder dipasang di bagian atas blok silinder, kepala silinder terdapat ruang bakar, mempunyai saluran masuk dan buang. Sebagai tempat pemasangan mekanisme katup. Poros engkol dipasang pada dudukan blok silinder bagian bawah yang diikat dengan bantalan. Dipasang pula dengan batang piston bersama piston dan kelengkapannya. Sedangkan roda penerus dipasang pada pangkal poros engkol (flens crank shaft). Roda penerus dapat menyimpan tenaga, membawa piston dalam siklus kerja motor, menyeimbangkan putaran dan mengurangi getaran mekanik mesin. Upaya untuk mengatasi kurangnya daya atau tenaga pada motor bakar 4 langkah salah satunya dengan memodifikasi dimensi intake valve dengan diameter lebih besar dari ukuran standar (porting). Porting merupakan pembentukan ulang pada lubang in dan out agar volume udara dan bahan bakar yang masuk ke ruang bakar bertambah banyak dan dapat berjalan lancar untuk menghasilkan tenaga motor yang maksimal. Hasil pengujian maupun pembahasan performa motor 4 langkah silinder tunggal 100 cc dengan 5 variasi diameter porting intake dan exhaust (porting variasi 1, porting variasi 2, porting variasi 3, dan porting variasi 4) yang telah dilakukan dapat disimpulkan bahwa hasil terbaik terdapat pada porting variasi 2 dengan daya rata-rata sebesar 2,887 HP, torsi rata-rata sebesar 4,804 N.m, tekanan efektif rata-rata mencapai 622,44 kPa, dan sfc terendah mencapai 0,093 kg/HP.jam.

Kata Kunci: *Porting Polish, Intake Valve, Daya, Torsi.*

### ABSTRACT

*The cylinder head is mounted on the top of the cylinder block, cylinder head there is a combustion chamber, having inlet and exhaust. As the mounting location of valve mechanism. Crankshaft mounted on the cylinder block holder bottom tied with pads. Also fitted with a piston rod with piston and completeness. While the successor wheel mounted on the base of the crankshaft (crank shaft flange). Wheels successor can save energy, bring the piston in the work cycle motors, balancing rotation and reduce engine mechanical vibration. Efforts to address the lack of power or the power of combustion engine four-step either by modifying the dimensions of the intake valve with a diameter larger than the standard size (porting). Porting is reshaping the hole in and out so that the volume of air and fuel into the combustion chamber to multiply and can run smoothly to produce maximum motor power. The test results and the discussion of the performance of the motor 4 stroke single cylinder 100 cc engine with 5 variations in diameter porting intake and exhaust (porting variation 1, porting variation 2, porting variation 3, and porting variation 4), it can be concluded that the best results are on porting variation 2 with an average power of 2.887 HP, the average torque of 4,804 Nm, the break mean effective pressure 622.44 kPa, and a lowest spesific fuel consumption reached 0.093 kg / HP.hour.*

*Keywords: Porting Polish, Intake Valve, Power, Torque*

## PENDAHULUAN

Motor bakar torak bensin merupakan mesin pembangkit tenaga yang mengubah bahan bakar bensin menjadi tenaga panas dan akhirnya menjadi tenaga mekanik. Secara garis besar motor bensin tersusun oleh beberapa komponen utama meliputi; blok silinder (*cylinder block*), kepala silinder (*cylinder head*), poros engkol (*crank shaft*), torak (piston), batang piston (*connecting rod*), roda penerus (*fly wheel*), poros cam (*cam shaft*) dan mekanik katup (*valve mechanic*). Blok silinder adalah komponen utama motor, sebagai tempat pemasangan komponen mekanik dan sistem-sistem mekanik lainnya. Blok silinder mempunyai lubang silinder tempat piston bekerja, bagian bawah terdapat ruang engkol (*crank case*), mempunyai dudukan bantalan (*bearing*) untuk pemasangan poros engkol. Bagian silinder dikelilingi oleh lubang-lubang saluran air pendingin dan lubang oli. (Fitri wjayanti , Dadan Irwan.2014 hal : 34)

Pada penelitian pengaruh diameter *intake valve* terhadap unjuk kerja motor bensin empat langkah (Irawan, Wahyudi, Yuliati. 2014) menunjukkan bahwa pengujian menggunakan *intake valve* dengan diameter 26 mm dan 28 mm mempengaruhi unjuk kerja mesin. Torsi tertinggi dihasilkan *intake valve* dengan diameter 28 mm sebesar 0,993 kg.m pada putaran 4000 rpm. Daya tertinggi dihasilkan *intake valve* dengan diameter 28 mm sebesar 7,119 HP pada putaran 6000 rpm. Konsumsi bahan bakar spesifik terendah dihasilkan *intake valve* dengan diameter 26 mm sebesar 0,0722 kg/HP.jam pada putaran 5000 rpm. Kandungan gas HC terendah dihasilkan *intake valve* diameter 26 mm sebesar 98 ppm vol, serta kandungan gas CO pada emisi gas buang terendah dihasilkan *intake valve* diameter 25 mm (standard) sebesar 0,023% vol. Dalam penelitian ini penggunaan *intake valve* diameter 28 mm yang terbaik dalam torsi dan daya.

Sedangkan pada penelitian pengaruh modifikasi intake manifold terhadap unjuk kerja mesin pada motor honda GL PRO (Rohman H. 2008) menunjukkan bahwa dengan memperbesar dan menghaluskan permukaan dalam intake manifold membuat torsi maksimum naik sebesar 31,6 %, daya efektif maksimum naik sebesar 27,9 %, sedangkan konsumsi bahan bakar turun sebesar 18,8 %, dan konsumsi bahan bakar spesifik efektif juga turun sebesar 36,9 %. Berdasarkan pemikiran di atas ,maka penulis menganggap penting untuk mengadakan penelitian dengan judul “Pengaruh Diameter *Porting Polish* Terhadap Unjuk Kerja Motor Bakar 4 Langkah”.

Rumusan masalah untuk membantu dalam menyelesaikan masalah diantaranya :

- (1) Bagaimanakah pengaruh ukuran diameter porting in (saluran masuk) dan porting ex (saluran keluar) terhadap unjuk kerja motor bakar empat langkah?
- (2) Bagaimanakah pengaruh ukuran diameter porting in (saluran masuk) dan porting ex (saluran keluar) motor empat langkah terhadap konsumsi bahan bakar?

Adapun tujuan dari penelitian ini adalah sebagai berikut:

- (1) Mengetahui pengaruh ukuran diameter *porting polish* terhadap unjuk kerja sepeda motor 100 cc.
- (2) Mendapatkan data pengaruh ukuran diameter *porting polish* terhadap unjuk kerja sepeda motor 4 langkah. Dalam penelitian tersebut, perbandingan variasi diameter *porting polish* dan diameter porting standar pabrik.
- (3) Mengetahui dampak yang terjadi pada perubahan variasi diameter *porting polish* yang diubah oleh peneliti dengan beberapa variasi.

## TINJAUAN PUSTAKA

### Motor Bakar

Salah satu jenis penggerak mula yang banyak dipakai adalah mesin kalor, yaitu mesin yang menggunakan energi thermal untuk melakukan kerja mekanik atau yang mengubah energi thermal menjadi energi mekanik. Ditinjau dari cara memperoleh energi thermal ini mesin kalor dibagi menjadi dua golongan, yaitu mesin pembakaran luar dan mesin pembakaran luar. Pada mesin pembakaran luar atau sering disebut juga sebagai *External Combustion Engine (ECE)* proses pembakaran terjadi di luar mesin, energi thermal dari gas hasil pembakaran dipindahkan ke fluida kerja mesin melalui dinding pemisah, contohnya mesin uap. Pada mesin pembakaran dalam atau sering disebut juga sebagai *Internal Combustion Engine (ICE)*, proses pembakaran berlangsung di dalam motor bakar itu sendiri sehingga gas pembakaran yang terjadi sekaligus berfungsi sebagai fluida kerja. Mesin pembakaran dalam umumnya dikenal juga dengan nama motor bakar. Dalam kelompok ini terdapat motor bakar torak dan sistem turbin gas.

## Porting dan Kepala Silinder Porting (Cylinder Head Porting)

Porting adalah pembentukan ulang pada lubang saluran bahan bakar *in* dan *out* agar volume udara dan bahan bakar yang masuk ke ruang bakar bertambah banyak dan dapat berjalan lancar untuk menghasilkan tenaga motor yang maksimal.

*Cylinder head porting* mengacu pada proses memodifikasi *intake* dan *exhaust porting* dari dalam untuk meningkatkan kualitas dan kuantitas aliran udara. Kepala silinder seperti yang diproduksi biasanya suboptimal karena perancangan dan pengembangan. Lebih dari faktor lain, proses *porting* bertanggung jawab atas keluarannya daya tinggi mesin motor. Proses ini dapat diterapkan ke mesin balap standar untuk mengoptimalkan keluarannya daya serta untuk mesin produksi untuk mengubahnya menjadi mesin balap, untuk meningkatkan performa daya untuk penggunaan sehari-hari atau untuk mengubah karakteristik performa daya untuk memenuhi aplikasi tertentu.

Pengalaman manusia sehari-hari dengan udara memberi kesan bahwa udara ringan dan hampir tidak ada seperti yang kita bergerak perlahan melalui itu. Namun, mesin berjalan pada kecepatan tinggi mengalami unsur yang sama sekali berbeda. Dalam konteks itu, udara dapat dianggap sebagai tebal, lengket, elastis, lengket dan berat. Memompa itu adalah masalah besar bagi mesin berjalan pada kecepatan sehingga kepala porting membantu untuk meringankan ini.

## METODE PENELITIAN

Metode penelitian tentang pengaruh bentuk diameter *porting polish* terhadap unjuk kerja sepeda motor bensin adalah penelitian yang dilakukan untuk memahami, memecahkan masalah secara ilmiah, sistematis dan logis. Dalam setiap penelitian ilmiah masalah dan metode merupakan faktor yang ikut menemukan berhasil tidaknya penelitian yang dilakukan. Penelitian ini menggunakan metode eksperimental yaitu mengamati langsung hasil eksperimen kemudian membandingkan performa, daya, torsi, dan konsumsi bahan bakar 4 langkah 1 silinder yang telah divariasikan diameter *porting polish*. Dalam pembuatan variasi diameter porting tersebut awal mula menyiapkan alat dan bahan yang mau di *porting*, antara lain jangka sorong/sketmat, jangka kaki, bor *porting*, dan kepala silinder. Kemudian

kedua katub *in* dan *ex* dilepas terlebih dahulu untuk mempermudah pengerjaan *porting*. Selanjutnya langsung pengerjaan porting dengan cara bor manual lubang saluran bahan bakar *in* dan *ex* sesuai dengan variasi diameter *porting* yang dimaksud di 3.4 Variabel Penelitian. Kemudian menyimpulkan hasil penelitian yang paling baik. Untuk mempermudah dalam membuat kesimpulan dari data yang diperoleh atau dibuat kemudian di buat grafik.

## Waktu Dan Tempat

Penelitian dilakukan di Bengkel Yamaha Central Jember Jl. Gajahmada Kaliwates Jember dan di Bengkel Fery Fernando Jl. Danau Toba No. 25 Jember. Waktu penelitian berlangsung selama 3 bulan yaitu dimulai dari bulan April-Juni tahun 2016.

## Alat dan Bahan

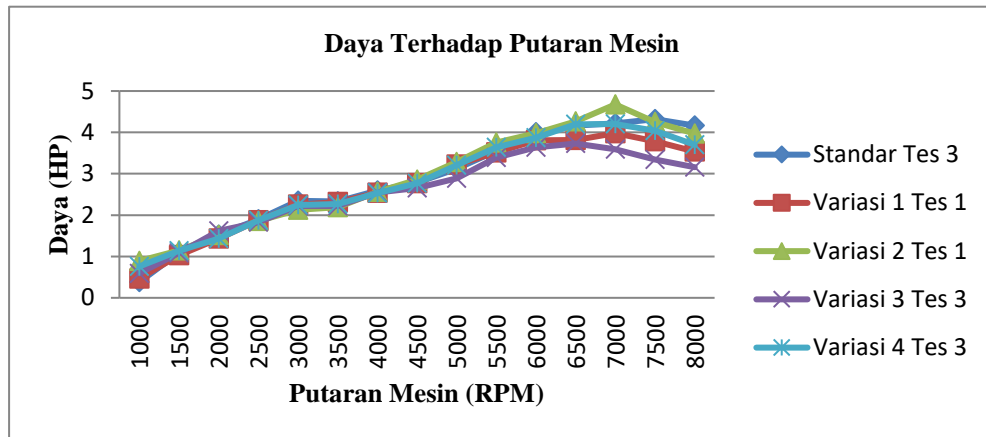
Peralatan yang digunakan dalam pengujian adalah sebagai berikut:

- (1) Motor bensin 4 langkah 1 silinder
- (2) Dynamometer motor dua roda
- (3) Seperangkat computer
- (4) Bor *porting*
- (5) Obeng
- (6) Kunci T 10 mm
- (7) Kunci T 8 mm
- (8) Kunci ring 12
- (9) Burret (gelas ukur)
- (10) Kepala silinder
- (11) premium (RON88)

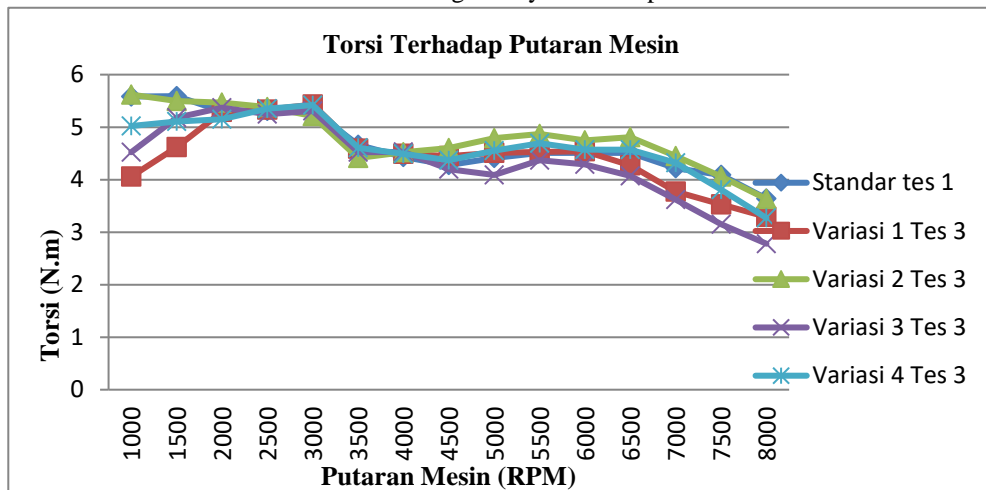
## Variasi perlakuan

- (1) Variasi perlakuan yang dilakukan dalam penelitian ini yaitu:
- (2) Penelitian dengan diameter *porting in* (saluran masuk) dan *porting ex* (saluran keluar) dengan diameter standar (in 20,5 mm, ex 19,5 mm).
- (3) Penelitian dengan diameter *porting in* (saluran masuk) dan *porting ex* (saluran keluar) dengan diameter variasi 1 (in 21,5 mm, ex 19,5 mm).
- (4) Penelitian dengan diameter *porting in* (saluran masuk) dan *porting ex* (saluran keluar) dengan diameter variasi 2 (in 21,5 mm, ex 20,5 mm).
- (5) Penelitian dengan diameter *porting in* (saluran masuk) dan *porting ex* (saluran keluar) dengan diameter variasi 3 (in 21,5 mm, ex 21,5 mm).
- (6) Penelitian dengan diameter *porting in* (saluran masuk) dan *porting ex* (saluran keluar) dengan diameter variasi 4 (in 22,5 mm, ex 21,5 mm).

HASIL DAN PEMBAHASAN



Gambar 1 Grafik Hubungan Daya Terhadap Putaran Mesin



Gambar 2 Grafik Hubungan Torsi Terhadap Putaran Mesin

Hubungan Daya Terhadap Putaran Mesin

Grafik daya terhadap putaran Mesin pada Gambar 1 menunjukkan putaran mesin yang menggunakan porting standar dimulai pada putaran mesin 1000 rpm dengan daya 0,379 HP. Kemudian pada putaran 1500 rpm mengalami kenaikan dengan daya 1,095 HP. Selanjutnya daya terus naik sampai 2,348 HP pada putaran 3000 rpm, dan daya turun pada putaran 3500 rpm dengan daya 2,33 HP. Kemudian pada putaran 4000 rpm daya naik lagi dan terus mengalami kenaikan sampai putaran 7500 rpm dari 2,591 HP sampai 4,319 HP. Selanjutnya daya mengalami penurunan pada putaran 8000 rpm dengan daya 4,165 HP.

Dari gambar 1 serta pembahasan diatas, hasil dari porting standar dan porting variasi didapat daya maksimum dan daya minimum. Daya maksimum pada porting standar yaitu sebesar 4,319 HP pada putaran 7500 rpm, dan daya minimumnya sebesar 4,165 HP pada putaran 8000 rpm. Sedangkan pada porting variasi

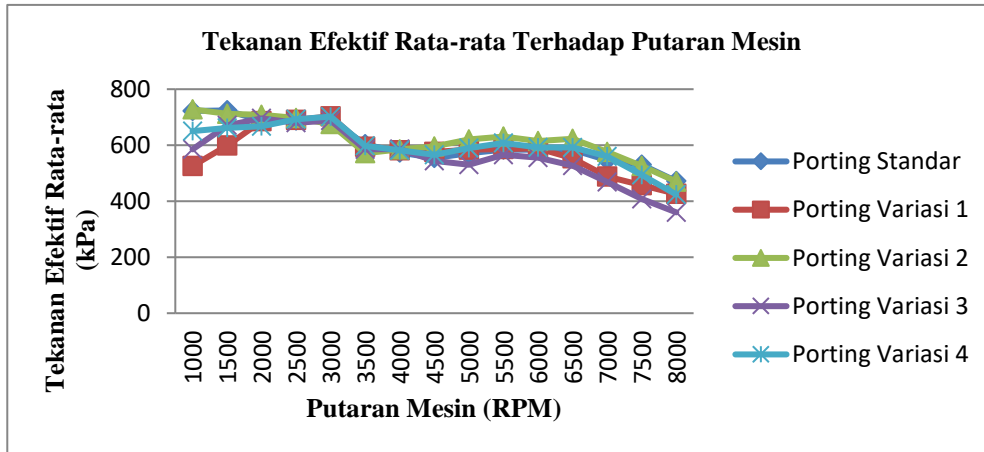
1 sampai porting variasi 4 juga didapatkan daya maksimum dan minimum serta didapatkan hasil yang diharapkan. Daya maksimum terdapat pada porting variasi 2 sebesar 4,676 HP pada putaran 7000 rpm dan daya minimumnya pada porting variasi 3 dengan daya 3,155 HP pada putaran 8000 rpm.

Hubungan Torsi Terhadap Putaran Mes

Dari data grafik pengujian gambar 2 dapat diketahui pula pengaruh diameter porting pada porting variasi 1, porting variasi 2, porting variasi 3, dan porting variasi 4 dan dapat mempengaruhi torsi yang yang diperoleh dari dynotest. Hal ini dapat dilihat dari torsi maksimum dan minimum semua variasi serta torsi rata-rata dari semua variasi diameter porting. Torsi rata-rata dari porting variasi 1 dengan torsi rata-rata 4,446 N.m, porting variasi 2 dengan torsi rata-rata

4,804 N.m, *porting* variasi 3 dengan torsi rata-rata 4,35 N.m, dan *porting* variasi 4 dengan torsi rata-rata 4,62 N.m.

**Hubungan Tekanan Efektif Rata-rata terhadap Putaran Mesin**



**Gambar 3.** Grafik Hasil Penghitungan Hubungan Tekanan Efektif Rata-rata Terhadap Putaran Mesin

Pada Gambar 3 di *porting* variasi 1 grafik data tekanan efektif rata-rata naik dari putaran 1000 rpm dengan tekanan 525,97 kPa dan mencapai titik maksimumnya dengan tekanan 703,45 kPa pada putaran 3000 rpm. Tekanan minimumnya terdapat pada putaran 8000 rpm dimana tekanan hanya sebesar 426,21 kPa. Begitu juga dengan *porting* variasi 2 dimana bentuk grafik tidak jauh berbeda dengan *porting* standar, dengan tekanan maksimum 728,07 kPa pada putaran 1000 rpm dan tekanan efektif rata-rata minimumnya 470,26 kPa pada putaran 8000 rpm.

Grafik variasi 3 menunjukkan hubungan tekanan efektif rata-rata mengalami penurunan mulai putaran 1000 rpm dengan tekanan 585,56 kPa naik sampai tekanan 687,91 kPa pada putaran 3000 rpm. Kemudian tekanan efektif rata-rata *porting* variasi 3 turun drastis pada putaran tertinggi 8000 rpm dengan tekanan minimumnya yaitu 360,14 kPa.

Pada variasi 4 menunjukkan hubungan tekanan efektif rata-rata mengalami kenaikan dimulai pada putaran 1000 rpm dengan tekanan 650,34 kPa naik sampai pada tekanan maksimumnya yaitu 702,16 kPa pada putaran 3000 rpm. Selanjutnya tekanan efektif rata-rata turun sampai pada tekanan 589,45 kPa pada putaran 5000 rpm dan naik lagi namun dengan nilai tekanan yang kecil yaitu 607,58 kPa pada putaran 5500 rpm. Kemudian tekanan efektif rata-rata cenderung stabil pada putaran 6000 rpm sampai pada putaran 6500

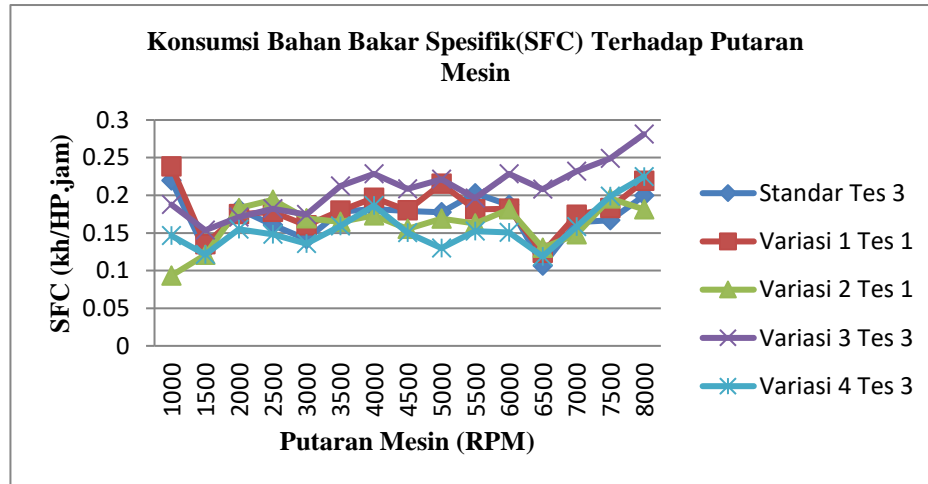
rpm yaitu dengan tekanan 592,04 kPa. Selanjutnya tekanan efektif rata-rata turun mencapai tekanan minimumnya yaitu 423,62 kPa pada putaran tinggi 8000 rpm.

**Hubungan Konsumsi Bahan Bakar Spesifik Terhadap Putaran Mesin**

Konsumsi bahan bakar spesifik atau *specific fuel consumption (SFC)* dipakai sebagai ukuran ekonomi pemakaian bahan bakar karena menyatakan banyaknya bahan bakar yang terpakai per jam untuk setiap daya kuda yang dihasilkan (Arismunandar, W. 2005:Hal 33). Dari gambar 4 menunjukkan hubungan konsumsi bahan bakar spesifik terhadap putaran mesin naik turun. Selanjutnya *SFC porting* variasi 2 mengalami nilai *SFC* yang naik turun pada putaran menengah. *SFC* mencapai 0,093 kg/HP.jam pada putaran 1000 rpm dan terus naik sampai pada putaran 2500 rpm dengan *SFC* 0,193 kg/HP.jam. Kemudian *SFC* turun sampai pada putaran 3500 rpm dengan *SFC* 0,164 kg/HP.jam. *SFC* menunjukkan hasil yang naik turun pada putaran 4000 rpm sampai pada putaran 6500 rpm, diantaranya yaitu pada putaran 4000 rpm naik dengan *SFC* 0,173 kg/HP.jam, pada putaran 4500 rpm turun dengan *SFC* 0,155 kg/HP.jam, pada putaran 5000 rpm naik dengan *SFC* 0,169 kg/HP.jam, dan turun lagi pada putaran 5500 rpm dengan *SFC* 0,162 kg/HP.jam. Pada putaran 6000 rpm naik dengan *SFC* 0,181 kg/HP.jam dan turun

lagi pada putaran 6500 rpm dengan SFC 0,130 kg/HP.jam. Kemudian SFC mengalami kenaikan sampai pada putaran 7500 rpm dengan SFC 0,195 kg/HP.jam dan turun lagi sampai pada putaran tertinggi 8000 rpm dengan SFC minimum 0,181 kg/HP.jam

Pudjanarsa, A. Nursuhud, D. 2013. *Mesin Konversi Energi*. Yogyakarta: Andi.  
 PT. Astra Honda Motor. 2001. *Buku Pedoman Reparasi Honda Astrea Grand*. Jakarta.



Gambar 4 Grafik Hubungan Konsumsi Bahan Bakar Spesifik Terhadap Putaran Mesin

**PENUTUP**

**Kesimpulan**

Dari data hasil dan pembahasan performa motor 4 langkah 100 cc dengan 5 variasi diameter porting intake dan exhaust (porting variasi 1, porting variasi 2, porting variasi 3, dan porting variasi 4) yang telah dilakukan dapat disimpulkan bahwa:

- (1) Hasil tertinggi terdapat pada porting variasi 2, yaitu yang in Ø 21,5 mm dan ex Ø 20,5 mm dengan daya rata-rata sebesar 2,887 HP, torsi rata-rata sebesar 4,804 N.m, tekanan efektif rata-rata mencapai 622,44 kPa.
- (2) Hasil terendah terdapat pada porting variasi 3, yaitu yang in Ø 21,5 mm dan ex Ø 21,5 mm dengan daya rata-rata sebesar 2,567 HP, torsi rata-rata sebesar 4,350 N.m, tekanan efektif rata-rata mencapai 563,54 kPa.

**DAFTAR PUSTAKA**

Aluminium Federation of Southern Africa. 2004.  
 Arismunandar, W. 2005. *Penggerak Mula Motor Bakar Torak*. Bandung: ITB.  
 Irawan, S. Wahyudi, S. Yuliaty, L. 2014. *Pengaruh Diameter Intake Valve Terhadap Unjuk Kerja Mesin Bensin Empat Langkah*. Malang: Universitas Brawijaya.

PT. Pertamina. 2012. *Premium*. [www.pertamina.com](http://www.pertamina.com). Diakses 3 April 2015.  
 Rohman H, N. 2008. *Pengaruh Modifikasi Intake Manifold Terhadap Unjuk Kerja Mesin Pada Motor Honda GL PRO*. Malang: Universitas Muhammadiyah Malang.  
 Sevrinanda, F. Adiwibowo, P.H. 2014. *Pengaruh Intake Manifold Modifikasi Dengan Fariasi Sudut Kelengkungan Terhadap Emisis Gas Buang Pada Motor Empat Langkah*. Surabaya: Universitas Negeri Surabaya.  
 Wijayanti, F. Irwan, D. 2014. *Analisis Pengaruh Bentuk Permukaan Piston Terhadap Kinerja Motor Bensin*. Bekasi: Universitas Islam 45.  
 Wardoyo. 2015. *Swirl Sebagai Alat Pembuat 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.