

P-10

**ANALISIS PERFORMANSI ENGINE SETELAH OVERSIZE
BLOK SILINDER 0,50 mm PADA HONDA ASTREA GRAND 4 LANGKAH**

**ANALYSIS OF ENGINE PERFORMANCE AFTER OVER SIZE OF 0,50 mm
CYLINDER BLOCK ON THE HONDA ASTREA GRAND 4 STEP**

Manaseh¹, Suherna^{2*}, Eko Purwanto³

^{1,2,3}Program Studi Teknik Mesin Universitas Balikpapan

*E-mail: suherna@uniba-bpn.ac.id

Diterima 23-08-2018	Diperbaiki 01-10-2018	Disetujui 13-11-2018
---------------------	-----------------------	----------------------

ABSTRAK

Sepeda motor adalah salah satu alat transportasi yang sering digunakan oleh manusia yang menerapkan engine dari jenis motor bakar torak dan dapat mengubah energi kimia bahan bakar menjadi energi mekanik. Setelah pemakaian beberapa lama sebuah motor bakar pembakaran dalam akan mengalami keausan pada dinding silinder, untuk mengatasi tingkat keausan tersebut dapat dilakukan dengan melakukan oversize. Penelitian dilakukan pada bulan Juli sampai dengan Agustus yang berlangsung di bengkel BJM yang berlokasi di JL. A. Yani no 22 RT 01 Desa Sukaraja Kecamatan Sepaku Kabupaten Penajam Paser Utara Kalimantan timur. Peneliti melakukan observasi dan pengujian pada sepeda motor HONDA Astrea Grand untuk mendapatkan data-data yang diperlukan pada perhitungan performansi engine. Setelah dilakukan penelitian serta perhitungan secara teoritis maka dengan dilakukan oversize blok silinder sebesar 0,50 mm volume langkah meningkat dari 97 cm³ menjadi 99 cm³. dan dengan meningkatnya tekanan rata-rata maka daya yang dihasilkan pada engine juga meningkat dari 1,2 Hp menjadi 1,3 Hp.

Kata kunci: *performansi, oversize, tekanan kompresi, daya*

ABSTRACT

Motorcycles are one of the transportation tools that often used by humans who apply the engine of piston fuel motor type and can convert the chemical energy of fuel into mechanical energy. After a long time usage, an internal combustion engine will experience wear on the cylinder wall. To overcome the wear rate, oversizing can be done. The study was conducted from July to August which took place at the BJM workshop located at A. Yani Street, No. 22 RT 01, Sukaraja Village, Sepaku District, Penajam Paser Regency, North Kalimantan. Researchers conducted observations and tests on Honda Astrea Grand motorcycle to get data needed in calculating the engine performance. After doing the research and theoretical calculation, by doing the oversizing cylinder block by 0.50 mm, the step volume increases from 97 cm³ to 99 cm³. Moreover, with the increasing of average pressure, the power generated on the engine also increases from 1.2 Hp to 1.3 Hp.

Keywords: *performance, oversize, compression pressure, power*

PENDAHULUAN

Motor bakar adalah sebuah mesin yang mengkonversi energi dari energi kimia yang terkandung pada bahan bakar menjadi energi mekanik. Pada poros motor bakar, daya yang dihasilkan akan langsung digunakan sebagai penggerak dan biasa disebut (*Thermal Engine*). Berdasarkan proses pembakarannya motor bakar dibagi menjadi dua yaitu:

- a. Motor pembakaran luar (*External Combustion Engine*).

Motor pembakaran dalam proses pembakaran bahan bakar dilakukan diluar mesin, contohnya turbin uap.

- b. Motor pembakaran dalam (*Internal Combustion Engine*).

Pada motor pembakaran dalam, proses pembakaran dilakukan pada mesin itu sendiri yaitu pada bagian ruang bakar. Contoh motor bakar torak yang digunakan pada mobil dan sepeda motor.

Penelitian ini memiliki tujuan untuk mengetahui perubahan volume langkah sebelum dan setelah *oversize* 0,50 mm dan perubahan daya (N) sebelum dan setelah *oversize* 0,50 mm. Namun agar tidak mengalami perluasan pembahasan pada skripsi ini, maka atas masalah dalam penelitian ini yaitu sebagai berikut :

1. Objek penelitian adalah sepeda motor Honda Astrea Grand 97cc Tahun 1997.
2. *Oversize* yang dilakukan pada blok silinder sebesar 0,50mm.
3. Perhitungan volume langkah, perbandingan kompresi dan tekanan kompresi, dilakukan untuk mendapatkan besaran-besaran yang akan digunakan dalam perhitungan daya.
4. Pembacaan tekanan kompresi rata-rata dilakukan pada kisaran 450 Rpm.

Perhitungan torsi tidak dilakukan karena keterbatasan alat bantu dalam penelitian.

METODOLOGI

Waktu dan Tempat Penelitian

Penelitian dilakukan di bengkel motor BJM Budi Jaya Motor dengan alamat Jl. A. Yani No 22RT 01 Desa Sukaraja Kecamatan Sepaku Kalimantan Timur. Proses penelitian berlangsung pada bulan Juli sampai dengan bulan Agustus 2017.



Gambar 1 Bengkel BJM (Budi Jaya Motor) tempat pelaksanaan penelitian

Dalam hal ini penulis melakukan pengamatan dan analisa yang cukup dipahami untuk mengumpulkan data-data yang diperlukan, agar mahasiswa dapat mengaplikasikan apa yang di dapat dibangku kuliah dengan apa yang terjadi dilapangan.

Objek Penelitian

Objek yang di gunakan dalam penelitian ini adalah sepeda motor Honda astrea grand.



Gambar 2 Sepeda motor astrea grand tahun 1997

Data Spesifikasi Honda Astrea Grand tahun pembuatan 1997 dikeluarkan oleh PT. Astra Honda Motor Indonesia.

Data Mesin:

Jenis	=	4 langkah, SOHC berpendingin udara
Susunan Silinder	=	Satu silinder, 80° dari vertikal
Diameter silinder	=	50,0 mm = 5,00 cm
Langkah torak	=	49,5 mm = 4,95 cm
Kapasitas silinder	=	97,1 cm ³
Perbandingan kompresi	=	9 : 1
Daya max	=	7,3 HP

pada 8.000 rpm

Data spesifikasi tersebut akan dijadikan sebagai parameter dalam penelitian, dengan data data yang diperoleh setelah dilakukan *oversize* pada blok silinder.

Alat dan Bahan

- a. Blok silinder Honda astrea grand STD dan yang akan di *oversize* 0,50 mm



Gambar 3 Blok silinder HONDA astrea grand
(Sumber : Dokumentasi Pribadi, 2017)

- b. Kunci pas – ring 10mm. Digunakan untuk melepas baut pada *cylinder head* (kepala silinder).
- c. Kunci pas – ring 8mm. Digunakan untuk melepas baut antara *intake manifold* dan kepala silinder, serta digunakan untuk melepas baut setelan rantai mesin (*cam chain tensioner lifter*).
- d. Kunci “T” 10 mm. Digunakan untuk melepas tutup sprocket *cam* (*cam sprocket cover*)
- e. Kunci “T” 8mm. Digunakan untuk melepas gigi *cam* (*cam sprocket*).
- f. Kunci pas-ring 10 mm. Digunakan untuk melepas baut pengikat knalpot (*muffler*).
- g. Tang *long nose* (tang buaya). Digunakan untuk melepas pengunci *pin piston*.
- h. Kompresi meter (*compression gauge*). Digunakan untuk mengukur tekanan kompresi.
- i. Silinder *bore gauge*. Digunakan untuk mengukur diameter silinder.
- j. Mistar jangka sorong (sikmat). Digunakan untuk membedakan piston standar dan *oversize* serta juga mengukur diameter dalam silinder.
- k. Mikrometer. Digunakan untuk uji tingkat ketelitian keausan pada piston.
- l. Mesin *colter* dan poles blok silinder digunakan untuk membesarkan diameter silinder

Prosedur Penelitian

Dalam penelitian ini, untuk mengetahui perbedaan Volume langkah, dan Perbandingan kompresi, tekanan kompresi rata rata, dan putaran *engine*(rpm) sebelum dan setelah *oversize* 0,50mm, peneliti mengikuti prosedur kerja yang dilakukan oleh mekanik bengkel dan sumber literatur terkait. Dan peneliti siap untuk memulai penelitian dengan langkah penelitian :

1. Persiapan objek kerja.
2. Persiapan peralatan pembantu.
3. Pengujian tekanan kompresi rata rata sebelum *oversize* blok silinder 0,50mm.

4. Pengujian rpm maksimal *engine* sebelum *oversize* blok silinder 0,50mm.
5. Pengujian volume clerean (V_c) atau volume ruang bakar dengan buret sebelum *oversize* blok silinder 0,50mm.
6. Pencatatan hasil pengujian tekanan kompresi, rpm, dan volume clerean sebelum *oversize* blok silinder 0,50mm.
7. Pembongkaran blok silinder.
8. Pembersihan blok silinder.
9. Proses pengukuran diameter blok silinder, langkah torak sebelum *oversize* 0,50mm.
10. Pencatatan hasil pengukuran diameter blok silinder sebelum *oversize* 0,50mm.
11. Proses pengerjaan *oversize* 0,50mm dari diameter standar.
12. Pengukuran diameter blok silinder dan langkah torak setelah *oversize* blok silinder 0,50mm.
13. Pencatatan hasil pengukuran diameter blok silinder dan langkah torak setelah *oversize* blok silinder 0,50mm.
14. Perakitan blok silinder pada *engine*.
15. Pengujian Volume *clerean* (V_c) setelah *oversize* blok silinder 0,50mm.
16. Pengujian tekanan kompresi rata rata setelah *oversize* blok silinder 0,50mm.
17. Persiapan menghidupkan *engine* dan pemanasan.
18. Pengujian rpm *engine* setelah *oversize* blok silinder 0,50mm.
19. Pencatatan hasil pengukuran rpm setelah *oversize* 0,50mm.
20. Perhitungan dan analisis data data penelitian.

HASIL

Data Penelitian Sebelum *Oversize* Blok Silinder 0,50 mm.

Tabel 1 data hasil penelitian sebelum *oversize* 0,50 mm

No	Item pengukuran	Hasil Pengukuran
1	Diameter silinder	50,00 mm
2	Langkah torak	49,5 mm
3	Volume Clearance (V_c)	12 cc
4	Tekanan Kompresi	9,5 kg/cm ²
5	Putaran <i>engine</i> (rpm)	1200 rpm

Kegiatan pengambilan data penelitian sebelum *oversize* blok silinder 0,50 mm dilakukan pada saat blok silinder dalam kondisi standar (STD) dan dilakukan untuk mendapatkan data data yang akan digunakan dalam analisis perhitungan untuk mengetahui

performansi *engine* sebelum dilakukan *oversize*.

Data Penelitian Setelah Oversize Blok Silinder 0,5 mm

a.

Tabel 2 data hasil penelitian sebelum *oversize* 0,50 mm

NO	Item pengukuran	Hasil Pengukuran
1	Diameter silinder	50,54 mm
2	Langkah torak	49,5 mm
3	Volume Clerean (Vc)	12 cc
4	TekananKompresi	10,5 kg/cm ²
5	Putaran mesin (rpm)	1200 rpm

Mengetahui daya pada *engine* baik sebelum dilakukan *oversize* maupun setelah dilakukan *oversize* blok silinder sebesar 0,50 mm maka dilakukan Analisa untuk mengetahui nilai besaran besaran yang digunakan dalam perhitungan daya secara teoritis. Adapun Analisa tersebut meliputi :

a. Analisis Performansi *Engine* Sebelum *Oversize* Blok Silinder 0,50 mm

1. Analisis Perhitungan Volume Langkah

$$VL = \frac{1}{4} \pi \cdot D^2 \cdot l$$

Dimana :

$$\begin{aligned} \pi &= \text{konstanta } (3,14) \\ D &= 50,54\text{mm} = 5,054\text{cm} \\ L &= 49,5\text{mm} = 4,95\text{cm} \\ VL &= \frac{1}{4} \cdot 3,14 \cdot (5,0)^2 \cdot 4,95 \\ &= 0,785 \cdot 124,4,95 \\ &= 97 \text{ cm}^3 \end{aligned}$$

2. Analisis Perhitungan Perbandingan Kompresi (*Ratio Compretion*)

$$Rc = \frac{VL+Vc}{VL}$$

Dimana :

$$\begin{aligned} VL &= 97 \text{ cm}^3 \\ Vc &= 12 \text{ cc} \\ Rc &= \frac{97,3+12}{12} \\ &= 9:1 \end{aligned}$$

3. Analisis Perhitungan Tekanan Kompresi

Tabel 4.3 Data pengujian tekanan kompresi

No	Hasil pengujian	Keterangan
1	9,48 kg/cm ²	Pengujian pertama
2	9,5 kg/cm ²	Pengujian kedua
3	9,5 kg/cm ²	Pengujian ketiga

$$P \text{ rata rata} = \frac{\sum P}{N}$$

Dimana : P = Nilai tekanan kompresi setiap pengujian

N = Banyaknya pengujian

$$P \text{ rata rata} = \frac{9,48+9,5+9,5}{3}$$

$$P = 9,5 \text{ kg/cm}^2$$

4. Analisis Daya (N)

$$N = \frac{Pe \cdot VL \cdot z \cdot n \cdot a}{60 \cdot 75}$$

Dimana :

$$\begin{aligned} Pe &= 9,4 \\ VL &= 49,5 \text{ mm} \\ Z &= 1/2 \\ n &= 1200 \text{ rpm} \\ a &= 1 \\ N &= \frac{9,5 \cdot 97,1 \cdot 1200 \cdot \frac{1}{2}}{60 \cdot 75} \\ N &= 1,2 \text{ Hp} \end{aligned}$$

b. Analisis Performansi *Engine* Setelah *Oversize* Blok Silinder 0,50 mm

1. Analisis Perhitungan Volume Langkah

$$VL = \frac{1}{4} \pi \cdot D^2 \cdot l$$

Dimana :

$$\begin{aligned} \pi &= \text{konstanta } (3,14) \\ D &= 50,54\text{mm} = 5,54\text{cm} \\ L &= 49,5\text{mm} = 4,95\text{cm} \\ VL &= \frac{1}{4} \cdot 3,14 \cdot (50,54)^2 \cdot 4,9 \\ &= 0,785 \cdot 126,43 \\ &= 99 \text{ cm}^3 \end{aligned}$$

2. Analisis Perhitungan Perbandingan Kompresi (*Ratio Compretion*)

$$Rc = \frac{VL+Vc}{VL}$$

Dimana :

$$\begin{aligned} VL &= 99 \text{ cm}^3 \\ Vc &= 12 \\ Rc &= \frac{99,2+12}{12} \\ Rc &= 9,3 : 1 \end{aligned}$$

3. Analisis Perhitungan Tekanan Kompresi

Tabel 4.4 Data pengujian tekanan kompresi

No	Hasil pengujian	Keterangan
1	10,2 kg/cm ²	Pengujian pertama
2	10,5 kg/cm ²	Pengujian kedua
3	10,5 kg/cm ²	Pengujian ketiga

$$P \text{ rata rata} = \frac{\sum P}{N}$$

Dimana :

P = Nilai tekanan kompresi setiap pengujian

N = Banyaknya pengujian

$$P \text{ rata rata} = \frac{10,2+10,5+10,5}{3} = 10,5 \text{ kg/cm}^2$$

5. Analisis Perhitungan Daya (N)

$$N = \frac{Pe.VL.z.n.a}{60.75}$$

Dimana :

$$Pe = 10,3$$

$$V L = 99 \text{ cm}^2$$

$$Z = 1/2$$

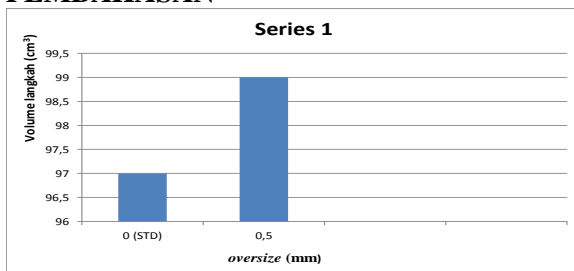
$$n = 1200 \text{ rpm}$$

$$a = 1$$

$$N = \frac{10,5 .97.1. 1200.\frac{1}{2}}{60.75}$$

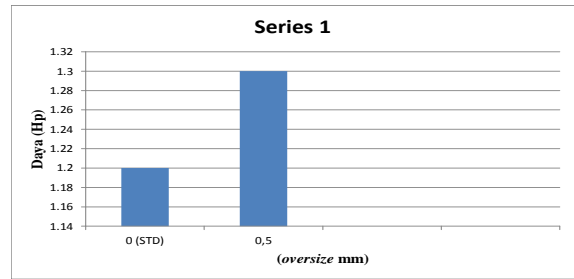
$$N = 1,3 \text{ Hp}$$

PEMBAHASAN



Gambar 4 Grafik pengaruh *oversize* terhadap volume langkah sebelum dan setelah *oversize* blok silinder 0,50 mm

Berdasarkan grafik pada gambar 4.4 dapat dijelaskan bahwa pada saat blok silinder dalam kondisi standar volume langkah sebesar 97 cm³ dan setelah dilakukan *oversize* blok silinder sebesar 0,50 mm volume langkah meningkat menjadi 99 cm³. Peningkatan volume langkah disebabkan oleh perubahan diameter silinder sebesar 0,50 mm setelah dilakukan *oversize* pada blok silinder, dan dengan meningkatnya volume langkah secara teoritis akan menyebabkan jumlah debit udara dan bahan bakar yang masuk kedalam silinder semakin bertambah.



Gambar .5 Grafik pengaruh *oversize* terhadap perubahandaya (N) sebelum dan setelah *oversize* blok silinder 0,50 mm

Grafik pada gambar 4.5 menjelaskan adanya peningkatan daya yang dihasilkan *engine* pada saat langkah usaha atau kerja, nilai daya yang dihasilkan pada saat langkah usaha diketahui dengan menggunakan persamaan 2.4. Peningkatan daya terjadi setelah dilakukan *oversize* blok silinder sebesar 0,50 mm, yaitu sebesar 1,3 Hp dari yang sebelumnya saat blok silinder masih dalam kondisi standar yaitu sebesar 1,2 Hp.

KESIMPULAN

Setelah dilakukan penelitian, analisis dan perhitungan secara teoritis peneliti dapat menarik kesimpulan dari skripsi ini sesuai dengan rumusan masalah pada bab pendahuluan yaitu

1. Dengan melakukan *oversize* sebesar 0,50 mm pada blok silinder maka volume langkah menjadi 99 cm³ dari sebelumnya dengan blok silinder standar sebesar 97 cm³
2. Daya yang dihasilkan *engine* setelah *oversize* 0,50 mm meningkat dari 1,2 Hp menjadi 1,3 Hp.

SARAN

1. Lakukan perawatan *preventife* pada *engine* yang baru dilakukan *oversize* blok silinder, seperti, melakukan pemanasan yang cukup sebelum kendaraan dioperasikan.
2. Lakukan pergantian oli yang teratur sesuai jadwal, serta gunakan filter udara yang baik untuk menghindari debu atau kotoran yang dapat masuk kedalam blok silinder guna mengurangi laju keausan pada dinding silinder dan ring serta piston

UCAPAN TERIMA KASIH

Dalam penelitian ini tidak terlepas dari bantuan, bimbingan serta dukungan dari berbagai pihak. Oleh karena itu dalam

kesempatan ini penulis dengan senang hati menyampaikan terima kasih kepada yang terhormat:

1. Dr. Piatur Pangaribuan, A.Md.,S.H.,M.H.,C.L.A, selaku Rektor Universitas Balikpapan
2. Dr. Didik Hadiyatno,S.E.,M.Si, selaku Ketua Lembaga Penelitian dan Pengabdian Masyarakat (LPPM) Universitas Balikpapan
3. Mayda Waruni K, S.T.,M.T selaku Dekan Fakultas Teknologi Industri Universitas Balikpapan.
4. Owner Bengkel BJM (Budi Jaya Motor) yang membantu penulis dalam teknik pengambilan data.
5. Berbagai pihak yang telah memberikan bantuan dan dorongan serta berbagi pengalaman pada proses penyusunan hasil skripsi ini.

Penulis menyadari bahwa penelitian ini belum sempurna, baik dari segi materi maupun penyajiannya. Untuk itu saran dan kritik yang membangun sangat diharapkan dalam penelitian ini.

DAFTAR PUSTAKA

- [1] Arismunandar Wiranto. 2002. *“Penggerak Mula Motor Bakar Torak”*. Edisi Kelima, Cetakan Kesatu. ITB :Bandung.
- [2] Daryanto. 1995. *“Teknik Otomotif”*. Cetakan Keempat, Bumi Aksara:Jakarta.
- [3] Honda Astra Training Center. 1992. *“Dasar Kerja Motor Bakar”* : Jakarta.
- [4] Kristanto Philip. 2015. *“Motor Bakar Torak Teori dan Aplikasinya”*. CV. ANDI OFFSET: Jogjakarta.
- [5] Sc. Koesnadi. 1975. Motor Bakar 1. Edisi Pertama. PT DJAYA PIRUSA: Jakarta,
- [6] Seraya Motor. 2008. Komponen Engine 4 Tak. ([http://www.Seraya motor.com/indonesia_automotif_discussion_forum/Komponen Engine 4 tak .17 Agustus2008](http://www.Seraya motor.com/indonesia_automotif_discussion_forum/Komponen_Engine_4_tak_.17_Agustus2008))
- [7] Wikipedia. 2016. Piston Shape.([http://www.wikipedia.com/indonesia .org/Piston Shape.27 Sep 2016](http://www.wikipedia.com/indonesia.org/Piston_Shape.27_Sep_2016))