

## ANALISIS HASIL MODIFIKASI MESIN SEPEDA MOTOR 4 LANGKAH 100 CC MENJADI 107 CC DENGAN MERUBAH DIAMETER PISTON DAN DIAMETER KATUP

Sunandar<sup>1</sup>, Amir<sup>2</sup>

<sup>1,2</sup>Jurusan Teknik Mesin, Fakultas Teknik dan Ilmu Komputer, Universitas Buana Perjuangan, Jalan Ronggo Waluyo Sirnabaya, Puseurjaya, Kec. Telukjambe Timur, Kabupaten Karawang, Jawa Barat, 41361

Email: [sunandar086@gmail.com](mailto:sunandar086@gmail.com)<sup>1\*</sup>, [amir@ubpkarawang.ac.id](mailto:amir@ubpkarawang.ac.id)<sup>2</sup>

### ABSTRAK

Peningkatan performa sebuah mesin sepeda motor untuk keperluan tertentu terkadang sering dilakukan oleh orang-orang yang hobi menggunakan sepeda motor. Sebelum memodifikasi mesin sepeda motor hendaklah terlebih dahulu tahu kekurangan dan kelebihannya, agar tidak berakibat fatal. Dalam perhitungan matematis modifikasi akan berpengaruh dalam beberapa hal. Perubahan tersebut antara lain terjadinya penurunan tekanan sebesar akibat dari pembesaran volume di dalam silinder tetapi tekanan kompresi akan bertambah. Akan meningkatkan daya efektif sebesar 9,2% dibanding dengan daya efektif yang dihasilkan motor standar dan meningkatkan daya indikator sebesar 9,7%. Tekanan efektif rata-rata yang dihasilkan motor modifikasi lebih kecil 0,5% dari tekanan efektif rata-rata yang dihasilkan motor standar. Adanya perbedaan pemakaian bahan bakar dari kedua motor, pada motor standar lebih rendah pemakaian bahan bakarnya, yaitu sebesar 10%.

**Kata kunci:** Modifikasi Engine, Perubahan Performa

### ABSTRACT

Increasing the performance of a motorcycle engine for certain purposes is sometimes often done by people who like to use motorbikes. Before modifying a motorcycle engine, you should first know the advantages and disadvantages, so as not to have fatal consequences. In a mathematical calculation, modification will affect in several ways. These changes include a decrease in pressure due to the increase in volume in the cylinder but the compression pressure will increase. Will increase the effective power by 9.2% compared to the effective power generated by a standard motorbike and increase the indicator power by 9.7%. The average effective pressure generated by the modified motor is less than 0.5% of the average effective pressure generated by the standard motor. There is a difference in the fuel consumption of the two motors, the standard motorbike has a lower fuel consumption, which is 10%.

**Keywords:** : Engine Modification, Performance Change

### PENDAHULUAN

Salah satu area mesin yang sering mengalami modifikasi yang trend saat ini adalah volume silinder (cc). Modifikasi volume silinder (cc) bertujuan untuk meningkatkan performance mesin sepeda motor. Untuk menaikkan volume silinder biasanya dilakukan ubahan pada diameter piston dan langkah piston. Kali ini adalah menaikkan volume silinder (cc) sepeda motor berkapasitas 100 cc menjadi 107 cc. Yaitu dengan cara menaikkan diameter piston standar 50 mm menjadi 52,4 mm, menyesuaikan diameter katup dan stroke/langkah piston standar 49,5 mm . Namun dari perubahan yang dilakukan tersebut banyak hal yang harus diperhatikan salah satunya adalah tingkat efisiensi kerja dan keamanan komponen yang

mengalami modifikasi dalam menerima tekanan pembakaran. Berdasarkan latar belakang di atas masalah yang harus dirumuskan adalah bagaimana mengetahui perhitungan performa sepeda motor dari hasil ubahan pada silinder, dan katup. Analisis dilakukan pada sepeda motor Honda Astrea Supra 100 CC tahun 2001. Tujuan dari penelitian ini adalah menganalisis engine performance dengan perhitungan baik sebelum dan sesudah modifikasi.

### **Komponen Mesin**

Piston adalah komponen mesin yang mengubah atau mentransfer tekanan pembakaran yang menjadi gerak lurus yang selanjutnya dengan perantara pena torak, batang torak, dan poros engkol gerak lurus dari torak tersebut diubah menjadi gerak putar. Oleh karena itu, torak harus tahan terhadap tekanan yang tinggi, panas yang tinggi, dan mampu bekerja dengan kecepatan yang tinggi yaitu 24.000 kali pada putaran mesin 12.000 rpm, atau 400 kali gerak naik turun perdetik.

Ring Piston berfungsi untuk mempertahankan kerapatan antara piston dengan dinding silinder agar tidak ada kebocoran gas dari ruang bakar ke dalam bak mesin. Oleh karena itu, ring piston harus mempunyai kepegasan yang kuat dalam penekanan ke dinding silinder.

Batang Torak (*Conecting Rod*) adalah komponen yang meneruskan tenaga dari torak ke poros engkol. Dengan batang torak ini gerakan torak yaitu translasi bolak-balik ditubah menjadi gerakan rotasi pada poros engkol. Sama dengan torak, batang torak juga bekerja pada beban tinggi secara berulang-ulang.

Poros Engkol secara fungsi sama dengan batang torak yaitu meneruskan tenaga dari torak. Bedanya Batang Torak melakukan gerakan gabungan translasi dan rotasi, poros engkol hanya bergerak rotasi saja.

Silinder liner dan blok silinder merupakan dua bagian yang melekat satu sama lain. Daya sebuah motor biasanya dinyatakan oleh besarnya isi silinder suatu motor. Silinder liner dibuat dari bahan yang tahan terhadap gesekan dan panas, sedangkan blok dibuat dari besi tuang yang tahan panas.

Katup masuk mempunyai suhu relatif lebih dingin dibandingkan dengan katup buang, sebab yang mengalir melalui katup masuk campuran bahan bakar dan udara baru yang mempunyai suhu yang relatif dingin. Sedangkan yang melalui katup buang adalah gas sisa pembakaran dengan suhu di atas 1600° F (871° C).

### **Prinsip Kerja Motor Otto**

Motor otto adalah motor pembakaran dalam (internal combustion engine), yaitu suatu pesawat yang mengubah energi kimia menjadi energi panas hasil pembakaran, dan selanjutnya energi panas hasil pembakaran dirubah menjadi energi mekanik. Energi ini bermula dari campuran bahan bakar dan udara yang dihisap keruang bakar saat langkah hisap.

### **Prestasi Motor (*Engine Performance*)**

Menurut Maleev (1945;229), engine performance merupakan suatu istilah yang digunakan untuk menyatakan hubungan antara daya, kecepatan, dan pemakaian bahan bakar

Dalam kondisi lain, Maleev juga menerangkan bahwa engine performance adalah istilah yang menyatakan hubungan antara daya, kecepatan dan kenyamanan dalam melakukan operasi (*noiselessness or smoothnes*).

Engine performance dapat ditentukan atau dinilai dengan dua metode yang berbeda, yaitu:

1. Metode perhitungan analitis (*analytical calculation*), metode ini didasarkan kepada dasar teoritis. Untuk menggunakan metode ini, penulis melakukan analisis matematis dengan menggunakan data yang telah diperoleh. Hasil dari perhitungan tersebut berupa spesifikasi *engine*.
2. Metode percobaan, hasil dari metode ini dapat diperoleh dari pengujian *engine*. Untuk menganalisis prestasi mesin motor, harus dibahas parameter-parameter yang mempengaruhi prestasi sebuah motor. Parameter prestasi motor di antaranya adalah daya, kecepatan, konsumsi bahan bakar dan efisiensi.

### **METODE PENELITIAN**

Penelitian ini dilakukan dengan berawal dari pengumpulan data. Data didapatkan dari buku spesifikasi sebagai data standar. Mencari artikel perihal model-model modifikasi mesin sepeda motor. Mengidentifikasi komponen-komponen yang di ubah. Mengukur komponen-komponen yang sudah diubah. Melakukan analisis perhitungn. Perhitungan volume silinder standar dan volume silinder

modifikasi, perhitungan prestasi motor standar dan motor modifikasi. Menyimpulkan hasil analisis. Membuat laporan penelitian.

## HASIL DAN PEMBAHASAN

### 1. Analisis Data Hasil Perhitungan Prestasi Motor (Engine Performance)

#### a. Perhitungan Termodinamika

Dari perhitungan termodinamika membuktikan bahwa pada siklus sebenarnya terjadi penurunan tekanan sebesar akibat dari pembesaran volume di dalam silinder.

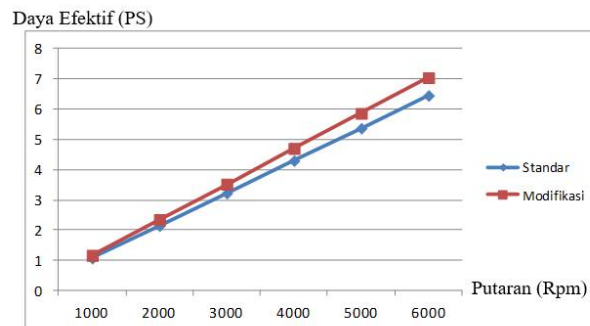
#### b. Perhitungan Kompresi

Dari perhitungan kompresi membuktikan bahwa dengan memperbesar volume di dalam silinder, tekanan kompresi pun akan bertambah.

### 2. Perhitungan daya efektif dan daya indikator motor

#### a. Daya Efektif

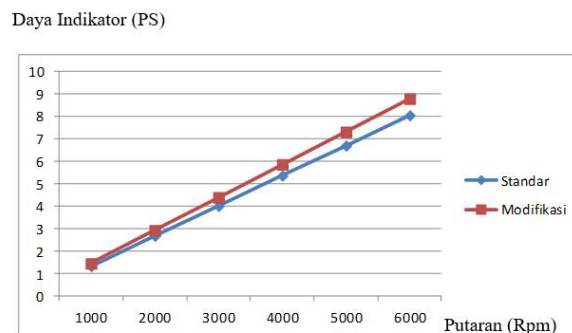
Dari hasil perhitungan, bahwa motor yang telah dimodifikasi menghasilkan daya efektif sebesar 7,04 PS pada putaran 6000 rpm. Hal ini terjadi peningkatan 9,2% dibanding dengan daya efektif yang dihasilkan motor standar yakni 6,45 pada putaran 6000 rpm.



Gambar 1. Daya Efektif

#### b. Daya Indikator

Dari hasil perhitungan, bahwa motor yang telah dimodifikasi menghasilkan daya indikator sebesar 8,8 PS pada putaran 6000 rpm. Hal ini terjadi peningkatan 9,7% dibanding dengan daya indikator yang dihasilkan motor standar yakni 8,06 PS pada putaran 6000 rpm.

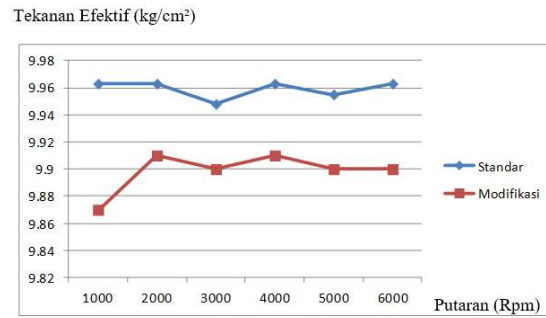


Gambar 2. Daya Indikator

#### c. Tekanan Efektif Rata-Rata (Pe)

Dari hasil perhitungan, menunjukkan bahwa tekanan efektif rata-rata yang dihasilkan motor modifikasi lebih kecil 0,5% dari tekanan efektif rata-rata yang dihasilkan motor standar. Besarnya

tekanan efektif rata-rata motor standar 9,96 kg/cm<sup>2</sup> dan tekanan efektif rata-rata motor modifikasi adalah 9,91 kg/cm<sup>2</sup>.



Gambar 3. Tekanan Efektif

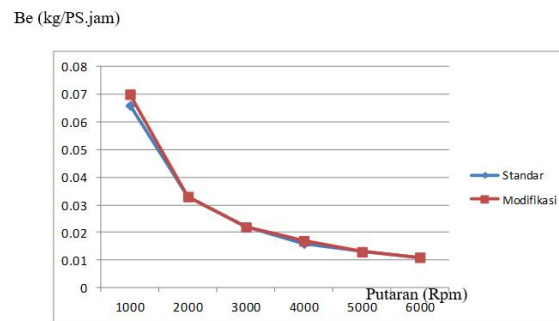
#### d. Perhitungan Pemakaian Bahan Bakar Tiap Jam dan Pemakaian Bahan Bakar Spesifik

##### 1. Pemakaian Bahan Bakar per jam (Gf)

Dari hasil perhitungan, menunjukkan adanya perbedaan pemakaian bahan bakar dari kedua motor, pada motor standar lebih rendah pemakaian bahan bakarnya, yaitu sebesar 10% atau sebesar 0,071 kg/jam, sedangkan pada motor modifikasi berdasarkan perhitungan sebesar 0,078 kg/jam.

##### 2. Pemakaian Bahan Bakar Spesifik Efektif Motor (Be)

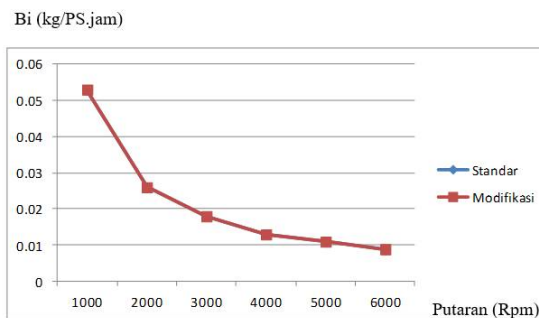
Dari hasil perhitungan menunjukkan pemakaian bahan bakar spesifik efektif pada tiap putaran tidak begitu menunjukkan angka yang signifikan antara motor standar dan motor modifikasi.



Gambar 4. Pemakaian Bahan Bakar Spesifik Efektif Motor (Be)

##### 3. Pemakaian Bahan Bakar Spesifik Indikator Motor (Bi)

Berdasarkan hasil perhitungan, perbandingan pemakaian bahan bakar spesifik indikator tiap putaran pada kondisi stan dan kondisi modifikasi tidak menunjukkan adanya perbedaan.



Gambar 5. Pemakaian Bahan Bakar Spesifik Indikator Motor (Bi)

## KESIMPULAN

Modifikasi pada mesin sepeda motor 4 langkah dari 100 cc menjadi 107 cc dengan merubah diameter Piston dan diameter Katup akan menghasilkan:

1. Terjadinya penurunan tekanan sebesar akibat dari pembesaran volume di dalam silinder. Tetapi tekanan kompresi akan bertambah.
2. Akan meningkatkan daya efektif sebesar 9,2% dibanding dengan daya efektif yang dihasilkan motor standar dan meningkatkan daya indicator sebesar 9,7%.
3. Tekanan efektif rata-rata yang dihasilkan motor modifikasi lebih kecil 0,5% dari tekanan efektif rata-rata yang dihasilkan motor standar.
4. Dari hasil perhitungan, menunjukkan adanya perbedaan pemakaian bahan bakar dari kedua motor, pada motor standar lebih rendah pemakaian bahan bakarnya, yaitu sebesar 10%

## UCAPAN TERIMA KASIH

Ucapan terima kasih ditujukan kepada *Stakeholder* Universitas Buana Perjuangan. Rekan-rekan dosen Teknik Mesin Universitas Buana Perjuangan yang telah memberikan fasilitas dalam penerbitan jurnal penelitian ini.

## REFERENSI

- [1] Training Manual Basic 2 PT. ASTRA DAIHATSU MOTOR tahun 2001.
- [2] Teknik Sepeda Motor jilid 1; Jalius Jama, Wagino; 2008
- [3] YAMAHA TECHNICAL ACADEMY tingkat BRONZE oleh Yamaha Motor Co.Ltd; tahun 2000
- [4] Sistem Perawatan dan Fungsi Komponen Mesin oleh Astra Honda Training
- [5] Yamaha Motor Engineering Training Center Echols, J.M. 2003
- [6] Kamus Inggris Indonesia An English-Indonesian Dictionary (cetakan XXV). Jakarta PT. Gramedia Pustaka Utama.
- [7] YAMAHA TECHNICAL ACADEMY tingkat BRONZE edisi tahun 2000
- [8] Khovakh dalam Diktat Motor Bakar tahun 2006
- [9] John B. Heywood; 222, dalam Diktat Motor Bakar tahun 2006
- [10] New Step 1 Training Manual PT.Toyota Astra Motor Jakarta tahun 1995
- [11] Buku Pedoman Reparasi Honda Astrea Supra PT Astra International Honda Sales Operation Technical Service Division JAKARTA, INDONESIA
- [12] Motor Bakar Torak Wiranto Arismunandar, 1988, ITB
- [13] Motor Bakar Torak Wiranto Arismunandar, 2002 ITB
- [14] Maleev 1945 dalam diktat Motor Bakar
- [15] Khovakh, 1971 dalam diktat Motor Bakar
- [16] Khovakh, 1976; dalam Tugas Akhir Habibi 2007 FPTK UPI Bandung Analisis Teoritis Variable Valve Timing Intelligent (VVTI) pada Motor Type 1 TR-FE Toyota Kijang Innova Tahun 2005 Ditinjau dari Performanya.
- [17] Diktat Motor Bakar Arismunandar, 2002; 28)
- [18] Khovakh, 1971; dalam diktat Motor Bakar
- [19] Heywood, 1989; dalam diktat Motor Bakar
- [20] Obert, 1968; dalam diktat Motor Bakar
- [21] Arends dan H. Berenschot, dalam Motor Bensin 1980
- [22] Lukman, 2006 dalam Tugas Akhir FPTK UPI Bandung Pengaruh Aseton (CH<sub>3</sub>COCH<sub>3</sub>) Sebagai Zat Aditif Bahan Bakar Premium Terhadap Prestasi