

# Performansi Sepeda Motor Empat Langkah Menggunakan Bahan Bakar dengan Angka Oktan Lebih Rendah dari Yang Direkomendasikan

Ainul Ghurri<sup>1)\*</sup>, Ketut Astawa<sup>1)</sup>, Ketut Budiarta<sup>2)</sup>

<sup>1)</sup>Jurusan Teknik Mesin, Universitas Udayana  
<sup>2)</sup>Alumni Jurusan Teknik Mesin, Universitas Udayana  
Kampus Bukit Jimbaran, Badung80362  
Email: a\_ghurri@unud\_ac.id

## Abstrak

Sepeda motor yang beredar saat ini sebagian besar telah memiliki rasio kompresi yang lebih tinggi dibanding produk tahun-tahun sebelumnya. Hal ini menunjukkan bahwa pabrikan berusaha membuat produk dengan efisiensi termal yang lebih tinggi. Rasio kompresi yang lebih tinggi membutuhkan bahan bakar dengan angka Oktan yang lebih tinggi juga. Hal ini sering kurang difahami oleh pengguna sepeda motor sehingga mereka cenderung memilih bahan bakar dengan angka Oktan yang rendah dikarenakan ketidaktahuan tentang hal itu dan karena harga yang murah. Penelitian ini menguji performansi mesin sepeda motor empat langkah menggunakan bahan bakar Premium dan Pertamax pada sebuah chassis dynamometer untuk dibandingkan performansi mesinnya yang dinyatakan dalam parameter torsi dan daya mesin. Mesin yang digunakan memiliki standar bahan bakar yang direkomendasikan pabrikan berupa bahan bakar Pertamax (angka Oktan 92). Hasil pengujian menunjukkan bahwa torsi dan daya mesin menggunakan bahan bakar Premium lebih rendah daripada jika menggunakan Pertamax. Dari hasil ini dapat disimpulkan bahwa menggunakan bahan bakar dengan angka Oktan lebih rendah daripada yang direkomendasikan akan berdampak pada penurunan performansi mesin.

**Kata kunci:** Premium, Pertamax, Oktan, Torsi, Daya

## Abstract

The recent gasoline motorcycles have higher compression ratio compared to the previous year products. This requires higher octane number fuel. Most of users have a lack of knowledge about this, then still remain use the lowest price of gasoline which has lower octane number than the required. The present research investigates the engine performance of a 4-strokes gasoline engine using Premium (octane number 88) and Pertamax (octane number 92), in term of torque and power. The required fuel of the engine is Pertamax. Motorcycle is tested in chassis dynamometer to measure the torque and power of the engine directly. The results showed that both torque and power of the engine using Premium are lower than those of Pertamax. It can be concluded that using fuel with Octane number lower than required resulted in lower engine performance.

**Keywords:** Premium, Pertamax, Octane, Torque, Power

## 1. PENDAHULUAN

Dalam pengembangan mesin pembakaran dalam, faktor terpenting untuk meningkatkan efisiensi termal adalah meningkatkan rasio kompresi mesinnya. Semakin tinggi rasio kompresi suatu mesin, maka semakin tinggi pula efisiensi termalnya. Namun demikian, ada batasan nilai rasio kompresi yang bisa diaplikasikan pada suatu mesin, yaitu karakteristik bahan bakarnya. Pada mesin bensin, peningkatan rasio kompresi ini dibatasi oleh angka oktan bahan bakarnya. Rasio kompresi yang tinggi membutuhkan bahan bakar dengan angka oktan yang tinggi. Rasio kompresi yang tinggi menghasilkan temperatur ruang bakar yang tinggi, dan jika diaplikasikan pada bahan bakar dengan angka oktan yang rendah bisa menimbulkan penyalaan awal (*autoignition*), yaitu bahan bakar mengalami pembakaran sendiri sebelum busi mengeluarkan api. Hal ini selanjutnya akan mengakibatkan detonasi. Jika bahan bakar memiliki angka oktan yang lebih tinggi maka akan lebih mampu menahan kompresi tinggi tanpa mengalami penyalaan sendiri. Jadi ada kesesuaian langsung antara rasio kompresi dengan jenis bahan bakar yang digunakan.

Untuk meningkatkan efisiensi termal mesin, sepeda motor yang beredar saat ini sebagian besar telah memiliki rasio kompresi yang lebih tinggi dibanding produk tahun-tahun sebelumnya. Sebagai

---

\*Penulis korespondensi, Tel: 62 8123965206  
Email: a.ghurri@gmail.com

konsekuensinya mesin sepeda motor ini membutuhkan bahan bakar dengan angka oktan yang lebih tinggi juga. Hal inilah yang sering kurang disadari oleh masyarakat pengguna kendaraan, dalam hal ini sepeda motor. Sebaliknya, produsen kendaraan juga kurang tegas merekomendasikan jenis bahan bakar yang cocok untuk produknya. Sebagai contoh, ada sebuah produk yang dengan jelas menuliskan bahwa mesin kendaraannya menggunakan “bahan bakar tanpa timbal”, namun sebagian besar masyarakat tidak tahu bahwa spesifikasi bahan bakar tanpa timbal itu mengarah pada bahan bakar dengan angka Oktan 92, karena sebagian besar masyarakat menganggap bahwa umumnya sepeda motor cukup menggunakan bahan bakar dengan angka oktan terendah yang tersedia di pasaran. Pemilihan bahan bakar yang salah ini, selanjutnya berdampak pada menurunnya performansi mesin sepeda motor, emisi gas buang yang lebih tinggi dari yang seharusnya dan berdampak pula pada umur dan kinerja busi. Hal ini dikarenakan, jika menggunakan bahan bakar dengan Oktan lebih rendah dari yang direkomendasikan, akan menimbulkan fenomena yang disebut *auto-ignition*, yaitu terjadinya penyalaan sendiri di bagian tertentu ruang bakar yang menghasilkan ledakan pembakaran yang berlawanan arah dengan pembakaran yang diinisiasi oleh busi. Dampak dari *auto-ignition* tersebut adalah daya yang menurun dan menurunnya umur part-part yang ada di dalam ruang bakar misalnya busi dan piston.

Sehubungan dengan permasalahan di atas, penelitian ini menguji performansi mesin sepeda motor bensin empat langkah menggunakan bahan bakar Premium dengan angka Oktan 88 dan Pertamina dengan angka Oktan 92, untuk mengetahui dampak penggunaan bahan bakar dengan Oktan lebih rendah dari yang direkomendasikan terhadap kinerja mesin.

## 2. METODE

### 2.1. Prosedur Penelitian

Pengujian dalam penelitian ini menggunakan sepeda motor bensin empat langkah yang diuji di chassis dynamometer, menggunakan bahan bakar Premium 88 dan Pertamina 92. Mesin akan dijalankan pada kecepatan putaran mesin (rpm) yang naik secara bertahap. Chassis dynamometer secara langsung dihubungkan ke computer, akan menampilkan Torsi dan Daya mesin pada perubahan kecepatan putaran mesin tersebut.

### 2.2. Peralatan yang Digunakan

#### a. Sepeda motor

Mesin uji yang digunakan adalah satu unit sepeda motor bakar empat langkah satu silinder dengan kondisi standar pabrikan, dengan spesifikasi sebagai berikut:

|                      |                             |
|----------------------|-----------------------------|
| Jenis                | : Sepeda motor, merk Honda  |
| Tahun perakitan      | : 2013                      |
| Jenis pendingin      | : Pendinginan dengan cairan |
| Jumlah silinder      | : 1 (satu)                  |
| Putaran Stasioner    | : 1700 rpm                  |
| Diameter dan Langkah | : 52,4 x 57,9 mm            |
| Volume Langkah       | : 124,8 cm <sup>3</sup>     |
| Rasio kompresi       | : 11 : 1                    |
| Waktu Pengapian      | : 12° sebelum TMA           |

#### b. Chassis Dynamometer, merupakan alat yang digunakan untuk mengetahui besarnya torsi dan daya yang dihasilkan mesin. Daya yang diukur adalah daya aktual pada putaran roda belakang.



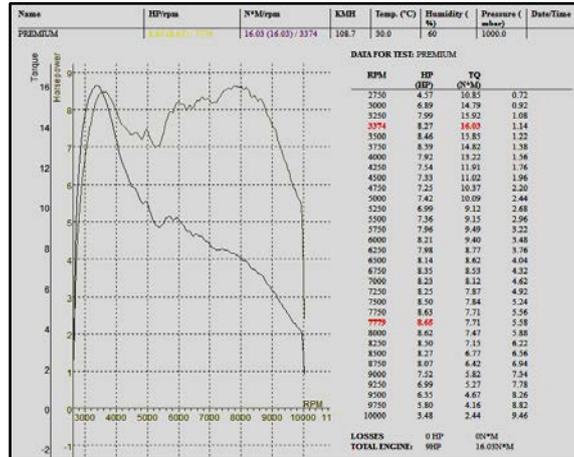
**Gambar 1. Chassis Dynamometer**

#### c. Bahan bakar: Premium Oktan 88 dan Pertamina Oktan 92

#### d. Peralatan pendukung, antara lain tool kit, tachometer, tabung pengukur bahan bakar, stopwatch dan busi.

### 3. HASIL DAN PEMBAHASAN

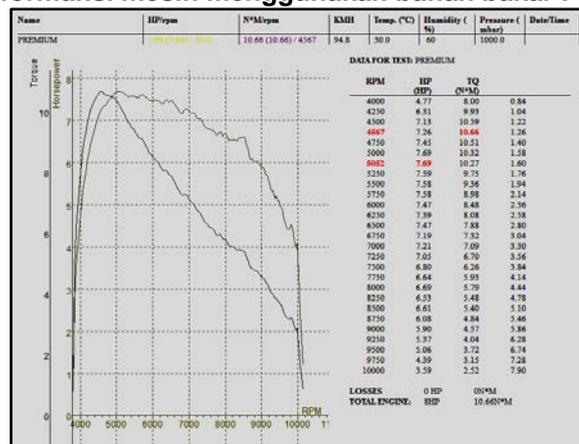
Gambar 2 s/d Gambar 5 menunjukkan sampel data pengujian menggunakan bahan bakar Premium.



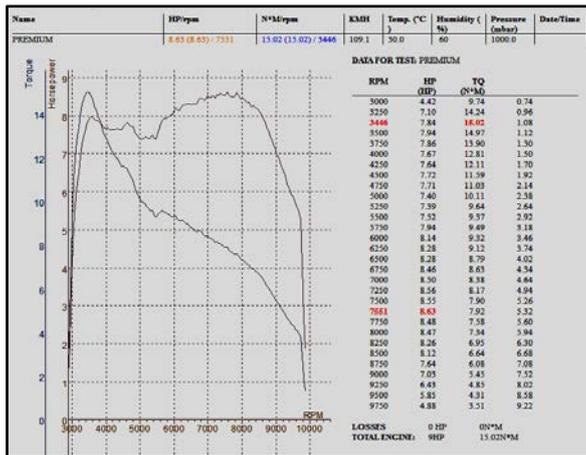
Gambar 2. Grafik performansi mesin menggunakan bahan bakar Premium, sampel data I



Gambar 3. Grafik performansi mesin menggunakan bahan bakar Premium, sampel data II



Gambar 4. Grafik performansi mesin menggunakan bahan bakar Premium, sampel data III



Gambar 5. Grafik performansi mesin menggunakan bahan bakar Premium, sampel data IV

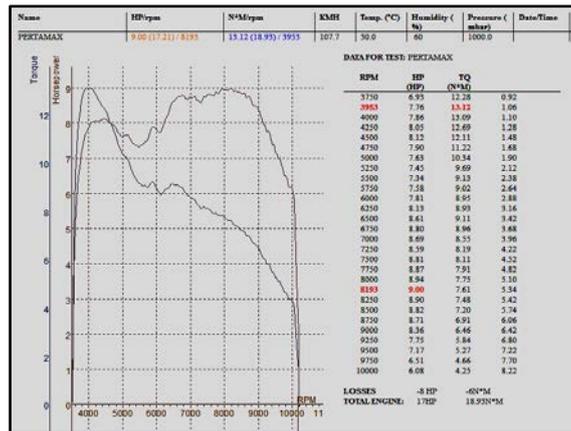
Gambar 6 s/d Gambar 9 menunjukkan sampel data pengujian menggunakan bahan bakar Pertamina.



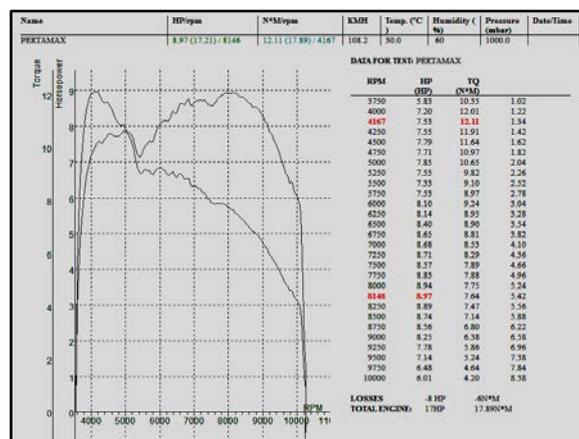
Gambar 6. Grafik performansi mesin menggunakan bahan bakar Pertamina, sampel data I



Gambar 7. Grafik performansi mesin menggunakan bahan bakar Pertamina, sampel data II



Gambar 8. Grafik performansi mesin menggunakan bahan bakar Pertamax, sampel data III



Gambar 9. Grafik performansi mesin menggunakan bahan bakar Pertamax, sampel data IV

Dari Gambar 2 s/d Gambar 5, diperoleh data performansi mesin menggunakan Premium dengan Torsi maksimum masing-masing 16.03, 13.57, 10.66 dan 15.02 Nm; rata-rata 13.82 Nm; sementara Daya yang dihasilkan masing-masing 8.65, 8.25, 7.69 dan 8.63 hp; atau rata-rata 8.305 hp. Dari Gambar 6 s/d Gambar 9, diperoleh data performansi mesin menggunakan Pertamax dengan Torsi maksimum masing-masing 16.11, 15.01, 13.12 dan 12.11 Nm; rata-rata 14.08 Nm; sementara Daya yang dihasilkan masing-masing 8.9, 8.96, 9.0 dan 8.97 hp; atau rata-rata 8.96 hp. Dari perbandingan kedua kelompok data tersebut terlihat bahwa torsi mesin menggunakan Premium dan Pertamax berbeda namun tidak cukup signifikan (rata-rata 2%); sedangkan daya mesin berbeda cukup signifikan yaitu sekitar 7.56%. Data-data di atas diuji menggunakan busi yang sudah digunakan sekitar 3000 km sehingga dampak auto-ignition sudah cukup signifikan terhadap kinerja mesin. Sedangkan torsi tidak berbeda signifikan dapat dipahami, karena torsi merupakan hasil dari tekanan dalam ruang bakar yang dalam hal ini tidak berbeda signifikan antara kedua bahan bakar.

#### 4. KESIMPULAN

Performansi mesin sepeda motor empat langkah menggunakan bahan bakar Premium dan Pertamax telah diuji pada sebuah chassis dynamometer untuk dibandingkan performansi mesinnya yang dinyatakan dalam parameter torsi dan daya mesin. Mesin yang digunakan memiliki standar bahan bakar yang direkomendasikan pabrikan berupa bahan bakar Pertamax (angka Oktan 92). Hasil pengujian menunjukkan bahwa torsi dan daya mesin menggunakan bahan bakar Premium lebih rendah daripada jika menggunakan Pertamax. Dari hasil ini dapat disimpulkan bahwa menggunakan bahan bakar dengan angka Oktan lebih rendah daripada yang direkomendasikan akan berdampak pada penurunan performansi mesin.

## DAFTAR PUSTAKA

- [1] Adi Januarta, 2004, ***Pengaruh Variasi Rasio Kompresi Dan Celah Busi Terhadap Performa Pada Sepeda Motor Empat Langkah***, Skripsi Program Studi Teknik Mesin, Fakultas Teknik Universitas Udayana, Bali.
- [2] Arismunandar, Wiranto, 1980, ***Motor Bakar Torak***, ITB, Bandung.
- [3] Honda Astra Motor, 2012, ***Buku Pedoman Reparasi***, Honda Training Center, Jakarta.
- [4] Made Adi Putra, 2010, ***Variasi Rasio Kompresi Dan Celah Busi Terhadap Performansi Mesin 4Tak 125 cc Tipe Injeksi***, Skripsi Program Studi Teknik Mesin, Fakultas Teknik, Universitas Udayana, Bali.
- [5] Nova Putra Sudana, 2012, ***Pengaruh Variasi Putaran Mesin Terhadap Emisi Gas buang dan Konsumsi Bahan Bakar pada Mesin 1500cc Dengan Menggunakan ECU BZ151***, Skripsi Program Studi Teknik Mesin, Fakultas Teknik Universitas Udayana, Bali.