

BAB IV HASIL DAN PEMBAHASAN

Perhitungan dan pembahasan diawali dari proses pengambilan dan pengumpulan data pada pengujian yang dilakukan. Data yang diambil mencakup data dan spesifikasi obyek penelitian. Data – data tersebut diolah dengan perhitungan untuk mendapatkan variable yang diinginkan kemudian dilakukan pembahasan. Berikut ini merupakan awal dari proses pengambilan data, perhitungan, dan pembahasan.

4.1. Contoh Perhitungan

Perhitungan kinerja mesin berdasarkan data hasil pengujian kondisi yang dilakukan pada 4000-8000 (*rpm*) sampai dengan putaran mesin maksimal, dengan sistem *throttle* per rpm adalah sebagai berikut:

Konsumsi bahan bakar (*mf*)

Dimana :

$$mf = \frac{b}{t} \cdot \frac{3600}{1000} \cdot \rho_{bb} \text{ (kg / jam)}$$

Jika :

$$b = 10 \text{ cc}$$

$$t = 26 \text{ s}$$

$$\rho_{bb} = 0,7471 \text{ (kg / liter) massa jenis untuk bahan bakar premium.}$$

Maka :

$$mf = \frac{10}{26} \cdot \frac{3600}{1000} \cdot 0,7471 \left(\frac{\text{cc}}{\text{s}} \cdot \frac{\frac{\text{s}}{\text{jam}}}{\frac{\text{cc}}{\text{liter}}} \cdot \frac{\text{kg}}{\text{liter}} \right)$$

$$mf = 1,0344 \text{ (kg / jam)}$$

Rumus menghitung volume silinder

$$VL = \frac{\pi}{4} \times D^2 \times S$$

Dimana :

VL = volume langkah (cm^3) atau (cc)

D = diameter silinder (cm)

S = panjang langkah piston (*stroke*) (cm)

a. Kapasitas mesin motor standar 110 cc

Diketahui :

D : 51 mm = 5,1 cm

S : 54 mm = 5,4 cm

Ditanya : VL (volume silinder) ?

$$VL = \frac{\pi}{4} \times (5,1)^2 \text{ cm} \times 5,4 \text{ cm}$$

$$VL = 110,3 \text{ cm}^3 = 110,3 \text{ cc}$$

b. Kapasitas mesin motor *racing* 130 cc

Diketahui :

D : 55,25 mm = 5,525 cm

S : 54 mm = 5,4 cm

Ditanya : VL (volume silinder) ?

$$VL = \frac{\pi}{4} \times (5,525)^2 \text{ cm} \times 5,4 \text{ cm}$$

$$VL = 129,46 \text{ cm}^3 = 130 \text{ cc}$$

Rumus menghitung rasio kompresi :

$$r = \frac{VL + Vs}{Vs} = \frac{VL}{Vs} + 1$$

Dimana :

r = rasio kompresi

VL = volume langkah (cc)

V_s = volume ruang bakar atau volume sisa (cc)

a. Rasio kompresi mesin motor standar 110 cc

$$r = \frac{110,3 \text{ cc} + 10 \text{ cc}}{10 \text{ cc}}$$

$$r = 12,03 : 1$$

b. Rasio kompresi mesin motor *racing* 130 cc

$$r = \frac{129,46 \text{ cc} + 20 \text{ cc}}{20 \text{ cc}}$$

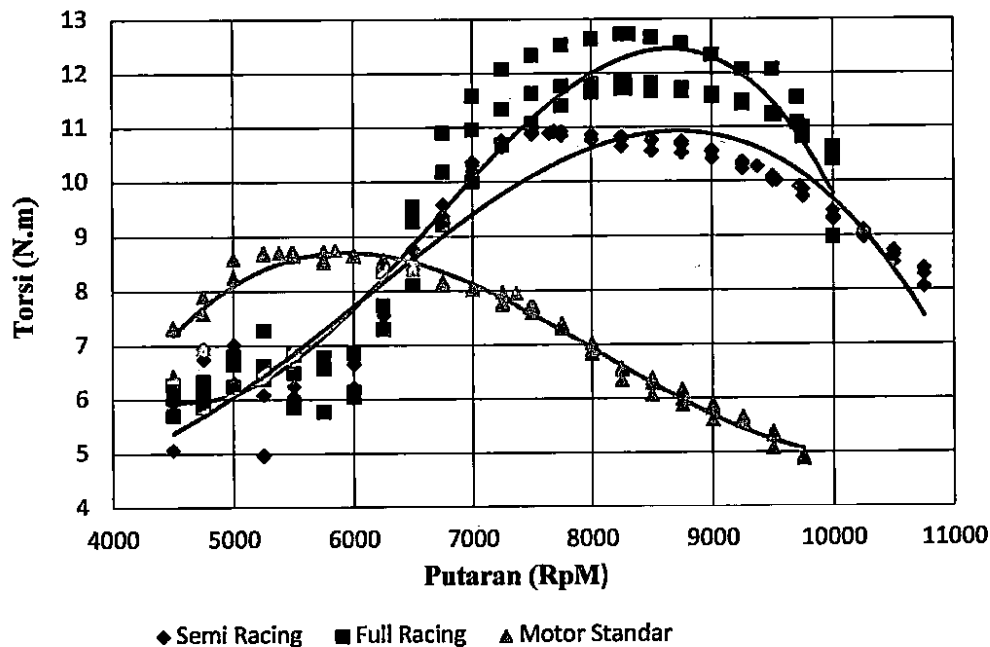
$$r = 7,4 : 1$$

Contoh perhitungan diatas digunakan pada tiap-tiap putaran dan tiap variasi pengujian yang kemudian disajikan ke dalam bentuk tabel.

4.2 Perbandingan Torsi, Daya, dan Konsumsi Bahan Bakar (*mf*) Terhadap Kondisi mesin Standar, *semi racing* dan *full racing* pada motor empat langkah 130 cc.

4.2.1 Torsi

Pada gambar 4.1 di bawah ini menunjukkan hubungan antara putaran mesin (rpm) dan torsi (N.m) pada kondisi mesin *full racing* (katup *racing*), mesin *semi racing* (katup standar) dan kondisi mesin standar untuk mengetahui kinerja motor empat langkah.



Gambar 4.1. Grafik putaran mesin terhadap torsi (N.m)

Pada gambar 4.1 torsi tertinggi pada kondisi mesin motor standar adalah 8,76 (N.m) pada putaran 5846 (rpm), kemudian pada kondisi *semi racing* (katup standar) adalah 10,93 (N.m) pada putaran 7688 (rpm) sedangkan torsi tertinggi pada kondisi *full racing* (katup *racing*) adalah 12,73 (N.m) pada putaran 8314 (rpm).

Dalam penelitian ini digunakan 3 kondisi mesin yaitu kondisi *full racing* (katup *racing*), kondisi *semi racing* (katup standar) dan kondisi mesin standar. Torsi mesin pada kondisi *full racing* (katup *racing*) dan *semi racing* (katup standar) lebih tinggi dibandingkan pada kondisi mesin motor standar. Hal ini disebabkan pada kondisi mesin *full racing* sudah dilakukan pembesaran volume silinder serta menggunakan katup *racing* dengan diameter katup yang lebih besar dibanding katup *standar*, sehingga aliran campuran bahan bakar dan udara yang masuk di ruang bakar lebih lancar dan pembakaran yang terjadi lebih sempurna, serta penggantian komponen lainnya seperti *cylinder head racing*, karburator *racing*, knalpot *racing*, koil *racing*

Torsi yang didapatkan pada mesin *semi racing* (katup standar) lebih rendah daripada torsi mesin *full racing* (katup *racing*). Hal tersebut disebabkan karena adanya pemakaian *cylinder head* standar dan katup standar sehingga aliran campuran bahan bakar dan udara yang masuk ke dalam ruang bakar memerlukan waktu yang lama untuk diisap dan pembakaran akan menjadi tidak sempurna. Pada kondisi mesin standar tidak mengalami perubahan.

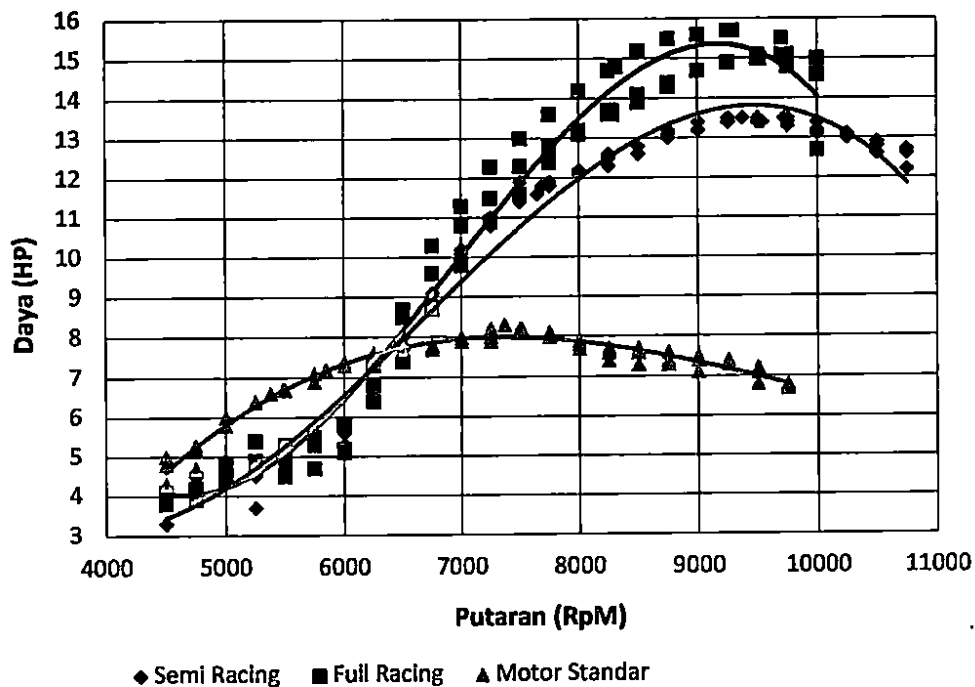
Dengan bertambahnya putaran mesin (rpm) hingga memperoleh peningkatan torsi maksimum, maka torsi maksimum akan kembali menurun meskipun putaran mesin terus bertambah. Hal ini disebabkan karena waktu yang tersedia untuk melakukan proses pembakaran pada putaran tinggi sangat singkat, sehingga bahan bakar yang berada di dalam ruang bakar tidak terbakar seluruhnya.

Hasil perbandingan dengan penelitian Inderanata (2013), menunjukkan bahwa torsi yang dihasilkan tidak ada kecenderungan yang berbeda, pada kondisi

full racing (katup racing) torsi lebih tinggi dibanding dengan kondisi *semi racing* (katup standar) dan mesin standar.

4.2.2 Daya (HP)

Pada grafik 4.2 di bawah ini menunjukkan hubungan antara putaran mesin (rpm) dan Daya (HP) pada kondisi mesin *full racing* (katup racing), *semi racing* (katup standar) dan kondisi mesin standar untuk mengetahui kinerja motor empat langkah.



Gambar 4.2. Grafik putaran mesin terhadap daya (HP)

Pada gambar grafik 4.2 menunjukkan grafik hubungan antara kecepatan putaran mesin (rpm) dan Daya (HP) dengan kondisi mesin standar, *semi racing* dan *full racing*. Daya tertinggi pada kondisi mesin standar adalah 8,2 (HP) pada putaran 7511 (rpm) kemudian pada kondisi mesin *semi racing* (katup standar) adalah 13,5 (HP) pada putaran 9374 (rpm) dan 9722 (rpm) dan untuk kondisi mesin *full racing* (katup racing) adalah 15,7 (HP) pada putaran 9292 (rpm).

Dalam penelitian ini daya mesin pada kondisi mesin *full racing* (katup *racing*) dan *semi racing* (katup standar) lebih tinggi dibandingkan pada kondisi mesin standar. Hal tersebut dikarenakan pada kondisi *full racing* (katup *racing*) sudah dilakukan pembesaran volume silinder serta menggunakan katup *racing* dengan diameter lebih besar daripada katup standar dan penggantian komponen lainnya seperti *cylinder head racing*, karburator *racing*, knalpot *racing* dan koil *racing* sehingga aliran campuran bahan bakar dan udara yang masuk ke dalam ruang bakar lebih lancar dan pembakaran akan lebih sempurna, serta meningkatkan performa daya pada mesin.

Daya maksimal pada kondisi motor *semi racing* (katup standar) yang didapatkan lebih rendah daripada kondisi motor *full racing* (katup *racing*). Hal tersebut disebabkan karena adanya pemakaian *cylinder head* standar dan katup standar sehingga bahan bakar yang mampu diisap memerlukan waktu yang lebih lama serta daya pada mesin lebih menurun di bandingkan menggunakan katup *racing* dan *cylinder head racing*. Pada kondisi mesin standar tidak mengalami perubahan.

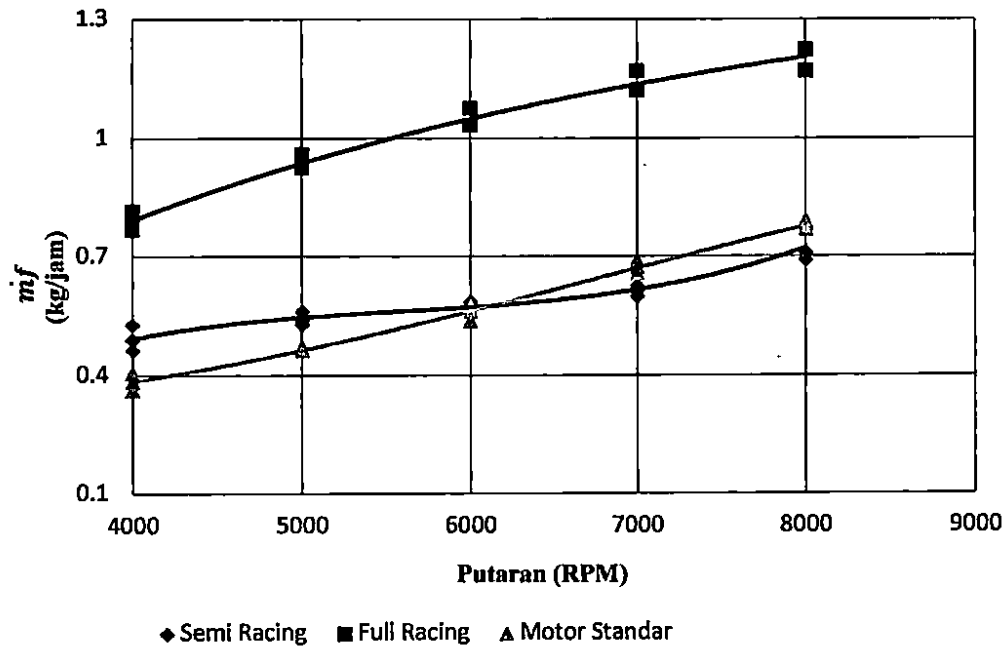
Dengan bertambahnya putaran mesin (rpm) hingga memperoleh peningkatan daya maksimum, maka akan kembali menurun meskipun putaran mesin terus bertambah. Pada putaran akhir setiap siklus motor bakar mengalami penurunan performa karena disebabkan oleh beberapa factor yakni semakin tinggi putaran mesin maka semakin besar gaya gesek yang dihasilkan sehingga daya yang dihasilkan digunakan untuk melawan gaya gesek.

Hasil perbandingan dengan penelitian dari Inderanata (2013), menunjukkan bahwa daya yang dihasilkan tidak ada kecenderungan yang berbeda, daya yang dihasilkan pada kondisi *full racing* (katup *racing*) lebih tinggi dibanding pada kondisi *semi racing* (katup standar) dan mesin standar.

4.2.3. Konsumsi Bahan Bakar (m_f)

Pada gambar 4.3 di bawah ini menunjukkan perbandingan antara putaran mesin (rpm) yang ditunjukkan pada sumbu X dan konsumsi bahan bakar (m_f) yang

ditunjukkan dengan sumbu Y pada kondisi mesin *full racing* (katup *racing*), *semi racing* (katup standar) dan kondisi mesin motor standar terhadap kinerja motor empat langkah.



Gambar 4.3. Grafik putaran mesin terhadap konsumsi bahan bakar (m_f)

Dari grafik 4.3 dapat diambil kesimpulan bahwa konsumsi bahan bakar (m_f) pada kondisi mesin *full racing* (katup *racing*) lebih tinggi dari pada kondisi mesin *semi racing* (katup standar) dan kondisi mesin standar. Hal ini disebabkan karena adanya pengaruh perubahan pembesaran volume silinder yang dapat meningkatkan kapasitas ruang bakar pada kondisi mesin *full racing*.

Pada kondisi mesin *full racing* (katup *racing*) terlihat paling boros dibandingkan dengan kondisi lainnya. Hal ini disebabkan karena pada kondisi mesin *full racing* (katup *racing*) menggunakan katup *racing* yang berdiameter lebih besar dari pada katup standar serta penggunaan *cylinder head racing* maka akan mempercepat campuran udara dan bahan bakar masuk ke dalam ruang bakar sehingga pembakaran akan lebih sempurna dan tenaga pun melonjak namun membutuhkan suplai bahan bakar yang banyak juga. Pada kondisi mesin *semi*

*raci*ng (katup standar) yang menggunakan komponen *cylinder head* standar dan katup standar, sehingga dapat mengakibatkan pembakaran bahan bakar di dalam silinder membutuhkan waktu yang lebih lama dikarenakan langkah batang torak yang panjang dan diameter piston yang besar mengakibatkan ketika piston menuju ke TMA maupun piston menuju ke TMB membutuhkan waktu lebih lama untuk melakukan langkah hisap, kompresi, usaha dan langkah buang, sedangkan pada kondisi mesin motor standar tidak mengalami perubahan sehingga menyebabkan konsumsi bahan bakar (m_f) terlihat sedikit.

Hasil perbandingan dengan penelitian Inderanata (2013), menunjukkan bahwa konsumsi bahan bakar yang dihasilkan tidak ada kecenderungan yang berbeda, konsumsi bahan bakar yang dihasilkan pada kondisi *full racing* (katup *raci*ng) lebih boros dibanding pada kondisi *semi racing* (katup standar) dan mesin standar.