

## BAB IV

### HASIL DAN PEMBAHASAN

#### 4.1. Hasil Pengujian Torsi, Daya dan Konsumsi Bahan Bakar

Hasil pengukuran torsi, daya dan konsumsi bahan bakar ditampilkan di lampiran 1 sampai 32. Contoh perhitungan daya dan konsumsi bahan bakar berdasarkan data di lampiran 3 dan 4 :

1. Daya (P), terukur pada hasil pengujian.

$$P = 9,0 \text{ (HP)}$$

$$1 \text{ HP} = 0,7457 \text{ (kW)} \dots\dots\dots (4.1)$$

$$P = 9,0 \times 0,7457 \text{ (kW)}$$

$$P = 6,7113 \text{ (kW)}$$

2. Konsumsi bahan bakar.

Dari persamaan 2.2 didapat persamaan konsumsi bahan bakar sebagai berikut :

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

Dengan :

$m_f$  : Penggunaan bahan bakar per jam (kg / jam)

$b$  : Volume gelas ukur (cc)

$t$  : Waktu (detik)

$\rho_{bb}$  : Berat jenis bahan bakar (kg / liter)

Jika :

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

$$t = 49 \text{ (s)}$$

$$\rho_{bb} = 0,7471 \text{ (kg / liter)}$$

Maka :

$$m_f = \frac{10}{49} \times \frac{3600}{1000} \times 0,7471 \left( \frac{\text{cc}}{\text{s}} \cdot \frac{\frac{\text{s}}{\text{jam}}}{\frac{\text{cc}}{\text{liter}}} \cdot \frac{\text{kg}}{\text{liter}} \right)$$

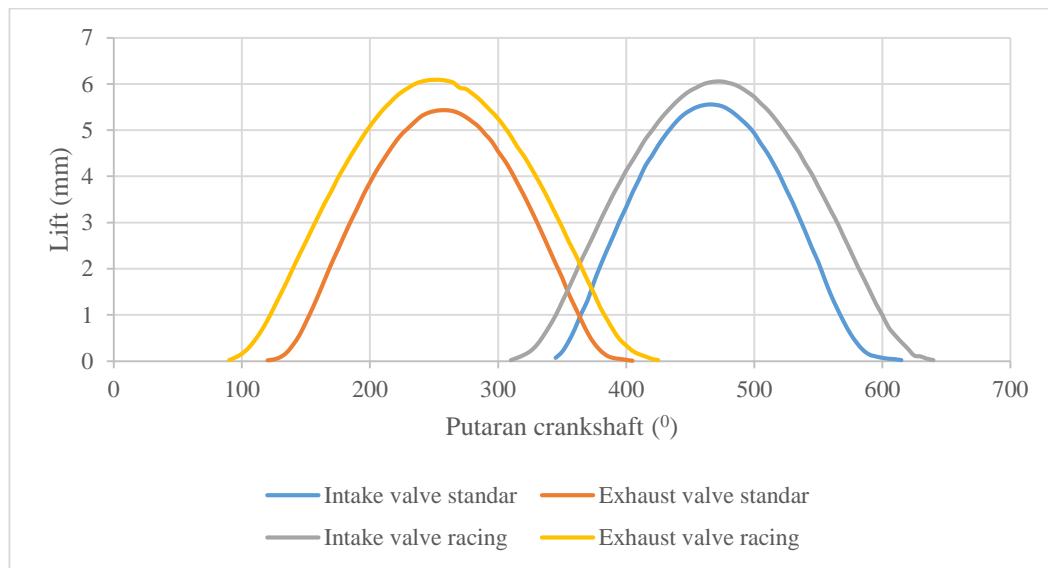
$$m_f = 0,5489 \text{ (kg / jam)}$$

Contoh perhitungan di atas digunakan pada tiap-tiap putaran dan tiap variasi pengujian yang kemudian disajikan ke dalam bentuk tabel. Adapun variasi pengujian dalam penelitian ini yaitu dikondisikan dalam 8 kondisi variasi, variasi tersebut dapat dilihat pada tabel 4.1 berikut :

**Tabel 4.1.** Variasi Pengujian

Kondisi	Camshaft yang digunakan	Koil yang digunakan	Knalpot yang digunakan
1	Standar	Standar	Standar
2	Standar	Racing	Standar
3	Standar	Standar	Modifikasi
4	Standar	Racing	Modifikasi
5	Racing	Standar	Standar
6	Racing	Racing	Standar
7	Racing	Standar	Modifikasi
8	Racing	Racing	Modifikasi

Dari tabel 4.1. diatas dapat dilihat bahwa kondisi 1 meliputi mesin standar, *camshaft* standar, koil standar dan knalpot standar, kondisi 2 meliputi mesin standar, *camshaft* standar, koil racing dan knalpot standar, kondisi 3 meliputi mesin standar, *camshaft* standar, koil standar dan knalpot modifikasi, kondisi 4 meliputi mesin standar, *camshaft* standar, koil racing dan knalpot modifikasi, kondisi 5 mesin standar, *camshaft* racing, koil standar dan knalpot standar, kondisi 6 meliputi mesin standar, *camshaft* racing, koil racing dan knalpot standar, kondisi 7 meliputi mesin standar, *camshaft* racing, koil standar dan knalpot modifikasi, kondisi 8 meliputi mesin standar, *camshaft* racing, koil racing dan knalpot modifikasi.

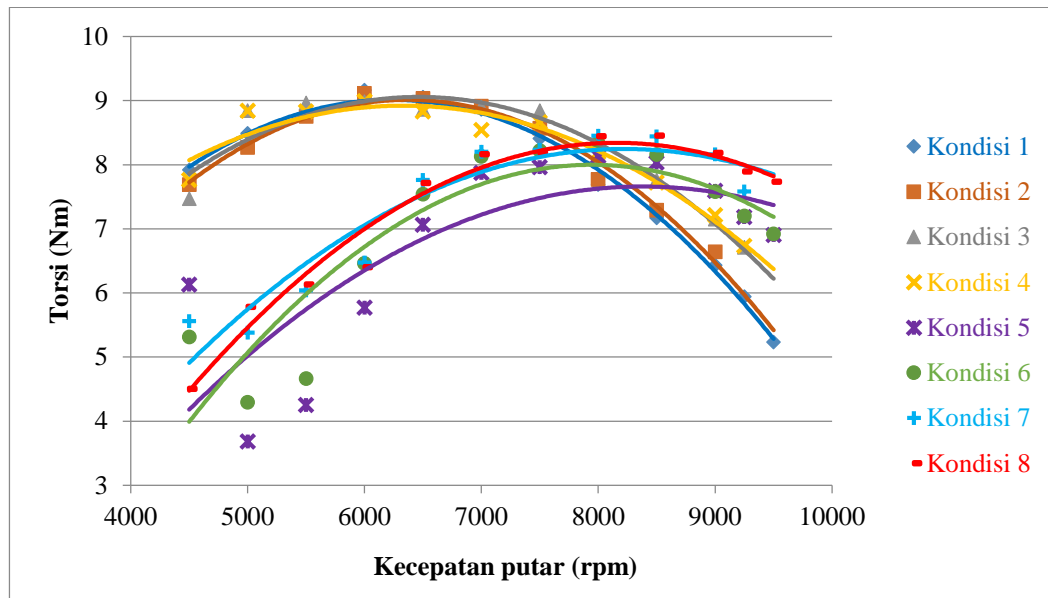


**Gambar 4.1.** Grafik *camshaft* standar dan racing

Gambar 4.1 diatas adalah perbedaan antara *camshaft* standar dengan *camshaft* racing K1. Garis warna biru menunjukkan grafik *intake valve*, garis warna coklat menunjukkan grafik *exhaust valve* pada *camshaft* standar, sedangkan garis warna abu-abu menunjukkan grafik *intake valve* dan garis warna kuning menunjukkan grafik *exhaust valve* pada *camshaft* racing K1. Pada *camshaft* standar, *intake valve* terbuka pada  $14,5^{\circ}$  BTDC, tertutup pada  $26^{\circ}$  ABDC sehingga durasi *intake valve* pada *camshaft* standar sebesar  $14,5 + 180 + 26 = 220,5^{\circ}$  dan *exhaust valve* terbuka pada  $27^{\circ}$  BBDC, tertutup pada  $3^{\circ}$  ATDC, sehingga durasi *exhaust valve* pada *camshaft* standar sebesar  $27 + 180 + 3 = 210^{\circ}$ , *intake lift* sebesar 5,56 mm dan *exhaust lift* sebesar 5,43 mm. Pada *camshaft* racing K1, *intake valve* terbuka pada  $15^{\circ}$  BTDC, tertutup pada  $59^{\circ}$  ABDC sehingga durasi *intake valve* pada *camshaft* racing K1 sebesar  $15 + 180 + 59 = 254^{\circ}$  dan *exhaust valve* terbuka pada  $58^{\circ}$  BBDC, tertutup pada  $23^{\circ}$  ATDC, sehingga durasi *exhaust valve* pada *camshaft* racing K1 sebesar  $58 + 180 + 23 = 261^{\circ}$ , *intake lift* sebesar 6,05 mm dan *exhaust lift* sebesar 6,09 mm. Dari data di atas dapat disimpulkan bahwa pada *camshaft* racing K1 memiliki durasi, *lift* yang lebih besar dibandingkan dengan *camshaft* standar, sehingga jumlah campuran udara-bahan bakar yang masuk ke dalam silinder dan gas sisa hasil pembakaran yang keluar dari dalam silinder akan lebih besar.

## 4.2. Pembahasan Torsi, Daya dan Konsumsi Bahan Bakar

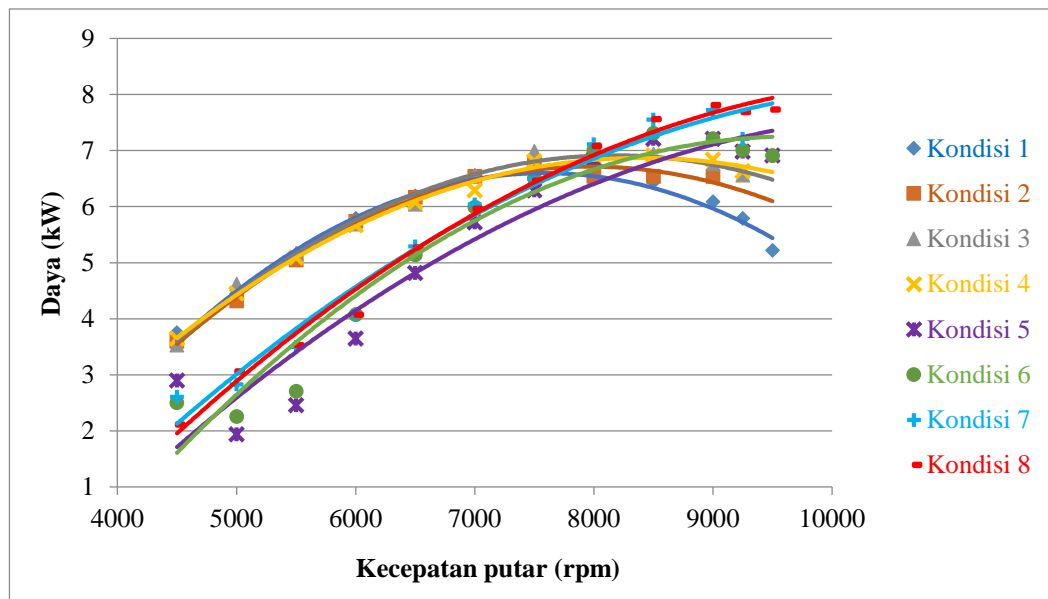
### 4.2.1. Pembahasan Torsi (Nm)



**Gambar 4.2.** Grafik Hasil Pengujian Torsi (Nm)

Gambar 4.2. merupakan grafik hubungan antara torsi (Nm) dengan kecepatan putar (rpm). Hasil dari penelitian ini adalah, pada kondisi 1 torsi tertinggi 9,16 Nm pada 6.000 rpm, kondisi 2 torsi tertinggi 9,11 Nm pada 6.000 rpm, kondisi 3 torsi tertinggi 8,98 Nm pada 6.000 rpm, kondisi 4 torsi tertinggi 8,99 Nm pada 6.000 rpm, kondisi 5 torsi tertinggi 8,13 Nm pada 8.000 rpm, kondisi 6 torsi tertinggi 8,34 Nm pada 8.000 rpm, kondisi 7 torsi tertinggi 8,45 Nm pada 8.000 rpm, kondisi 8 torsi tertinggi 8,45 Nm pada 8.000 rpm. Analisa dari grafik di atas adalah dengan menggunakan *camshaft* racing, torsi pada putaran mesin rendah mengalami penurunan dibanding dengan kondisi *camshaft* standar dikarenakan kompresi dinamis motor mengalami penurunan dan akan meningkat pada putaran mesin menengah. Pada penggunaan koil racing torsi meningkat pada putaran menengah karena pembakaran yang dihasilkan di dalam silinder lebih besar daripada penggunaan koil standar. Pada penggunaan knalpot modifikasi, torsi meningkat dari putaran mesin rendah sampai putaran menengah dikarenakan aliran gas buang lebih lancar dibanding dengan penggunaan knalpot standar.

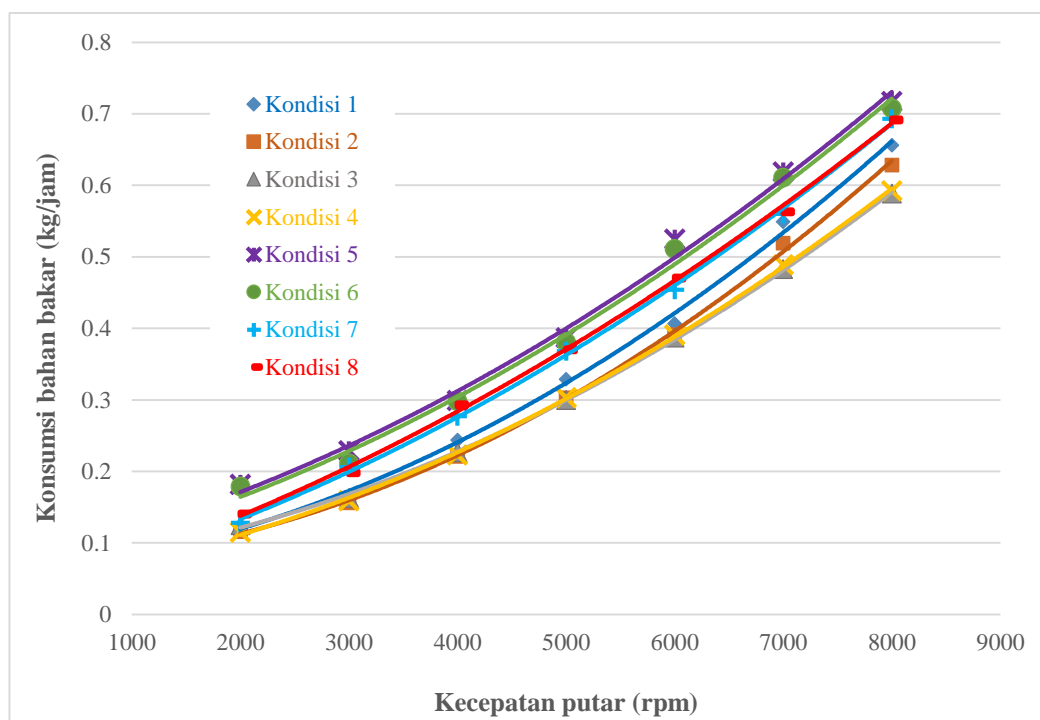
#### 4.2.2. Pembahasan Daya (kW)



**Gambar 4.3.** Grafik Hasil Pengujian Daya (kW)

Gambar 4.3. merupakan grafik hubungan antara daya (Nm) dengan kecepatan putar mesin (rpm). Hasil dari penelitian ini adalah, pada kondisi 1 daya tertinggi 6,64 kW pada 7.500 rpm, kondisi 2 daya tertinggi 6,76 kW pada 7.500 rpm, kondisi 3 daya tertinggi 6,99 kW pada 7.500 rpm, kondisi 4 daya tertinggi 6,91 kW pada 8.500 rpm, kondisi 5 daya tertinggi 7,21 kW pada 8.500 rpm, kondisi 6 daya tertinggi 7,31 kW pada 8.500 rpm, kondisi 7 daya tertinggi 7,72 kW pada 9.000 rpm, kondisi 8 daya tertinggi 7,81 kW pada 9.000 rpm. Pada penggunaan *camshaft* racing, daya menurun pada putaran mesin rendah dan sebaliknya meningkat pada putaran mesin tinggi dikarenakan jumlah campuran udara-bahan bakar yang masuk ke dalam silinder dan gas sisa hasil pembakaran yang keluar dari dalam silinder lebih banyak dibanding dengan penggunaan *camshaft* standar, sehingga semakin tinggi putaran mesin maka daya akan semakin meningkat. Pada penggunaan koil racing, daya meningkat pada putaran menengah sampai putaran tinggi dikarenakan pembakaran yang dihasilkan lebih besar daripada penggunaan koil standar. Pada penggunaan knalpot modifikasi, daya meningkat dari putaran menengah sampai putaran tinggi dikarenakan aliran gas buang lebih lancar dibanding dengan penggunaan knalpot standar.

### 4.2.3. Pembahasan Konsumsi Bahan Bakar



**Gambar 4.4.** Grafik Hasil Pengujian Konsumsi Bahan Bakar

Gambar 4.4. merupakan grafik hubungan antara konsumsi bahan bakar (kg/jam) dengan kecepatan putar mesin (rpm). Hasil menunjukkan bahwa, pada 2.000 rpm konsumsi bahan bakar paling sedikit sebesar 0,115 kg/jam ada pada kondisi 4 dan konsumsi bahan bakar paling banyak sebesar 0,182 kg/jam ada pada kondisi 5, pada 3.000 rpm konsumsi bahan bakar paling sedikit sebesar 0,156 kg/jam ada pada kondisi 2 dan konsumsi bahan bakar paling banyak sebesar 0,229 kg/jam ada pada kondisi 4, pada 4.000 rpm konsumsi bahan bakar paling sedikit sebesar 0,221 kg/jam ada pada kondisi 2 dan konsumsi bahan bakar paling banyak sebesar 0,272 kg/jam ada pada kondisi 5, pada 5.000 rpm konsumsi bahan bakar paling sedikit sebesar 0,3 kg/jam ada pada kondisi 3 dan konsumsi bahan bakar paling banyak sebesar 0,387 kg/jam ada pada kondisi 5, pada 6.000 rpm konsumsi bahan bakar paling sedikit sebesar 0,387 kg/jam ada pada kondisi 3 dan konsumsi bahan bakar paling banyak sebesar 0,525 kg/jam ada pada kondisi 5, pada 7.000 rpm konsumsi bahan bakar paling sedikit sebesar 0,483 kg/jam ada pada kondisi 3

dan konsumsi bahan bakar paling banyak sebesar 0,619 kg/jam ada pada kondisi 5, pada 8.000 rpm konsumsi bahan bakar paling sedikit sebesar 0,589 kg/jam ada pada kondisi 3 dan konsumsi bahan bakar paling banyak sebesar 0,717 kg/jam ada pada kondisi 5.

Pada kondisi 1 nilai rata-rata konsumsi bahan bakar sebesar 0,353 kg/jam, kondisi 2 nilai rata-rata konsumsi bahan bakar sebesar 0,333 kg/jam, kondisi 3 nilai rata-rata konsumsi bahan bakar sebesar 0,325 kg/jam, kondisi 4 nilai rata-rata konsumsi bahan bakar sebesar 0,325 kg/jam, kondisi 5 nilai rata-rata konsumsi bahan bakar sebesar 0,423 kg/jam, pada kondisi 6 nilai rata-rata konsumsi bahan bakar sebesar 0,414 kg/jam, kondisi 7 nilai rata-rata konsumsi bahan bakar sebesar 0,384 kg/jam, kondisi 8 nilai rata-rata konsumsi bahan bakar sebesar 0,389 kg/jam. Pada penggunaan *camshaft* racing, jumlah konsumsi bahan bakar yang dihasilkan lebih banyak, karena jumlah campuran udara-bahan bakar yang masuk ke dalam silinder lebih banyak dibanding dengan penggunaan *camshaft* standar. Pada penggunaan koil racing, jumlah konsumsi bahan bakar yang dihasilkan lebih sedikit dibandingkan dengan penggunaan koil standar, karena menghasilkan pembakaran yang lebih besar di dalam silinder sehingga pembakaran lebih sempurna. Pada kondisi *camshaft* standar yang menggunakan knalpot modifikasi, konsumsi bahan bakar lebih irit pada putaran menengah sampai putaran tinggi karena daya yang dihasilkan juga meningkat sehingga bukaan *throttle* yang dibutuhkan lebih kecil dibanding dengan knalpot standar.