

## BAB IV

### HASIL DAN PEMBAHASAN

Perhitungan dan pembahasan dimulai dari proses pengambilan dan pengumpulan data. Data yang dikumpulkan meliputi data spesifikasi obyek penelitian dan hasil pengujian. Data tersebut diolah dengan perhitungan untuk mendapatkan variabel yang diinginkan kemudian dilakukan pembahasan. Berikut ini merupakan proses pengumpulan data, perhitungan, dan pembahasan.

#### 4.1. Perhitungan

Perhitungan kinerja mesin berdasarkan data hasil pengujian kondisi yang dilakukan pada 3000-8000 (RPM) sampai dengan putaran mesin maksimal, dengan sistem *throttle* per (RPM) adalah sebagai berikut :

➤ Konsumsi bahan bakar ( $\dot{m}_f$ )

$$(\dot{m}_f) = \frac{b}{t} \cdot \frac{3600}{1000} \cdot \rho_{bb} \text{ (kg / jam)} \dots \dots \dots (4.1)$$

Jika :

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

$$t = 89 \text{ s}$$

$\rho_{bb}$  = massa jenis untuk bahan bakar premium-ethanol 35 % (kg/liter).

$$\rho_{bb} = (0,7471 \times 65\%) + (0,7893 \times 35\%)$$

$$\rho_{bb} = 0,76187 \text{ (kg/liter)}$$

Maka :

$$(\dot{m}_f) = \frac{10}{89} \cdot \frac{3600}{1000} \cdot 0,76187 \left( \frac{\text{cc}}{\text{s}} \cdot \frac{\frac{\text{jam}}{\text{cc}}}{\frac{\text{s}}{\text{liter}}} \cdot \frac{\text{kg}}{\text{liter}} \right)$$

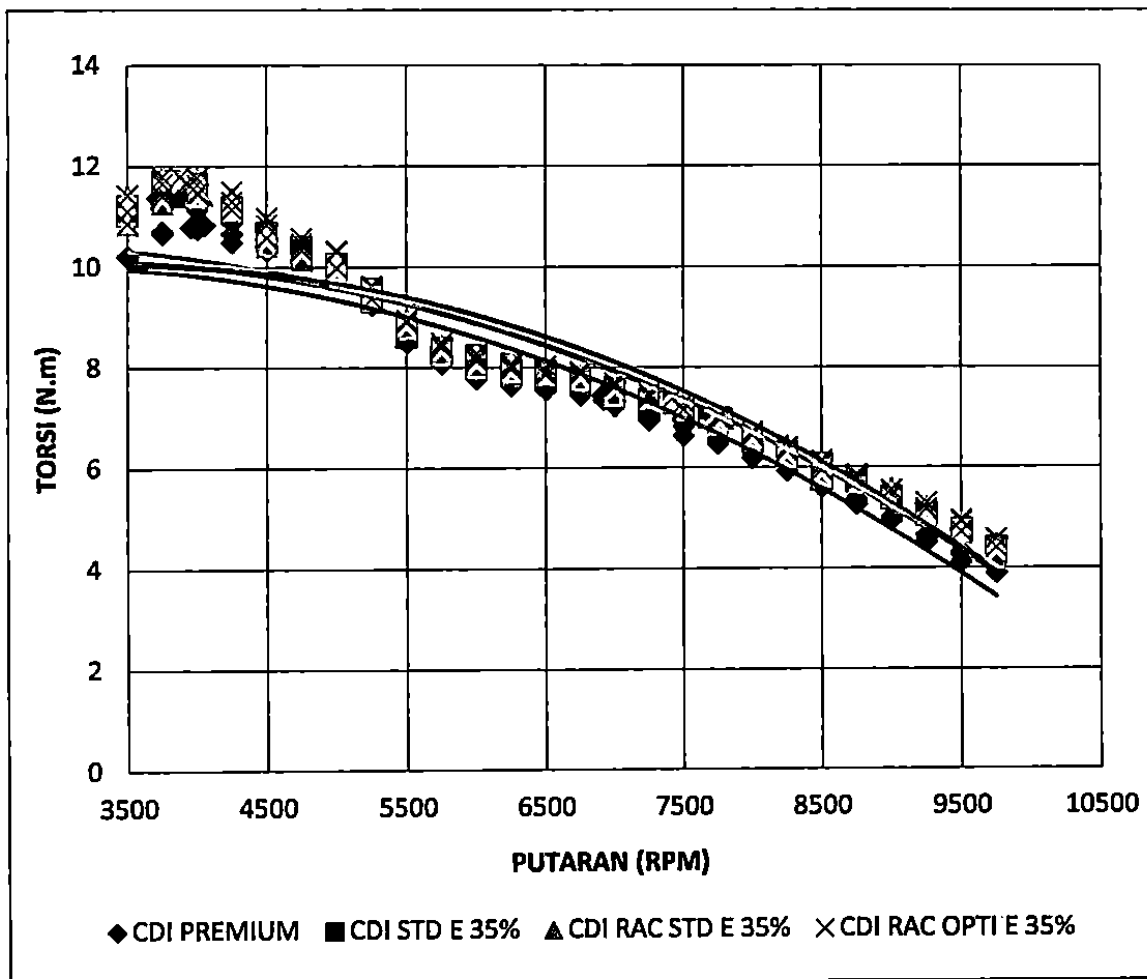
$$(\dot{m}_f) = 0,308 \text{ (kg/jam)}$$

Contoh perhitungan di atas digunakan pada tiap-tiap putaran dan tiap variasi

## 4.2. Perbandingan Torsi, Daya, dan Konsumsi Bahan Bakar ( $\dot{m}_f$ ) Terhadap Pengaruh Penggunaan CDI standar Premium dan CDI *racing timing* standar, CDI *racing optimal* dengan konsumsi bahan bakar campuran Premium-Etanol 35 %.

### 4.2.1. Torsi (T)

Pada gambar grafik 4.1 di bawah ini menunjukkan grafik hubungan antara putaran mesin (RPM) dan torsi (N.m) pada kondisi mesin standar dan menggunakan CDI *racing* dengan campuran bahan bakar premium-ethanol 35 %.



Gambar 4.1. Grafik pengaruh CDI terhadap torsi (T).

Dari gambar 4.1 dapat diketahui bahwa semua kurva grafik torsi menunjukkan kecenderungan yang sama. Tidak terlihat perbedaan yang jauh

turun sesuai kenaikan putaran (RPM). Torsi tertinggi diperoleh pada putaran 3916 (RPM) dengan torsi sebesar 11.82 (N.m) dengan kondisi mesin menggunakan CDI *racing timing* standar.

Pada gambar 4.1 mesin yang menggunakan CDI standar dengan bahan bakar campuran etanol 35 %, torsi sedikit lebih baik dibandingkan dengan mesin yang menggunakan CDI standar dengan bahan bakar premium. Kenaikan torsi dipengaruhi oleh naiknya angka oktan bahan bakar campuran premium-etanol. Dengan naiknya angka oktan ini tekanan dan temperatur pembakaran akan semakin tinggi sehingga energi pembakaran yang dihasilkan juga akan semakin besar, dengan naiknya angka oktan ini menyebabkan pembakaran lebih sempurna untuk menghasilkan torsi yang lebih baik.

Dari gambar 4.1 dapat dilihat bahwa perbedaan grafik CDI standar premium-etanol lebih rendah torsinya dibandingkan CDI *racing timing* standar. Karena CDI *racing* lebih baik pengapiannya dibandingkan CDI standar. Pada CDI standar sistem suplai pengapiannya dibatasi (*limiter*), yaitu pembatasan suplai arus pada sistem pengapiannya, sehingga api yang dibutuhkan untuk pembakaran tidak *optimal*. Sedangkan CDI *racing* tidak dibatasi *limiter* sehingga api yang dikeluarkan oleh CDI *racing* lebih besar dibanding CDI standar. Hal ini yang menyebabkan CDI *racing* menghasilkan torsi yang sedikit lebih tinggi dibanding menggunakan CDI standar.

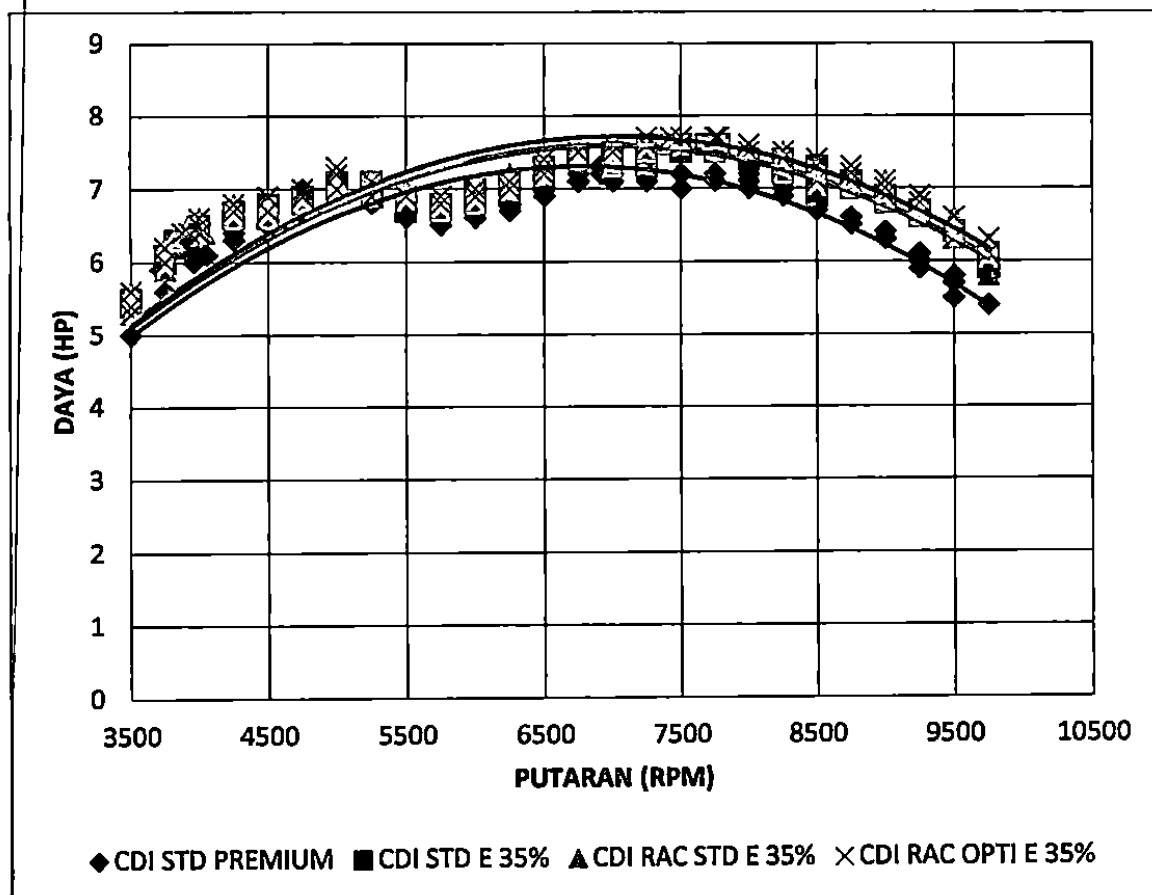
Dari gambar 4.1 dapat dilihat bahwa pada penggunaan CDI *racing timing* standar lebih baik torsinya dibandingkan penggunaan CDI *racing timing optimal*. Dapat dilihat pada putaran 3916 (RPM) dengan torsi 11.82 (N.m). Hal tersebut dikarenakan pada CDI *racing timing optimal* memiliki sudut pengapian lebih maju yaitu  $37^\circ$  sebelum TMA, membuat proses pembakaran terjadi lebih awal

Dari gambar 4.1 dapat dilihat bahwa setiap variasi CDI dan bahan bakar yang digunakan torsi yang didapat meningkat kemudian cenderung menurun pada putaran (RPM) tertentu, penurunan torsi ini disebabkan karena terjadinya keterlambatan penyalaan pada putaran yang tinggi sehingga tekanan dan temperatur di dalam ruang pembakaran akan mengalami penurunan. Pada putaran yang lebih tinggi konsumsi bahan bakar cenderung mengalami peningkatan karena semakin besarnya pembukaan pada jarum spuyer di karburator namun bahan bakar yang dimasukkan ke ruang bakar tidak terbakar dengan sempurna sehingga ikut terbuang ke lingkungan dan menyebabkan gaya mengalamim penurunan.

Nilai oktan campuran premium-etanol lebih besar jika dibandingkan dengan nilai oktan premium murni, sehingga torsi yang dihasilkan bahan bakar premium-etanol lebih besar daripada bahan bakar premium murni. Putaran mesin juga berpengaruh terhadap torsi. Akibat putaran mesin yang meningkat maka torsi akan semakin berkurang.

#### 4.2.2. Daya (P)

Pada gambar grafik 4.2. menunjukkan grafik hubungan antara putaran mesin (RPM) dan daya (HP) dengan kondisi mesin standar dan menggunakan CDI racing dengan campuran bahan bakar premium-ethanol 35 %.



Gambar 4.2. Grafik pengaruh CDI terhadap daya (P).

Dari gambar 4.2 terlihat bahwa semua kurva menunjukkan kecenderungan yang sama, tidak terlihat perbedaan yang signifikan, yaitu daya mengalami kenaikan hingga kecepatan putaran mesin tertentu dan kemudian terjadi penurunan. Daya tertinggi dicapai pada kecepatan putaran mesin 7.776 (RPM) dengan *timing* pengapian  $\pm 37^\circ$  yaitu sebesar 7,7 HP dalam kondisi motor standar

1. CDI racing dengan campuran bahan bakar premium-ethanol 35%. Kenaikan daya dipengaruhi

oleh naiknya angka oktan bahan bakar campuran premium-etanol. Dengan naiknya angka oktan ini tekanan dan temperatur pembakaran akan semakin tinggi sehingga energi pembakaran yang dihasilkan juga akan semakin besar, dengan naiknya angka oktan ini menyebabkan pembakaran lebih sempurna untuk menghasilkan daya yang lebih baik.

Pada gambar 4.2 menunjukkan daya mesin yang menggunakan CDI standar dengan bahan bakar premium lebih rendah dayanya dibandingkan pada kondisi mesin yang menggunakan CDI standar dengan bahan bakar campuran etanol 35 %. Hal ini dikarenakan nilai oktan etanol lebih besar dari bahan bakar premium, dimana nilai oktan dari etanol sebesar 118 sedangkan nilai oktan dari premium sebesar 88. Apabila premium murni dicampur dengan etanol maka nilai oktan dari bahan bakar tersebut didapat sebesar 98. Ini menyebabkan detonasi yang terjadi akan berkurang. Berkurangnya detonasi menyebabkan pembakaran dalam ruang bakar yang lebih sempurna.

Pada gambar 4.2 diketahui bahwa mesin yang menggunakan CDI standar dengan bahan bakar campuran ethanol 35 % lebih rendah dayanya dibandingkan mesin yang menggunakan CDI *racing* dengan *timing* standar dengan bahan bakar campuran-ethanol. Hal itu dikarenakan pengapian pada CDI *racing* lebih bagus sehingga dayanya menjadi lebih baik.

Pada gambar 4.2 menunjukkan bahwa penggunaan CDI *racing timing optimal* mengalami daya mesin yang lebih tinggi dibandingkan penggunaan CDI *racing timing* standar. Ini dikarenakan CDI *racing timing optimal* sudah dimodifikasi pemajuan *timing*-nya sehingga lebih baik dibandingkan dengan CDI *racing timing* standar. CDI *racing timing optimal* menggunakan *timing* pengapian yang berbeda. Hal ini dikarenakan CDI *racing timing optimal* lebih tepat *timing*-nya menggunakan sudut *timing*  $37^\circ$  sehingga proses pembakaran bahan bakar lebih baik dan menghasilkan daya yang lebih tinggi.

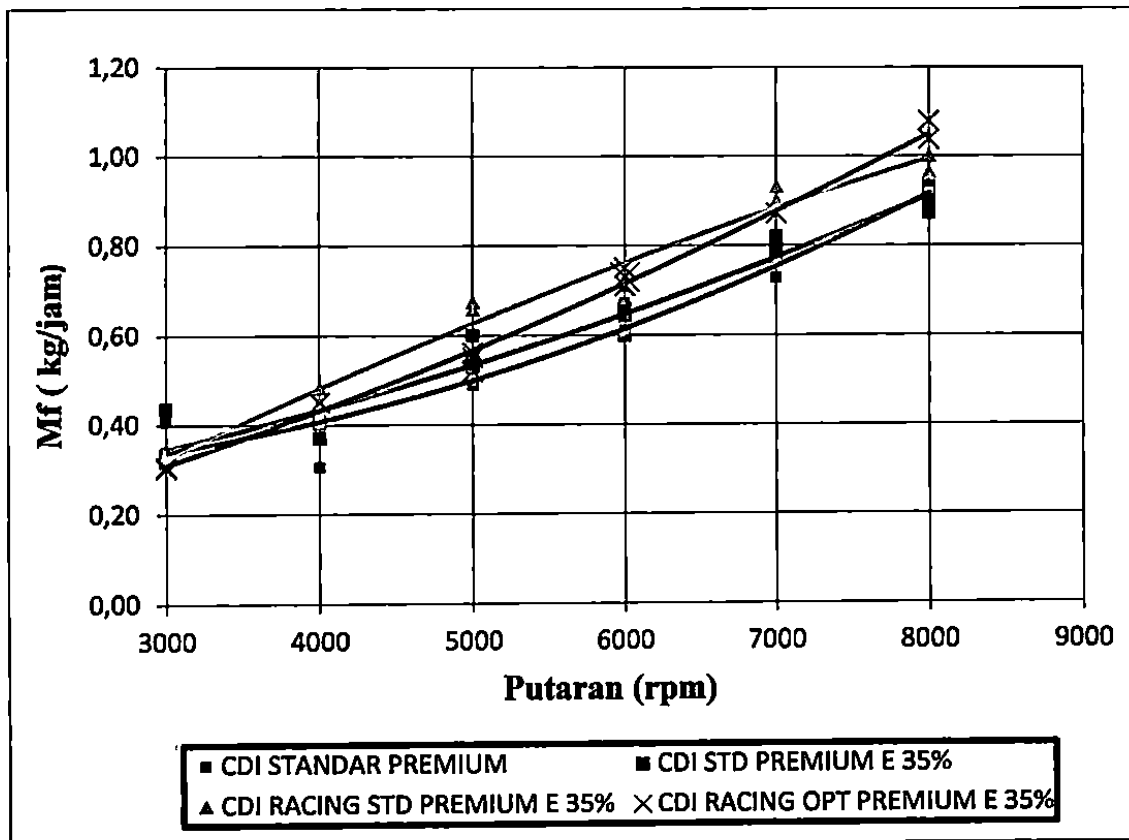
Dari gambar 4.2 dapat dilihat bahwa setiap variasi CDI dan *timing*

ini dapat dilihat bahwa semakin dimajukan daya yang didapat meningkat

kemudian cenderung menurun pada putaran tinggi, penurunan daya ini disebabkan karena terjadinya keterlambatan penyalaan pada putaran yang tinggi sehingga tekanan dan temperatur didalam ruang pembakaran akan mengalami penurunan. Pada putaran tinggi efisiensi konsumsi bahan bakar cenderung turun karena pembakaran yang tidak sempurna.

#### 4.2.3. Konsumsi Bahan Bakar ( $\dot{m}_f$ )

Pada gambar grafik 4.3. menunjukkan grafik hubungan antara putaran mesin (RPM) dan konsumsi bahan bakar ( $\dot{m}_f$ ) dengan kondisi mesin standar menggunakan campuran bahan bakar premium-ethanol 35 %.



Gambar 4.3. Grafik pengaruh CDI terhadap konsumsi bahan bakar ( $\dot{m}_f$ ).

Dari gambar 4.3 menunjukkan adanya kenaikan pemakaian bahan bakar seiring dengan meningkatnya putaran untuk setiap variasi CDI dan bahan bakar,

banyak. Untuk setiap campuran memperlihatkan konsumsi bahan bakar tertinggi terjadi pada putaran 8000 (RPM). Dimana untuk bahan bakar premium-ethanol 35% dengan CDI racing *timing* standar pemakaian bahan bakar sebesar 1,04 kg/jam. Hal tersebut disebabkan pemajuan *timing* pengapian yang menyebabkan proses pembakaran terjadi lebih awal, sehingga ruang bakar menjadi lebih besar berakibat juga pada laju konsumsi bahan bakar ( $\dot{m}_f$ ) yang dibutuhkan semakin tinggi.

Dari gambar 4.3 di atas dapat ditunjukkan bahwa konsumsi bahan bakar ( $\dot{m}_f$ ) pada penggunaan CDI standar konsumsi bahan bakar lebih rendah dibandingkan dengan CDI racing. Hal tersebut diakibatkan perbedaan *timing* pengapian yang lebih maju sehingga jumlah bahan bakar yang dibutuhkan ke ruang bakar menjadi lebih tinggi.

Penggunaan CDI racing *timing* standar dan CDI racing *timing optimal* terlihat lebih cepat mengkonsumsi bahan bakar, hal ini dikarenakan kebutuhan bahan bakar berbanding lurus dengan putaran mesin (RPM), setiap kemajuan *timing* pengapian dapat mempercepat pembakaran bahan bakar di dalam ruang bakar sehingga menjadi lebih cepat mengkonsumsi bahan bakar. Pada kurva CDI racing *timing* standar memperlihatkan penurunan konsumsi bahan bakar di karenakan *timing* pengapianya mundur yaitu  $30^\circ$  sehingga konsumsi bahan bakar lebih rendah atau dengan kata lain lebih efisien dibanding dengan penggunaan CDI racing *timing optimal*. Penggunaan CDI racing *timing optimal* ini lebih tinggi bahan bakarnya dikarenakan *timing* pengapian yang maju yaitu  $37^\circ$ , sehingga

..... karena secara otomatis memerlukan bahan bakar yang banyak