

BAB IV
HASIL DAN PEMBAHASAN

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

4.1. Perhitungan

Perhitungan kinerja mesin berdasarkan data hasil pengujian kondisi yang dilakukan pada 3.000-8.000 (rpm) dengan sistem *throttle* spontan, contoh perhitungan di bawah ini digunakan pada tiap-tiap putaran dan tiap variasi pengujian yang kemudian disajikan ke dalam bentuk grafik.

- Konsumsi bahan bakar (m_f)

$$m_f = \frac{b}{t} \cdot \frac{3600}{1000} \cdot \rho_{bb} [Kg/jam] \dots\dots\dots(4.1)$$

Jika :

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

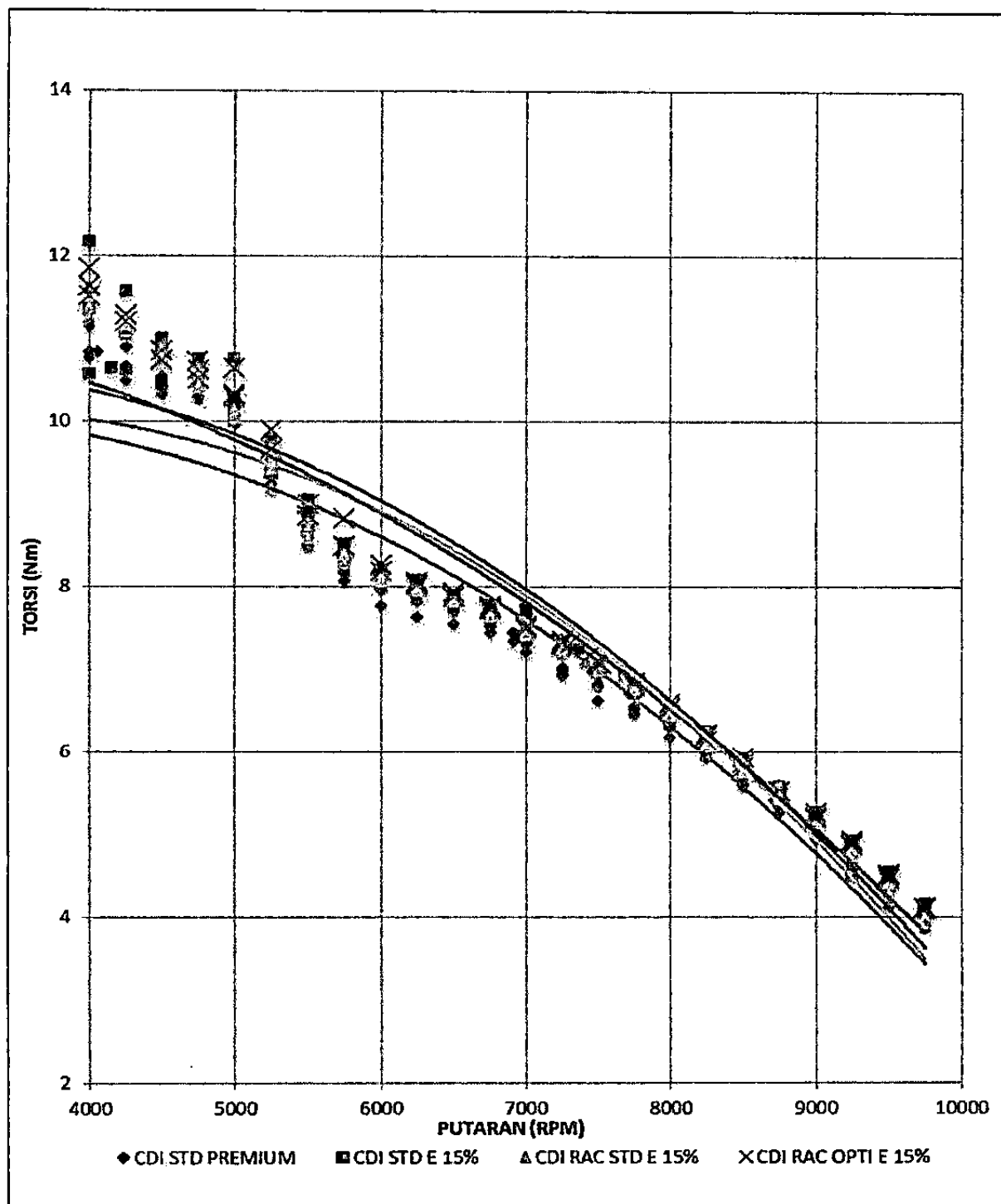
$$t = 105 \text{ s}$$

4.2. Hasil Perbandingan Torsi, Daya dan konsumsi bahan bakar (m_f) terhadap Pengaruh Penggunaan CDI standar premium dan CDI standar, CDI *racing timing* standar, CDI *racing timing* optimal pada Bahan Bakar Campuran Premium-Etanol 15 %.

4.2.1. Torsi (N.m)

Pada gambar grafik 4.1 menunjukkan grafik hubungan antara putaran mesin (rpm) dan torsi (N.m) dengan kondisi mesin standar dan menggunakan variasi CDI standar, CDI *racing* dengan *timing* standar, CDI *racing* dengan *timing* optimum dengan campuran bahan bakar premium-etanol 15 %. Gambar grafik torsi mesin

Gambar Torsi (Nm)



Gambar 4.1. Grafik perbandingan CDI terhadap torsi (Nm)

Dari gambar grafik 4.1 terlihat bahwa semua kurva menunjukkan kecenderungan yang sama, tidak terlihat jarak yang jauh antara keempat kurva. Dimana torsi mengalami penurunan hingga kecepatan putaran mesin tertentu. Torsi tertinggi dicapai pada kecepatan putaran mesin 3.240 rpm dengan *timing* pengapian $\pm 33^\circ$ sebelum TMA yaitu sebesar 12,85 N.m dalam kondisi motor standar menggunakan CDI standar berbahan bakar campuran premium-etanol 15%.

Pada gambar kurva grafik 4.1 tersebut torsi mesin menunjukkan perbandingan dengan CDI standar berbahan bakar premium murni dan CDI standar berbahan bakar campuran etanol 15%. Torsi mesin dengan CDI standar berbahan bakar premium murni lebih rendah dibandingkan pada kondisi CDI standar berbahan bakar campuran etanol 15%. Hal ini dikarenakan nilai oktan dari 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 92. Hal tersebut menyebabkan makin tinggi nilai oktan maka bahan bakar tersebut mengurangi detonasi dan mampu bekerja maksimal sehingga menghasilkan pembakaran yang lebih sempurna.

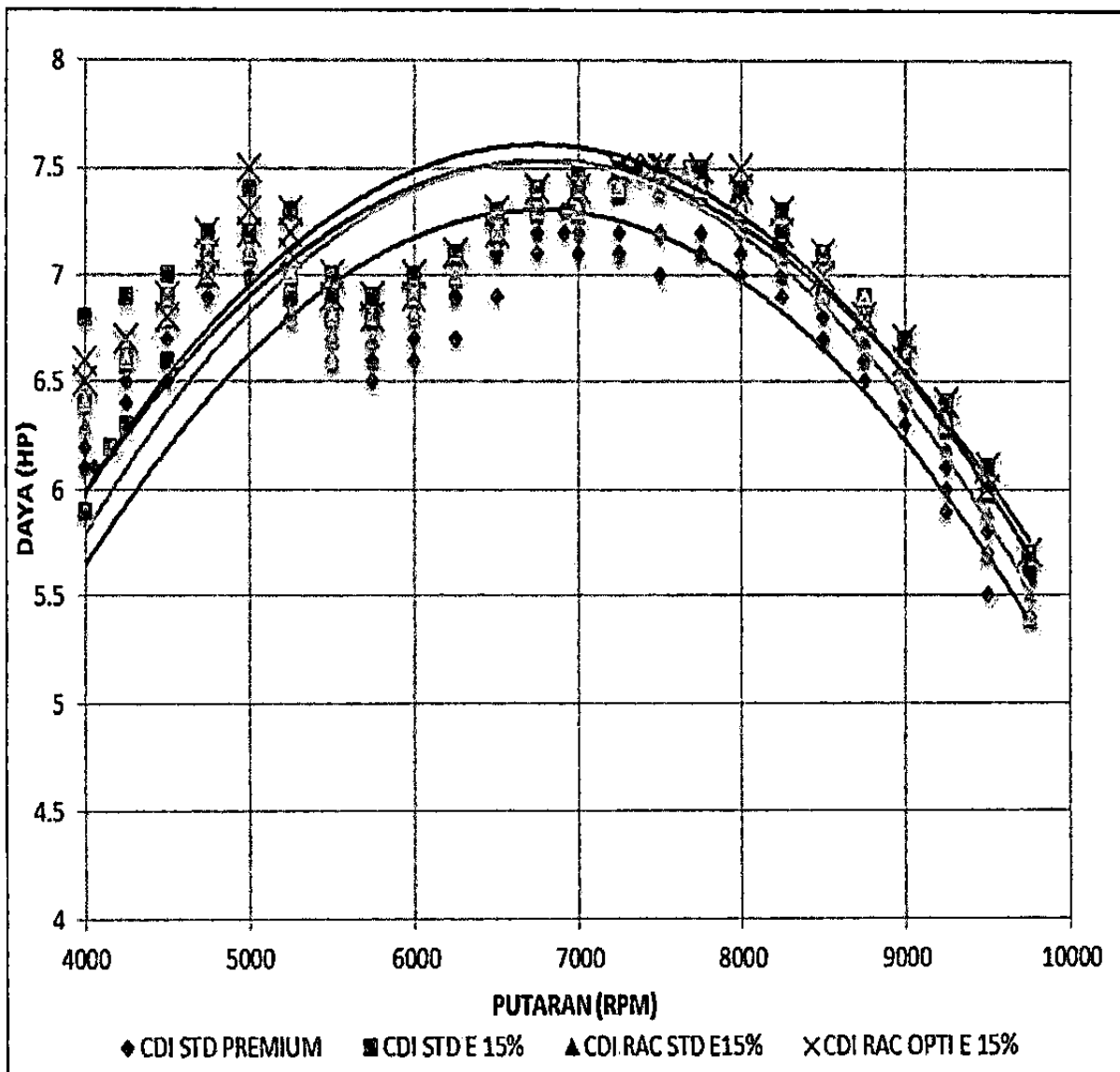
Pada gambar kurva grafik 4.1 torsi mesin menunjukkan bahwa pada penggunaan bahan bakar campuran premium-etanol 15% dengan menggunakan CDI *racing* dengan *timing* optimum, CDI *racing* dengan *timing* standar dan CDI standar. Terlihat pada gambar grafik 4.1 torsi mesin kecenderungan yang sama tidak terlihat perbedaan yang jauh antara keempat grafik kurva. Hal ini disebabkan *timing* pengapian pada torsi mesin, dengan penggunaan bahan bakar campuran premium-etanol 15% dengan menggunakan CDI *racing* dengan *timing* optimum, CDI *racing* dengan *timing* standar dan CDI standar. Sudut *timing* pengapiannya hampir sama sehingga tidak terlihat jarak yang jauh. Pada torsi mesin dengan menggunakan CDI *racing* dengan *timing* optimum, dikecepatan putaran (4.000-9.000) rpm menggunakan sudut *timing* $\pm 33^\circ$ sebelum TMA dan CDI *racing* dengan *timing* standar dikecepatan

Sedangkan CDI untuk Mio standar dikecepatan putaran (4.000-900) rpm disetting oleh produsennya dititik ($\pm 33^\circ$ - 35°) sebelum TMA. Akan tetapi torsi mesin yang menggunakan CDI *racing* dengan *timing* standar masih berada di bawah torsi mesin yang menggunakan CDI standar campuran bahan bakar etanol 15%. Hal ini dikarenakan CDI *racing* dengan *timing* standar sudut *timing* pengapiannya terlalu mundur yaitu dengan menggunakan sudut *timing* $\pm 30^\circ$ sebelum TMA. Sedangkan CDI standar menggunakan sudut *timing* pengapian yang lebih maju yaitu dengan sudut *timing* $\pm 33^\circ$ sebelum TMA. semakin dimajukan *timing* pengapian waktu yang tersisa dalam proses pembakaran semakin lama sehingga membuat pembakaran yang lebih sempurna.

Pada saat langkah kompresi, kompresi semakin padat dan memampatkan campuran bahan bakar yang berada di ruang bakar, sehingga percikkan bunga api dari busi di *setting* untuk mulai pembakaran. Pembakaran ini bersifat merambat tidak langsung terbakar secara keseluruhan, sehingga terjadi rentang waktu yang dibutuhkan untuk membakar seluruh bahan bakar yang tersedia di ruang bakar. Percikkan bunga api membuat tekanan di dalam ruang bakar yang sudah padat menjadi semakin melonjak secara signifikan sampai mencapai puncak tekanan maksimal di titik tertentu setelah bahan bakar habis terbakar tekanan silinder kembali turun, proses ini terjadi beberapa saat setelah piston melewati TMA. Tetapi pada saat kecepatan putar mesin tinggi secara keseluruhan torsi juga mengalami penurunan secara signifikan akibat adanya pengaruh siklus yang cepat sehingga tidak sempat terjadi pembakaran ketika seluruh bahan bakar yang masuk didalam ruang bakar dan sisa bahan bakar

4.2.2. Daya (HP)

Pada gambar grafik 4.2 menunjukkan grafik hubungan antara putaran mesin (rpm) dan daya (HP) dengan kondisi mesin standar dan menggunakan variasi CDI standar, CDI racing dengan *timing* standar, CDI racing dengan *timing* optimum dengan campuran bahan bakar premium-etanol 15 %. Gambar grafik daya mesin seperti terlihat pada gambar 4.2 di bawah ini :



Gambar 4.2. Grafik pengaruh CDI terhadap daya (HP)

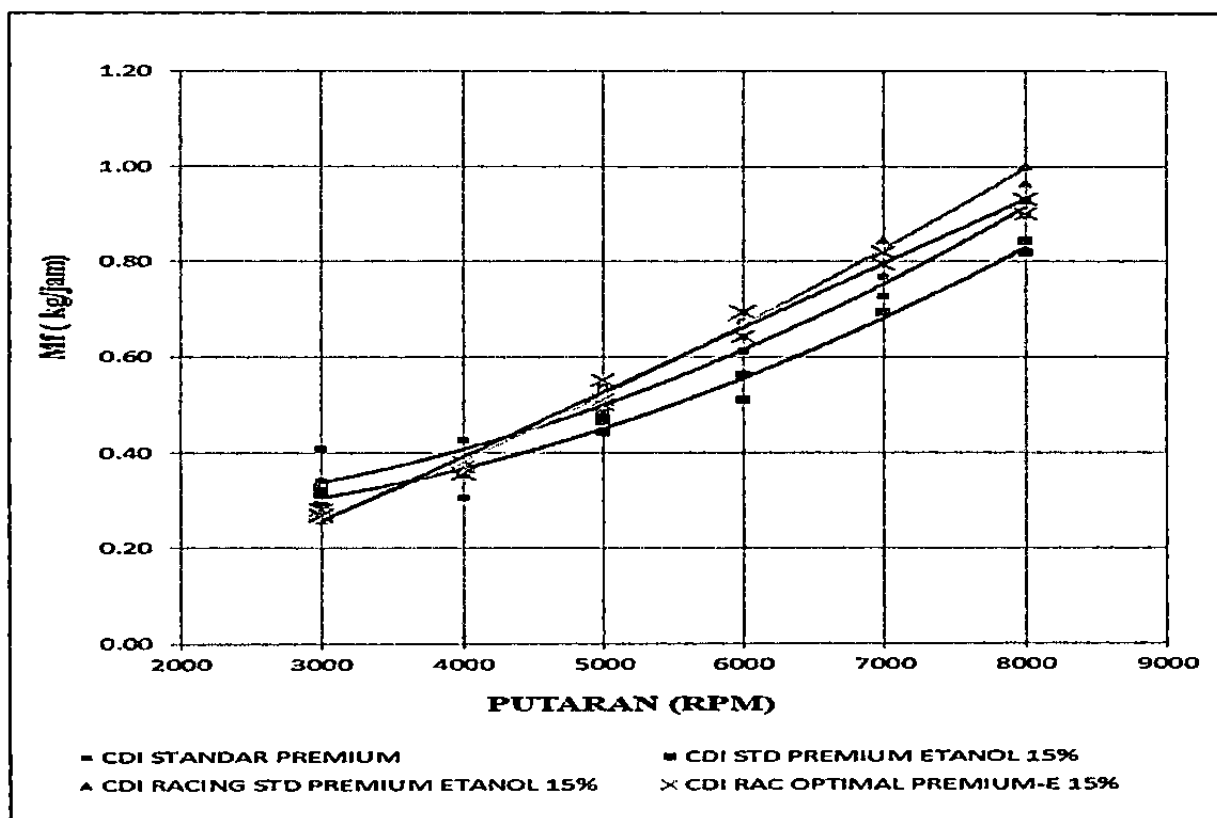
Dari gambar grafik 4.2 terlihat bahwa semua kurva menunjukkan kecenderungan yang sama, tidak terlihat perbedaan signifikan, yaitu daya mengalami kenaikan hingga kecepatan putaran mesin tertentu dan kemudian terjadi penurunan. Daya tertinggi dicapai pada kecepatan putaran mesin 7.522 rpm dengan *timing* pengapian $\pm 33^\circ$ yaitu sebesar 7,5 HP dalam kondisi motor standar menggunakan CDI *racing* dengan *timing* optimum.

Pada gambar kurva grafik 4.2 di atas daya mesin yang menggunakan CDI standar lebih rendah dibandingkan pada kondisi CDI standar berbahan bakar campuran etanol 15%. 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 92. Hal tersebut menyebabkan makin tinggi nilai oktan maka bahan bakar tersebut mengurangi detonasi dan mampu bekerja maksimal sehingga menghasilkan pembakaran yang lebih sempurna.

Pada gambar kurva grafik 4.2 daya mesin menunjukkan bahwa pada penggunaan CDI *racing* dengan *timing* optimum, CDI *racing* dengan *timing* standar dan CDI standar dengan menggunakan bahan bakar campuran premium-etanol 15%. Terlihat pada gambar grafik 4.2 daya mesin kecenderungan yang sama tidak terlihat perbedaan yang signifikan. Ini disebabkan *timing* pengapian pada daya mesin dengan menggunakan CDI *racing* dengan *timing* optimum, CDI *racing* dengan *timing* standar dan CDI standar. Sudut *timing* pengapiannya hampir sama sehingga tidak terlihat pada gambar grafik 4.2 perbedaan yang jauh. Pada daya mesin dengan menggunakan CDI *racing* dengan *timing* optimum, dikecepatan putaran (4.000-9.000) rpm menggunakan sudut *timing* $\pm 33^\circ$ sebelum TMA dan CDI *racing* dengan *timing* standar dikecepatan putaran (4.000-9.000) rpm menggunakan sudut *timing* $\pm 30^\circ$ sebelum TMA. Sedangkan CDI untuk Mio standar dikecepatan putaran (4.000-900)

4.2.3. Konsumsi Bahan Bakar (m_f)

Pada gambar grafik 4.3 menunjukkan grafik hubungan antara putaran mesin (rpm) dan konsumsi bahan bakar (m_f) dengan kondisi mesin standar menggunakan variasi CDI standar, CDI *racing* dengan *timing* standar dan CDI *racing* dengan *timing* optimum dengan campuran bahan bakar premium-etanol 15 %. Gambar grafik konsumsi bahan bakar (m_f) seperti terlihat pada gambar 4.3 di bawah ini :



Gambar 4.3. Grafik pengaruh komposisi bahan bakar terhadap (m_f)

Dari gambar grafik 4.3 terlihat bahwa semua kurva menunjukkan kecenderungan yang sama, yaitu kurva mengalami kenaikan setiap putaran mesin karena konsumsi bahan bakar berbanding lurus dengan putaran mesin. Kurva konsumsi bahan bakar yang lebih banyak mengeluarkan bahan bakar terjadi pada CDI

Pada gambar grafik 4.3 di atas menunjukkan perbedaan konsumsi bahan bakar dengan menggunakan CDI standar premium murni dengan CDI standar berbahan bakar campuran premium etanol 15%. Dimana dalam konsumsi bahan bakar CDI standar premium murni lebih banyak mengeluarkan bahan bakar dibandingkan dengan CDI standar berbahan bakar campuran premium etanol 15%. Ini disebabkan penggunaan bahan bakar dengan nilai oktan yang lebih tinggi sehingga membutuhkan bahan bakar yang lebih efisien dibandingkan dengan penggunaan bahan bakar oktan yang lebih rendah.

Pada gambar grafik 4.3 menunjukkan perbedaan kurva konsumsi bahan bakar dengan menggunakan CDI *racing* dengan *timing* standar dan CDI *racing* dengan *timing* optimum lebih banyak membutuhkan bahan bakar dibandingkan dengan penggunaan CDI standar berbahan bakar campuran premium etanol 15%. Ini disebabkan CDI *racing* pengapianya lebih besar, makin besar pengapian makin besar pula pembakaran diruang bakar, sehingga bahan bakar yang digunakan lebih banyak. Pada CDI standar sistem sudut pengapianya dibatasi (*limited*) sedangkan