

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 2000-8000 (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 (\dot{m}_f)

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

Jika :

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

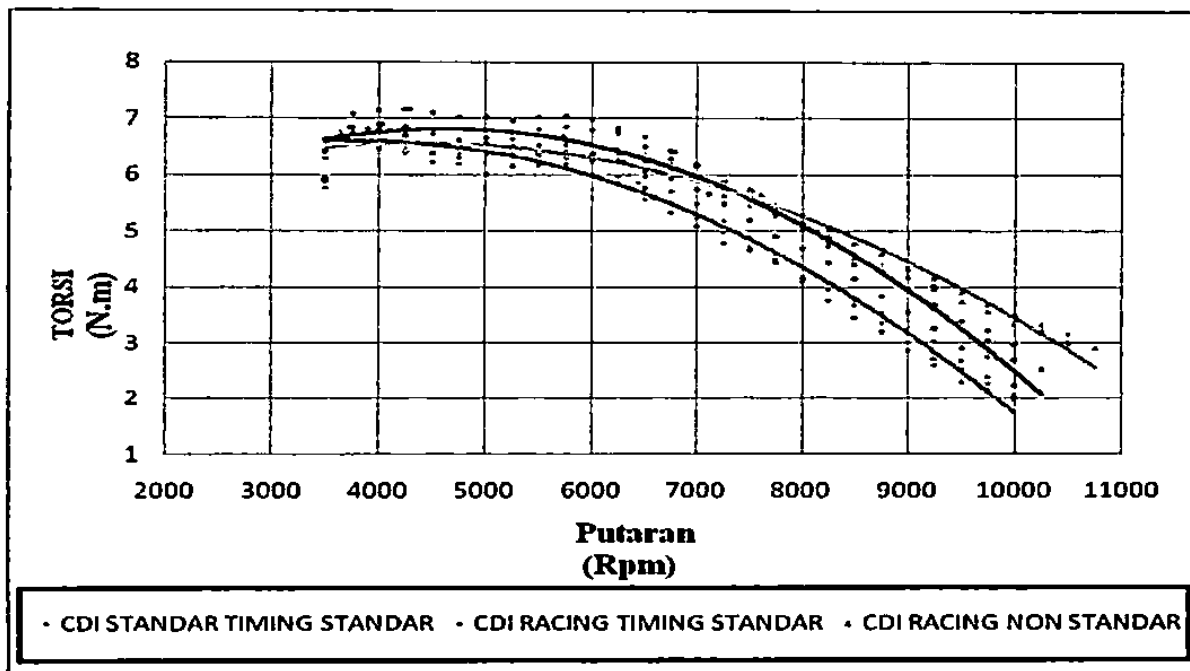
$$t = 182 \text{ s}$$

ρ_{bb} = massa jenis untuk bahan bakar premium ethanol 30% kg/liter

4.2. Hasil Perbandingan Torsi, Daya, dan konsumsi bahan bakar (\dot{m}_f) terhadap Pengaruh Penggunaan CDI standar, CDI racing *timing* standar, dan CDI racing *timing* non-standar pada bahan bakar campuran premium-etanol 30%.

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 CDI *racing* dengan campuran bahan bakar premium-ethanol 30 %.



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

Dari gambar grafik 4.1 terlihat bahwa semua kurva menunjukkan kecenderungan yang sama, yaitu torsi mengalami penurunan hingga kecepatan putaran mesin tertentu. Torsi tertinggi dicapai pada kecepatan putaran mesin 4277 rpm dengan sudut pengapian $\pm 33^\circ$ yaitu sebesar 7.16 N.m dalam kondisi motor

Dari gambar 4.1 menunjukkan bahwa penggunaan CDI standar dengan CDI *racing* torsi mengalami cenderung yang sama pada putaran awal, tapi pada putaran tinggi CDI *racing* torsi yang dihasilkan lebih tinggi dibandingkan CDI standar., Hal ini dikarenakan perbedaan sudut *timing* pengapian dan besarnya pengapian. Pada CDI *racing* sudut *timing* pengapiannya sudah dimajukan sehingga torsi semakin meningkat, selain itu pada CDI *racing* memiliki pengapian yang lebih besar dibandingkan dengan CDI standar, sehingga membuat pembakaran lebih sempurna.

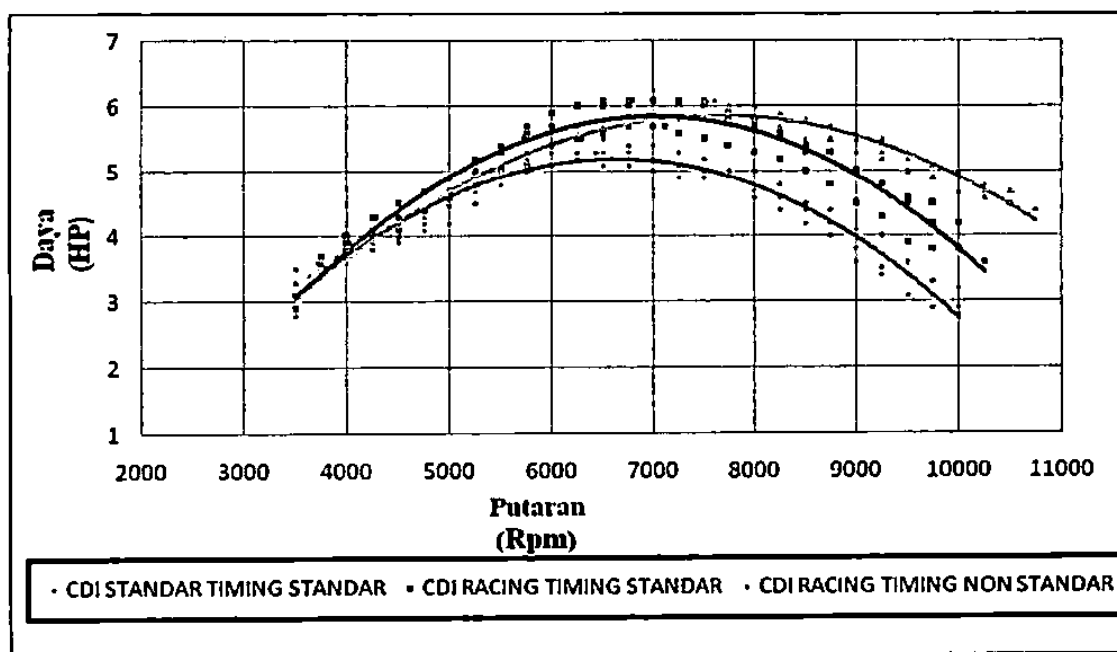
Sedangkan pada CDI *racing timing* standar dan CDI *racing timing* non-standar menunjukkan pada putaran awal CDI *racing timing* standar dengan kecepatan 3.500 rpm dengan sudut pengapian $\pm 33^\circ$ sebelum TMA dan pada putaran akhir 7.500 rpm dengan sudut pengapian $\pm 33^\circ$ sebelum TMA torsi meningkat. Sedangkan torsi pada mesin dengan menggunakan CDI *racing timing* non-standar pada 3.500 rpm sampai 7.500 rpm, berada dibawah torsi mesin dengan CDI *racing timing* standar. Hal ini dikarenakan pada saat rpm rendah CDI *racing timing* standar dengan sudut *timing* pengapian $\pm 33^\circ$ lebih tepat sehingga dalam proses pembakaran bahan bakar lebih baik. Pada CDI *racing* dengan *timing* non-standar, terlihat bahwa pada putaran akhir 7.608 rpm sampai 10.750 rpm torsi meningkat dengan menggunakan sudut *timing* pengapian $\pm 42^\circ$ sebelum TMA terlihat lebih baik. Perbedaan ini dikarenakan setiap kemajuan *timing* pengapian torsi mengalami peningkatan, lalu adanya perbedaan *timing* pengapian yang dimodifikasi, dengan putaran mesin semakin tinggi, gerakan torak semakin cepat. Oleh karena itu titik pengapian yang berubah-ubah (ter-program) tidak terkunci secara tetap seperti CDI standar, diharapkan mampu mempertahankan tenaga akibat ledakan yang terjadi.

Pada saat langkah kompresi torak bergerak naik ke atas, kompresi semakin padat seiring dengan gerakan torak yang terus naik menekan dan memampatkan campuran bahan bakar yang siap dibakar. Pada CDI *racing* dengan *timing* non-

busi disetting untuk mulai dinyalakan. Pembakaran itu sifatnya merambat bukan meledak, tidak langsung terjadi lalu selesai, jadi ada rentang waktu yang dibutuhkan dari mulai api busi pertama kali dinyalakan lalu kemudian merambat atau menyebar ke seluruh ruang bakar hingga selesai membakar campuran bahan bakar yang tersedia. Percikan bunga api ini membuat tekanan di dalam silinder dan ruang bakar yang sudah padat menjadi semakin melonjak secara drastis dan terus meningkat sampai mencapai puncak tekanan maksimal di titik tertentu, dan setelah campuran bahan bakar habis terbakar, maka tekanan silinder pun kembali turun. Proses ini terjadi beberapa saat setelah torak melewati TMA.

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 CDI *racing* dengan campuran bahan bakar premium-ethanol 30 %.



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

Dari gambar grafik 4.2 terlihat bahwa semua kurva menunjukkan

putaran mesin tertentu . Daya tertinggi dicapai pada kecepatan putaran mesin 6791 rpm dengan sudut pengapian $\pm 33^\circ$ yaitu sebesar 6.1 HP dalam kondisi motor standar menggunakan *CDI racing timing* standar.

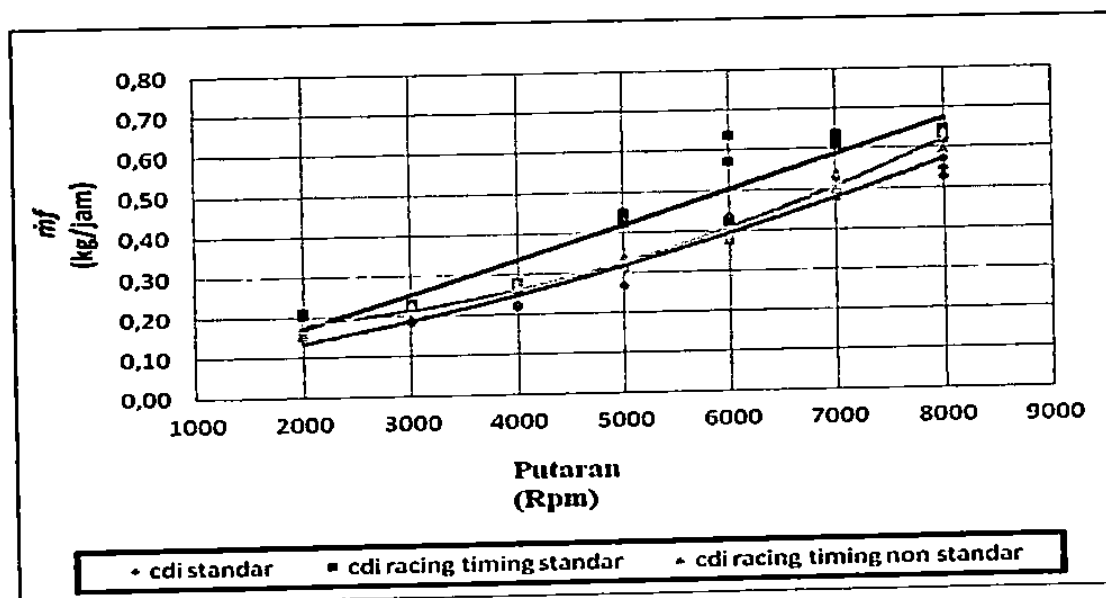
Dari gambar 4.2 menunjukkan bahwa penggunaan CDI standar dengan *CDI racing* daya mengalami cenderung yang sama pada putaran awal, tapi pada putaran tinggi *CDI racing* daya yang dihasilkan lebih tinggi dibandingkan CDI standar., Hal ini dikarenakan perbedaan sudut *timing* pengapian dan besarnya pengapian. Pada *CDI racing* sudut *timing* pengapiannya sudah dimajukan sehingga daya semakin meningkat, selain itu pada *CDI racing* memiliki pengapian yang lebih besar dibandingkan dengan CDI standar, sehingga membuat pembakaran lebih sempurna.

Sedangkan pada *CDI racing timing* standar kurva berada diatas *CDI racing timing* non-standar dan pada putaran awal *CDI racing timing* standar dikecepatan 3.500 rpm dengan sudut pengapian $\pm 33^\circ$ sebelum TMA dan pada putaran akhir 7.250 rpm dengan sudut pengapian $\pm 33^\circ$ sebelum TMA daya pada *CDI racing timing standar* meningkat, sedangkan *CDI racing timing* non-standar berada dibawah kurva *CDI racing timing* standar diputaran 3.500 rpm sampai 7.500 rpm *CDI racing timing* non-standar daya di bawah *CDI racing timing* standar. Hal ini dikarenakan pada saat rpm rendah *CDI racing timing* standar dengan sudut *timing* pengapian $\pm 33^\circ$ lebih tepat sehingga dalam proses pembakaran bahan bakar lebih baik. Pada *CDI racing* dengan *timing* non-standar, terlihat bahwa pada putaran akhir 7.250 rpm sampai 10.750 rpm daya meningkat dengan menggunakan sudut *timing* pengapian $\pm 42^\circ$ sebelum TMA terlihat lebih baik. Perbedaan ini dikarenakan setiap kemajuan *timing* pengapian daya mengalami peningkatan, lalu adanya perbedaan *timing* pengapian yang dimodifikasi, dengan putaran mesin semakin tinggi, gerakan torak semakin cepat . Oleh karena itu titik pengapian yang berubah-ubah (ter-program) tidak terkunci secara tetap seperti CDI standar, diharapkan mampu mempertahankan

Pada saat langkah kompresi torak bergerak naik ke TMA, kompresi semakin padat seiring dengan gerakan torak yang terus naik, menekan, dan memampatkan campuran bahan bakar yang siap dibakar. Pada CDI racing dengan timing non-standar dengan timing pengapian $\pm 43^\circ - \pm 42^\circ$ sebelum TMA percikkan bunga api dari busi disetting untuk mulai dinyalakan. Pembakaran itu sifatnya merambat bukan meledak, tidak langsung terjadi lalu selesai, jadi ada rentang waktu yang dibutuhkan dari mulai api busi pertama kali dinyalakan lalu kemudian merambat atau menyebar ke seluruh ruang bakar hingga selesai membakar campuran bahan bakar yang tersedia. Percikkan bunga api ini membuat tekanan di dalam silinder dan ruang bakar yang sudah padat menjadi semakin melonjak secara drastis dan terus meningkat sampai mencapai puncak tekanan maksimal di titik tertentu, dan setelah campuran bahan bakar habis terbakar, maka tekanan silinder pun kembali turun. Proses ini terjadi beberapa saat setelah torak melewati TMA.

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 30 %



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 terjadi pada *CDI racing timing* standar.

Gambar grafik 4.3 di atas menunjukkan perbedaan kurva konsumsi bahan bakar (*mif*) kurva *CDI racing timing* standar dan *CDI racing timing* non-standar lebih tinggi dibandingkan dengan *CDI* standar. Perbedaan ini disebabkan karena adanya perbedaan *timing* pengapian, kemajuan *timing* pengapian menyebabkan penyuplaian bahan bakar yang dibutuhkan lebih banyak

Penggunaan bahan bakar *CDI racing timing* standar terlihat lebih boros dan *CDI racing timing* non-standar terlihat lebih hemat, karena dari hasil torsi dan daya yang sama dapat menghasilkan penggunaan bahan bakar yang lebih tinggi. Hal ini dikarenakan kebutuhan bahan bakar berbanding lurus dengan putaran mesin (*rpm*), setiap kemajuan *timing* pengapian yang tepat dapat menghemat bahan bakar yang ada di dalam ruang bakar. Pada *CDI* standar tidak mengalami perubahan.

Manfaat *ethanol* sebagai campuran bahan bakar mempunyai manfaat yaitu dapat membuat efisiensi bahan bakar menjadi meningkat atau meningkatkan angka oktan pada bahan bakar sehingga pembakaran lebih sempurna dan hasil pembakaran menjadi ramah lingkungan. Dari hasil pengujian campuran bahan bakar premium 70% dengan *ethanol* 30% dengan pemajuan *timing* pengapian dapat menghasilkan torsi dan daya yang lebih baik dibandingkan dengan *timing* yang masih standar. Dengan pemajuan *timing* pengapian *CDI racing* dan pengapian yang dihasilkan lebih besar, maka pembakaran didalam ruang bakar lebih baik dan pada campuran bahan