

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) menggunakan sistem per-RPM, 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)

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

Jika :

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

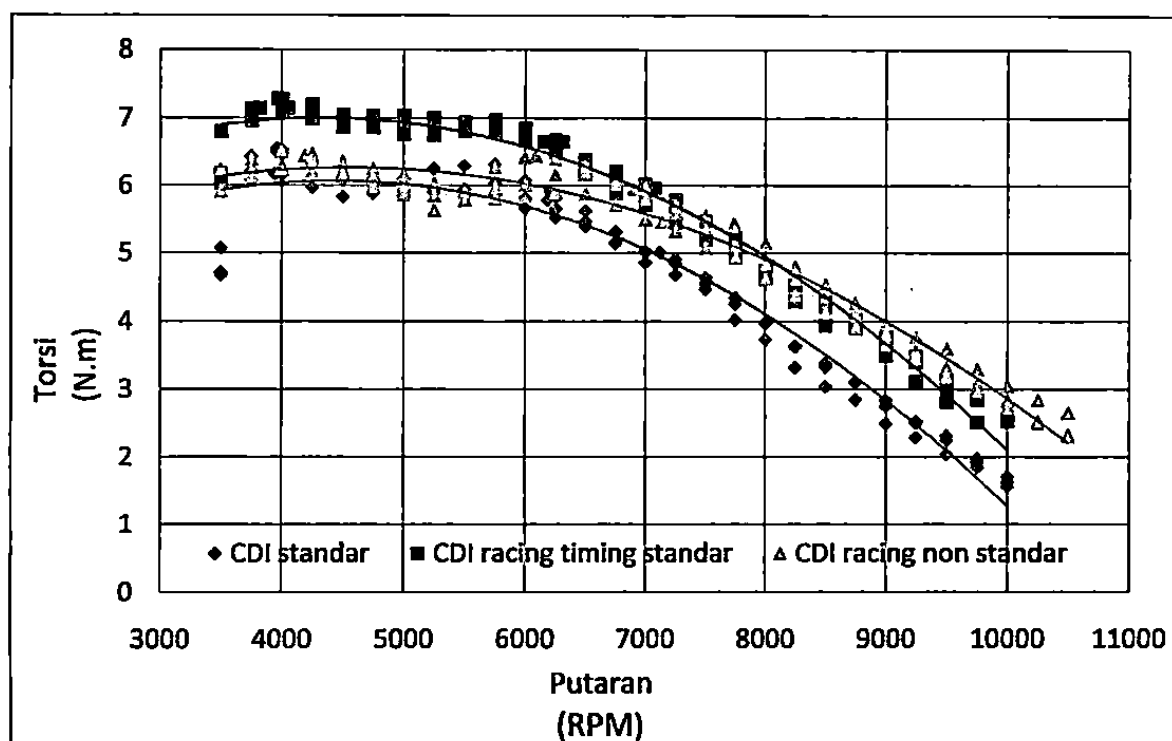
$$t = 219 \text{ s}$$

$$\rho_{bb} = 0.7471 \text{ (kg / liter) massa jenis untuk bahan bakar premium}$$

4.1 Perbandingan Torsi, Daya dan konsumsi bahan bakar (\dot{m}_f) pada Penggunaan CDI standar, CDI *racing timing* standar dan CDI *racing timing non-standar*.

4.2.1. Torsi (N.m)

Pada gambar grafik 4.1 di bawah ini menunjukkan grafik hubungan antara putaran mesin (rpm) dan torsi (N.m) dengan kondisi mesin standar menggunakan CDI *racing*. Berikut ini adalah grafik hubungan antara putaran mesin (RPM) dan torsi (N.m).



Gambar 4.1. Grafik pengaruh CDI dan *timing* pengapian.

Dari gambar grafik 4.1 terlihat bahwa semua kurva menunjukkan kecenderungan yang sama, yaitu torsi mengalami penurunan. Torsi tertinggi dicapai pada kecepatan putaran mesin 3968 RPM dengan sudut pengapian $\pm 33^\circ$ yaitu sebesar 7,28 N.m dalam kondisi motor standar menggunakan CDI *racing timing* standar.

Pada gambar 4.1 menunjukkan bahwa penggunaan CDI *racing* mengalami torsi mesin yang lebih tinggi dibandingkan penggunaan CDI standar. Ini

dikarenakan CDI *racing* memiliki pengapian yang lebih besar dibandingkan dengan CDI standar.

Sedangkan pada CDI *racing timing* standar dan CDI *racing timing* non-standar menggunakan *timing* pengapian yang berbeda. diputaran awal CDI *racing timing* standar di ± 3500 RPM dengan sudut *timing* 33° sebelum TMA sampai ± 7750 RPM dengan sudut *timing* 33° sebelum TMA, kurva CDI *racing timing* standar berada di atas kurva CDI *racing timing* non-standar. ini terjadi karena saat rpm rendah CDI *racing timing* standar lebih tepat *timing*-nya menggunakan sudut *timing* $\pm 33^\circ$ sehingga proses pembakaran bahan bakar lebih baik dan menghasilkan torsi yang lebih tinggi. sedangkan di putaran akhir ± 8250 RPM dengan sudut *timing* 32° sebelum TMA sampai ± 10500 RPM dengan sudut *timing* 32° sebelum TMA kurva CDI *racing timing* non-standar berada di atas kurva CDI *racing timing* standar. Hal ini disebabkan CDI *racing timing* non-standar di rpm tinggi lebih tepat menggunakan *timing* pengapian dengan sudut *timing* $\pm 39^\circ$ - 38° sehingga mampu membakar bahan bakar yang lebih baik dan menghasilkan torsi yang lebih tinggi. Perbedaan *timing* dikarenakan setiap kemajuan *timing* pengapian torsi mengalami peningkatan, dengan adanya perbedaan *timing* pengapian yang dimodifikasi dan karena seiring putaran mesin semakin tinggi gerakan torak semakin cepat pula. Tetapi kemajuan *timing* tidak selalu baik digunakan untuk rpm tertentu, terlihat seperti grafik 4.1 diatas bahwa kemajuan *timing* di rpm rendah CDI *racing timing* non-standar menggunakan sudut *timing* $\pm 39^\circ$ tidak lebih baik dari penggunaan CDI *racing timing* standar yang menggunakan sudut *timing* $\pm 33^\circ$.

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

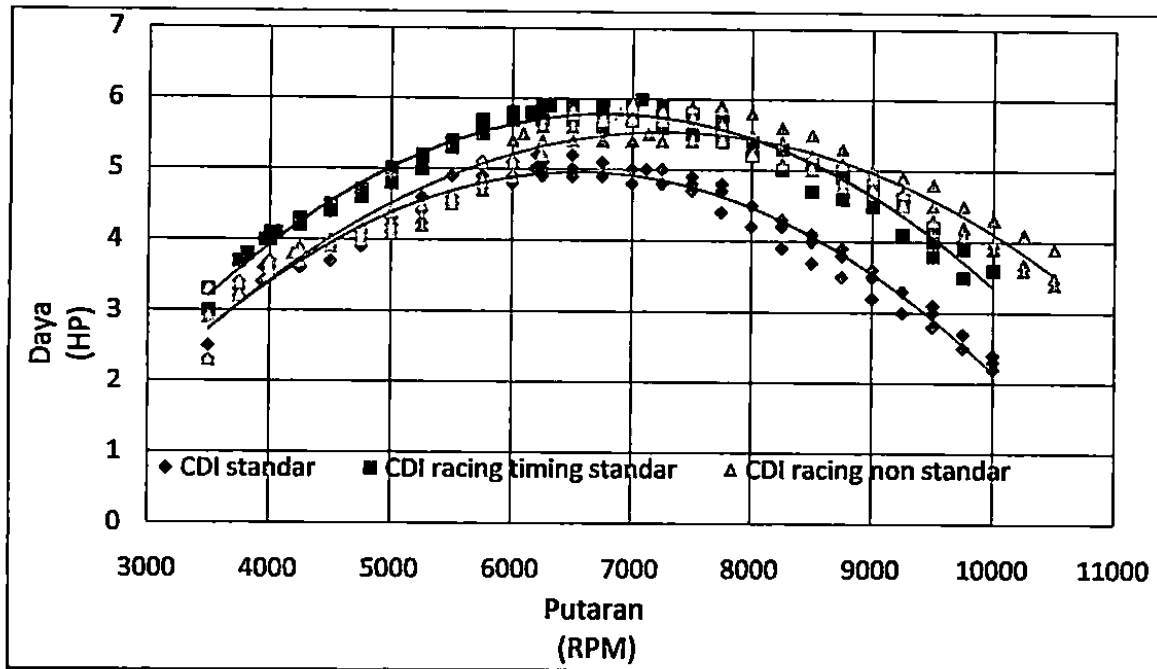
menjadi semakin melonjak secara signifikan sampai mencapai puncak tekanan

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 ikut terbuang keluar kelingkungan.

Penelitian ini didapat Torsi tertinggi dicapai pada kecepatan putaran mesin 3968 RPM dengan sudut pengapian $\pm 33^\circ$ yaitu sebesar 7,28 N.m dalam kondisi motor standar menggunakan CDI *racing timing* standar. Sedangkan penelitian sebelumnya seperti dari penelitian Muklisanto (2003) melakukan penelitian pengaruh variasi komposisi premium dan ethanol pada variasi rasio mainjet terhadap unjuk kerja mesin 4 langkah 110 cc. Dari penelitian tersebut diperoleh hasil sebagai berikut, pada variasi ethanol torsi tertinggi oleh campuran premium 90% dan ethanol 10% sebesar 7,1 N.m pada putaran mesin 5000 RPM. Dari kedua penelitian tersebut dapat dibandingkan bahwa penggunaan premium 90% dan ethanol 10% dengan kondisi motor standar menggunakan CDI *racing timing* standar lebih tinggi torsinya.

4.2.2. Daya (HP)

Pada gambar grafik 4.2 di bawah ini menunjukkan grafik hubungan antara putaran mesin (RPM) dan daya (HP) dengan kondisi mesin standar dan menggunakan CDI *racing*. Berikut ini adalah grafik hubungan antara putaran



Gambar 4.2. Grafik pengaruh CDI dan *timing* pengapian.

Dari gambar grafik 4.2 terlihat bahwa semua kurva menunjukkan kecenderungan yang sama, yaitu daya mengalami kenaikan hingga kecepatan putaran mesin tertentu dan kemudian terjadi penurunan. Daya tertinggi dicapai pada kecepatan putaran mesin 7076 RPM dengan sudut pengapian $\pm 33^\circ$ yaitu sebesar 6 HP dalam kondisi motor standar menggunakan CDI *racing* dengan *timing* standar.

Pada gambar 4.2 menunjukkan bahwa penggunaan CDI racing mengalami daya mesin yang lebih tinggi dibandingkan penggunaan CDI standar. Ini dikarenakan CDI *racing* memiliki pengapian yang lebih besar dibandingkan dengan CDI standar.

Sedangkan pada CDI *racing timing* standar dan CDI *racing timing* non-standar menggunakan *timing* pengapian yang berbeda. di putaran awal CDI *racing timing* standar di ± 3500 RPM dengan sudut *timing* 33° sebelum TMA sampai ± 7750 RPM dengan sudut *timing* 33° sebelum TMA, kurva CDI *racing timing* standar berada di atas kurva CDI *racing timing* non-standar. ini terjadi karena saat rpm rendah CDI *racing timing* standar lebih tepat *timing*-nya menggunakan sudut *timing* $\pm 33^\circ$ sehingga proses pembakaran bahan bakar lebih baik dan menghasilkan daya yang lebih tinggi, sedangkan di putaran akhir ± 8250 RPM

dengan sudut *timing* 39° sebelum TMA sampai \pm 10500 RPM dengan sudut *timing* 38° sebelum TMA kurva CDI *racing timing* non-standar berada di atas kurva CDI *racing timing* standar. Hal ini disebabkan CDI *racing timing* non-standar di rpm tinggi lebih tepat menggunakan *timing* pengapian dengan sudut *timing* \pm 39°-38° sehingga mampu membakar bahan bakar yang lebih baik dan menghasilkan daya yang lebih tinggi. Perbedaan *timing* dikarenakan setiap kemajuan *timing* pengapian daya mengalami peningkatan, dengan adanya perbedaan *timing* pengapian yang dimodifikasi dan Karena seiring putaran mesin semakin tinggi gerakan piston semakin cepat pula. Tetapi kemajuan *timing* tidak selalu baik digunakan untuk rpm tertentu, terlihat seperti grafik 4.2 diatas bahwa kemajuan *timing* di RPM rendah CDI *racing timing* non-standar menggunakan sudut *timing* \pm 39° tidak lebih baik dari penggunaan CDI *racing timing* standar yang menggunakan sudut *timing* \pm 33°.

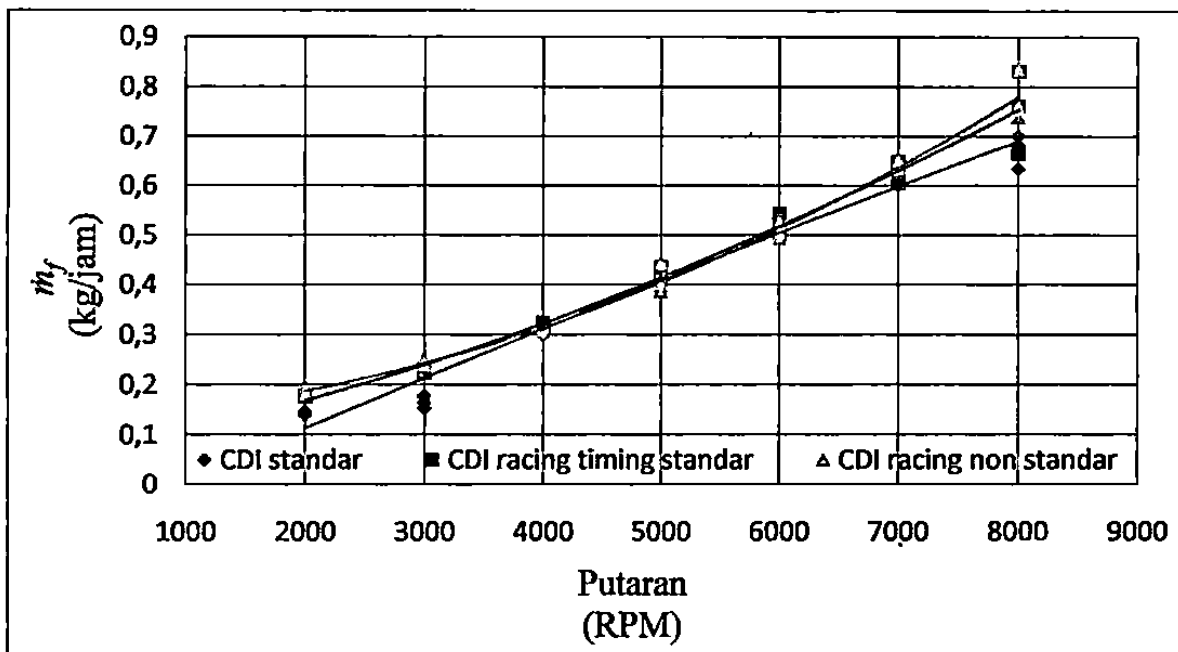
Pada saat langkah kompresi, kompresi semakin padat dan memampatkan campuran bahan bakar yang berada di ruang bakar, sehingga percikkan bunga api dari busi di *setting* untuk mulai pembakaran. Pembakaran ini bersifat merambat tidak langsung terbakar secara keseluruhan, sehingga terjadi rentang waktu yang 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 pun kembali turun, proses ini terjadi beberapa saat setelah piston melewati TMA. Tetapi pada saat kecepatan putar mesin tinggi secara keseluruhan daya 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 ikut terbuang keluar kelingkungan.

Penelitian ini didapat daya tertinggi dicapai pada kecepatan putaran mesin 7076 RPM dengan sudut pengapian \pm 33° yaitu sebesar 6 HP dalam kondisi motor standar menggunakan CDI *racing* dengan *timing* standar. Sedangkan penelitian sebelumnya seperti dari penelitian Muklisanto (2003) melakukan penelitian pengaruh variasi komposisi premium dan etanol pada variasi rasio mainjet

terhadap unjuk kerja mesin 4 langkah 110 cc. Penelitian tersebut diperoleh hasil sebagai berikut, pada variasi ethanol daya tertinggi oleh campuran premium 90% dan ethanol 10% sebesar 3,717 Kw pada putaran 5000 RPM. Dari ke dua penelitian tersebut dapat dibandingkan bahwa penggunaan premium 90% dan ethanol 10% dengan kondisi motor standar menggunakan CDI *racing timing* standar lebih tinggi dayanya.

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 dan menggunakan CDI *racing*. Berikut ini adalah grafik hubungan antara putaran mesin (RPM) dan konsumsi bahan bakar (\dot{m}_f).



Gambar 4.3. Grafik pengaruh komposisi bahan bakar terhadap \dot{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 cenderung sama diantara ketiga kurva

Dari gambar 4.3 di atas dapat ditunjukkan bahwa konsumsi bahan bakar (\dot{m}_f) pada penggunaan CDI standar lebih hemat bahan bakar dibandingkan dengan CDI *racing*. Hal ini dikarenakan suplai pengapian dari CDI standar masih standar, sedangkan untuk CDI *racing* karena adanya perbedaan *timing* pengapian, kemajuan *timing* pengapian pada CDI *racing* menyebabkan suplai pengapian yang dibutuhkan menjadi lebih besar.

Penggunaan CDI *racing timing* standar dan CDI *racing timing* non-standar 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.

Sedangkan manfaat dari menggunakan ethanol adalah sumber daya yang terbarukan, sedangkan bahan bakar fosil yang digunakan untuk membuat bensin tidak terbarukan, sehingga lama kelamaan bahan bakar fosil akan habis. Alasan yang baik untuk menggunakan bahan bakar alternatif seperti ethanol adalah penurunan polusi, manfaat untuk ethanol sebagai campuran bahan bakar yaitu dapat meningkatkan nilai angka oktan sehingga pembakaran lebih sempurna dan hasil pembakaran menjadi ramah lingkungan.