BAB IV
HASIL DAN PEMBAHASAN

Perhitungan dan pembahasan dimulai dari proses pengambilan dan pengumpulan data. Data yang dikumpulkan meliputi spesifikasi komponen alat penelitian dan hasil pengujian meliputi Torsi, Daya, konsumsi bahan bakar. Data tersebut diolah dengan perhitungan untuk mendapatkan variable yang diinginkan kemudian dilakukan pembahasan. Berikut ini merupakan proses perhitungan dan pembahasan.

4.1.1. Perhitungan

Perhitungan kinerja mesin berdasarkan data hasil pengujian kondisi yang dilakukan pada 2000 – 8000 (RPM) dengan system *throttle* spontan, contoh perhitungan di bawah ini digunakan pada tiap-tiap putaran dan tiap variasi pengujian yang kemudian disajikan kedalam bentuk grafik.

- Konsumsibahanbakar ($\dot{m}_f$)

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

Jika :

b = 10cc

t = 188 s

ρ_{bb} = massa jenis untuk bahan bakar premium-etanol 25% (kg/liter)

= (0.74 x 75%) + (0.78 x 25%)

= 0.75 kg/jam

Maka :

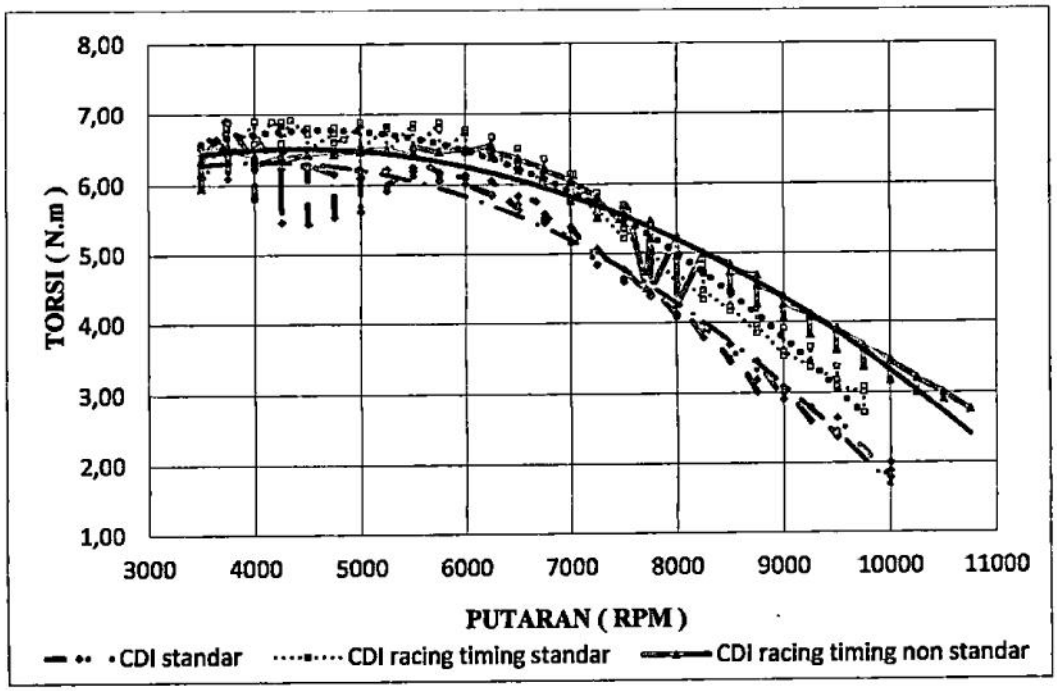
$$\dot{m}_f = \frac{10}{147} \cdot \frac{3600}{1000} \cdot 0.75 \left(\frac{cc}{s} \cdot \frac{\frac{s}{jam}}{\frac{cc}{liter}} \cdot \frac{kg}{liter}\right)$$

$$\dot{m}_f = 0.18 \text{ (kg / jam)}$$

4.1.2. Hasil perbandingan torsi, daya dan konsumsi bahan bakar ($\dot{m}_f$) terhadap pengaruh penggunaan CDI standar, CDI *racing timing* standar dan CDI *racing timing* optimal pada bahan bakar campuran premium - etanol 25 %.

4.1.3. Torsi (T)

Pada gambar grafik 4.1 menunjukkan grafik hubungan antara kecepatan putar mesin (RPM) dan torsi (N.m) dengan kondisi mesin standar menggunakan dua jenis pengapian yang berbeda yaitu pengapian CDI standar dan pengapian CDI *racing*. Torsi tertinggi untuk pengapian standar adalah 6,92 (N.m) pada putaran 4339 (RPM) sedangkan untuk pengapian racing didapat 6,65 (N.m) pada putaran 3642 (RPM). Berikut ini tabel dan grafik perbandingan torsi untuk pengapian standar dan pengapian *racing* dengan campuran bahan bakar premium-etanol 25 %.



Gambar 4.1. GrafikpengaruhCDI terhadap torsi (N.m).

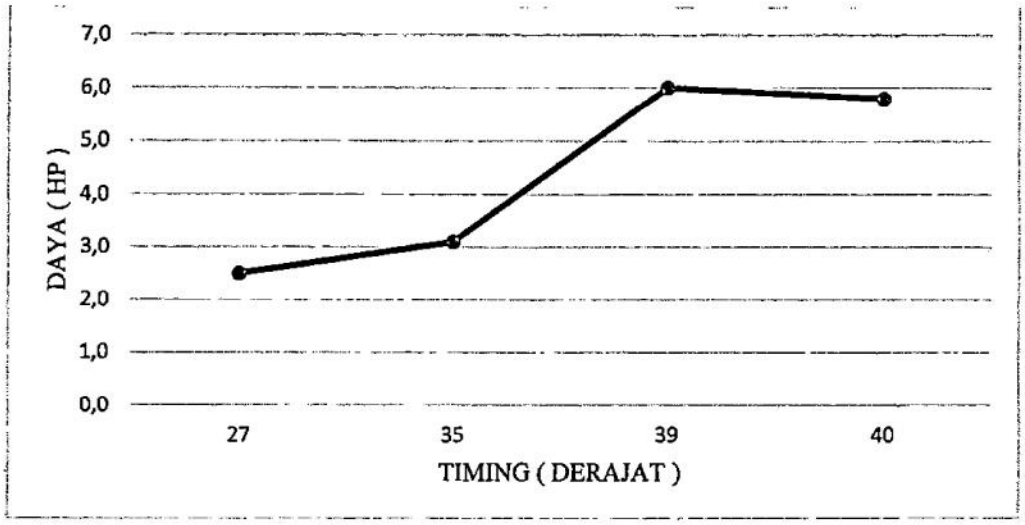
Dari ketiga kurva pada gambar 4.1 tersebut kurva torsi mesin pada kondisi CDI standar lebih rendah disbandingkan pada kondisi CDI *racing* dengan *timing*

standar. Hal ini dikarenakan setiap kemajuan *timing* pengapian yang tepat, torsi mengalami peningkatan dan pengapian CDI *racing* dengan *timing* standar lebih besar dibandingkan pengapian pada CDI standar. Hal ini dikarenakan perbedaan *timing* pengapiandan besarnya pengapian. Pada CDI *racing 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 torsi mesin yang menggunakan *timing* non-standar dan torsi mesin yang menggunakan *timing* standar menunjukkan pada putaran awal yang sama tetapi dengan *timing* pengapian yang berbeda. CDI *racing* dengan *timing* standar pada putaran mesin 3.500 - 6.600 (RPM) dengan *timing* pengapian ± 45° sebelum TMA meningkat hamper sama dengan putaran mesin CDI *racing* dengan *timing* non-standar yang *timing* pengapiannya ± 37° sebelum TMA. Lain halnya pada CDI *racing* dengan *timing* non-standar, terlihat bahwa pada putaran mesin 6.500-10.500 (RPM) dengan *timing* pengapian ± 37° sebelum TMA meningkat hamper sama dengan putaran mesin CDI *racing* dengan *timing* non-standar yang *timing* pengapiannya ± 45° sebelum TMA. Perbedaan ini dikarenakan setiap kemajuan *timing* pengapian yang tepat torsi mengalami peningkatan, lalu adanya perbedaan *timing* pengapian yang dimodifikasi dan karena seiring putaran mesin semakin tinggi, gerakan torak semakin cepat pula. Oleh karena itu titik pengapian yang sesuai (ter-program) tidak terkunci secara tetap seperti CDI standar, diharapkan mampu mencegah kehilangan tenaga akibat ledakan yang terjadi.

Pada kecepatan putar mesin rendah torsi meningkat sampai di titik puncak pada kisaran 6000 (RPM) hal ini dipengaruhi karena adanya pengaruh konsumsi bahan bakar yang meningkat dan hasil pembakaran di dalam ruang bakar yang meningkat. Sedangkan pada kecepatan putar mesin tinggi torsi menurun secara signifikan akibat adanya pengaruh siklus yang cepat sehingga tidak sempat terjadi pembakaran ketika seluruh bahan bakar yang masuk di dalam ruang bakar dan sisa bahan bakar ikut terbuang keluar lingkungan.

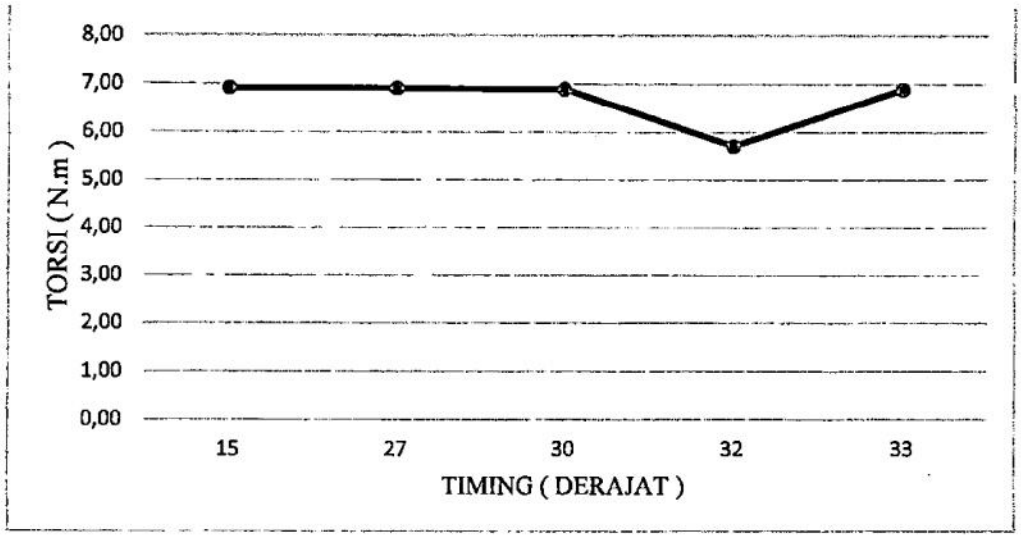
Berikut grafik hubungan anatara torsi dengan timing CDI *Racing non standar*, seperti terlihat pada gambar berikut ini :



Gambar 4.2.Grafik pengaruh timing CDI *Racing non standar* terhadap torsi (N.m) pada putaran 3642 (RPM).

Pada gambar grafik 4.2 menunjukkan grafik hubungan antara torsi dan timing CDI *Racing non standar* di dapat nilai tertinggi adalah 6,65 (N.m) dengan putaran 3642 (RPM) dengan timing pengapian 39 derajat.

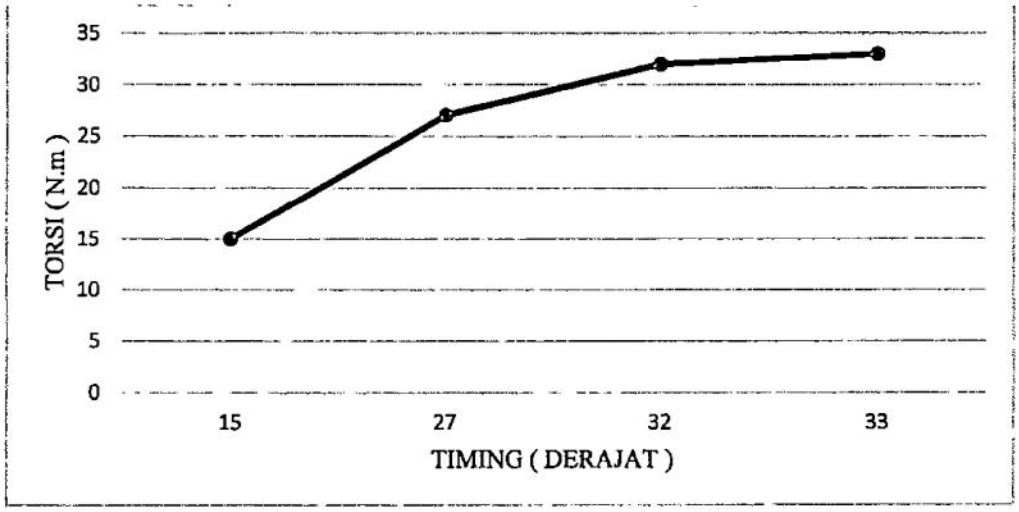
Berikut grafik hubungan anatara Torsi dengan timing CDI *Racing standar*, seperti terlihat pada gambar berikut ini :



Gambar 4.3. Grafik pengaruh timing CDI *Racing standar* terhadap torsi (N.m) pada putaran 4339 (RPM).

Pada gambar grafik 4.3 menunjukkan grafik hubungan antara torsi dan timing CDI *Racing non standar*di dapat nilai daya tertinggi adalah 6,92 (N.m) dengan putaran 4339 (RPM) dengan timing pengapian 15 derajat.

Berikut grafik hubungan antara Torsi dengan timing CDI *standar*, seperti terlihat di bawah ini :

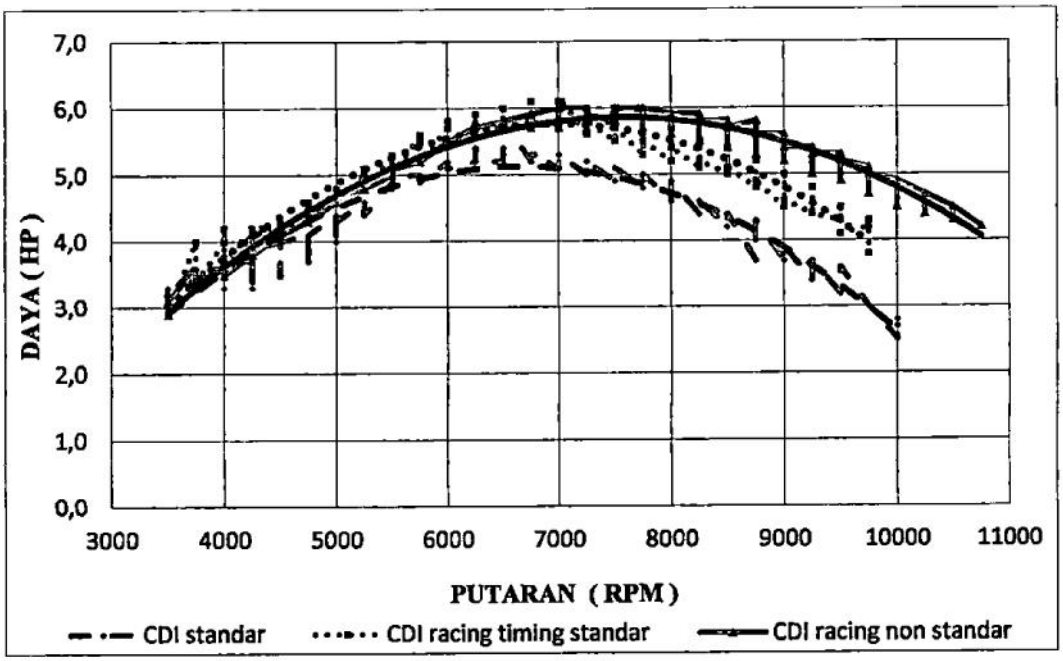


Gambar 4.4. Grafik pengaruh timing CDI *standar* terhadap torsi (N.m) pada putaran 3727 (RPM).

Pada gambar grafik 4.4 menunjukkan grafik hubungan antara torsi dan timing CDI *standar* di dapat nilai tertinggi adalah 6,91 (N.m) dengan putaran 3727 (RPM) dengan timing pengapian 33 derajat.

4.1.4. Daya (HP)

Pada gambar grafik 4.5 menunjukkan grafik hubungan antara kecepatan putarmesin (RPM) dan Daya (HP) dengan kondisi mesin standa rmenggunakan dua pengapian yang berbeda yaitu pengapian standar dan pengapian CDI *racing*. Daya tertinggi untuk jenis pengapian standar adalah 6,1 (HP) pada putaran 7026 (RPM) sedangkan untuk pengapian racing didapat 6,0 (HP) pada putaran 7531 (RPM). Berikut ini tabel dan grafik perbandingan daya untuk pengapian standar dan pengapian *racing* dengan campuran bahan bakar premium-etanol25 %.



Gambar 4.5. Grafik pengaruh CDI terhadap daya (HP).

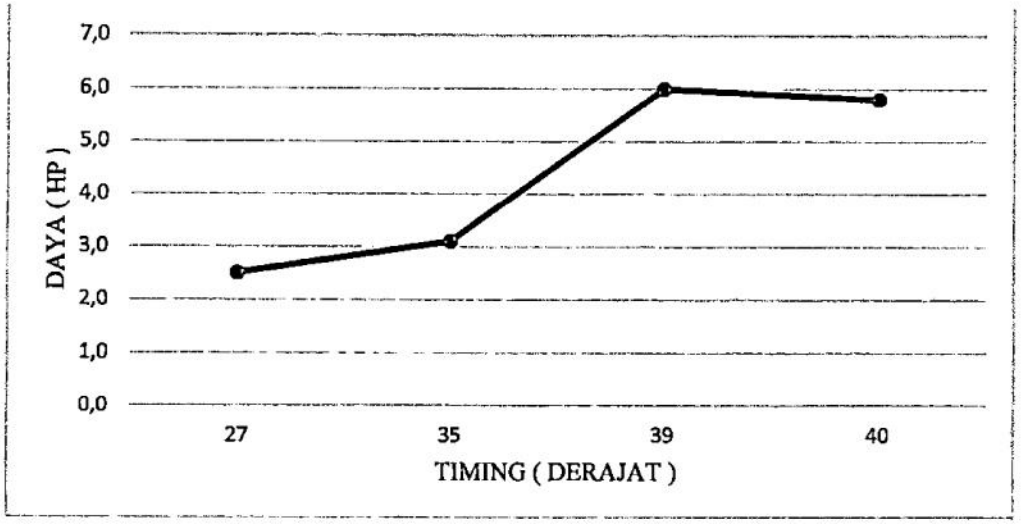
Pada gambar 4.5 terlihat bahwa penggunaan CDI standar dengan CDI *racing* mengalami daya cenderung yang sama pada putaran awal, tapi pada putaran tinggi CDI *racing* daya yang dihasilkan lebih tinggi dibandingkan CDI standar. Hal Ini dikarenakan perbedaan *timing* pengapian dan besarnya pengapian. Pada CDI *racing timing* pengapiannya sudah dimajukan sehingga daya yang dihasilkan semakin

meningkat, selain itu pada CDI *racing* memiliki pengapian yang lebih besar dibandingkan dengan CDI standar, sehingga membuat pembakaran lebih sempurna.

Sedangkan daya mesin yang menggunakan *timing* non-standar dan CDI *racing* dengan *timing* standar menunjukkan pada putaran awal yang sama tetapi dengan *timing* pengapian yang berbeda. CDI *racing* dengan *timing* standa rpada putaran mesin 3.500 - 6.900 (RPM) dengan *timing* pengapian ± 37° sebelum TMA dengan *timing* pengapian ± 45° sebelum TMA meningkat hamper sama dengan putaran mesin CDI *racing* dengan *timing* non-standar yang *timing* pengapiannya ± 37° sebelum TMA, hal ini dikarenakan pada saat putaran mesin tersebut CDI *racing* dengan *timing* standar lebih baik dalam proses pembakaran bahan bakar. Lain halnya pada CDI *racing* dengan *timing* non-standar, terlihat bahwa pada putaran mesin 6.900 - 10.500 (RPM) dengan *timing* pengapian ± 37° sebelum TMA dengan *timing* pengapian ± 45° sebelum TMA terlihat lebih baik putaran mesinya. Perbedaan ini dikarenakan setiap kemajuan *timing* pengapian yang tepat daya mengalami peningkatan, lalu adanya perbedaan *timing* pengapian yang dimodifikasi dan karena seiring putaran mesin semakin tinggi, gerakan torak semakin cepat pula. Oleh karena itu titik pengapian yang berubah – ubah (ter – program) tidak terkunci secara tetap seperti CDI standar, diharapkan mampu mencegah kehilangan tenaga akibat ledakan yang terjadi.

Pada kecepatan putar mesin rendah daya meningkat sampai di titik puncak pada kisaran 6000 (RPM) hal ini dipengaruhi karena adanya pengaruh konsumsi bahan bakar yang meningkat dan hasil pembakaran di dalam ruang bakar yang meningkat. Sedangkan pada kecepatan putar mesin tinggi daya menurun secara signifikan akibat adanya pengaruh siklus yang cepat sehingga tidak sempat terjadi pembakaran ketika seluruh bahan bakar yang masuk di dalam ruang bakar dan sisa bahan bakar ikut terbuang keluar kelingkungan.

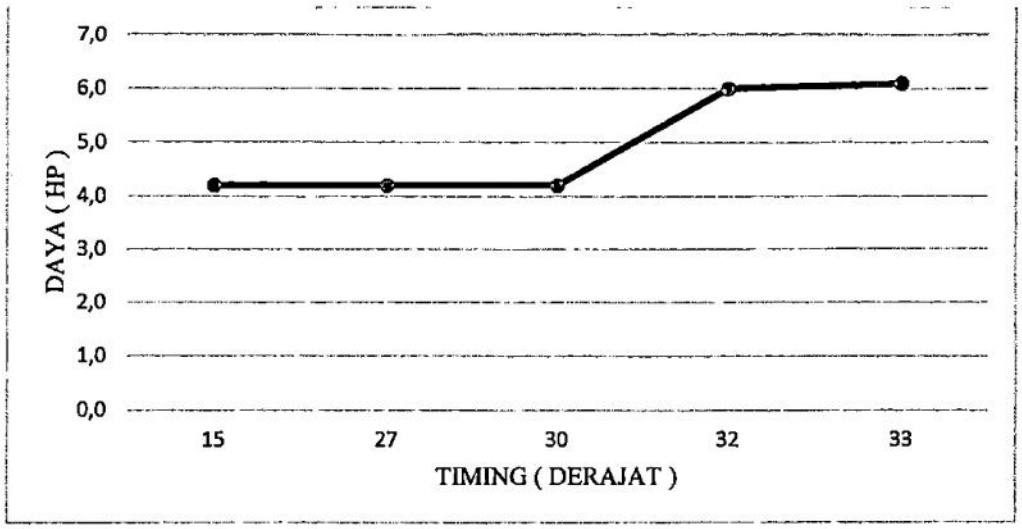
Berikut grafik hubungan anatara Daya dengan timing CDI *Racing non standar*, seperti terlihat gamabar berikut ini :



Gambar 4.6.Grafik pengaruh timing CDI *Racing non standar* terhadap daya (N.m) pada putaran 7710 (RPM).

Pada gambar grafik 4.6 menunjukkan grafik hubungan antara daya dan timing CDI *Racing non standar*di dapat nilai daya tertinggi adalah 6,0 (N.m) dengan putaran 7710 (RPM) dengan timing pengapian 39 derajat.

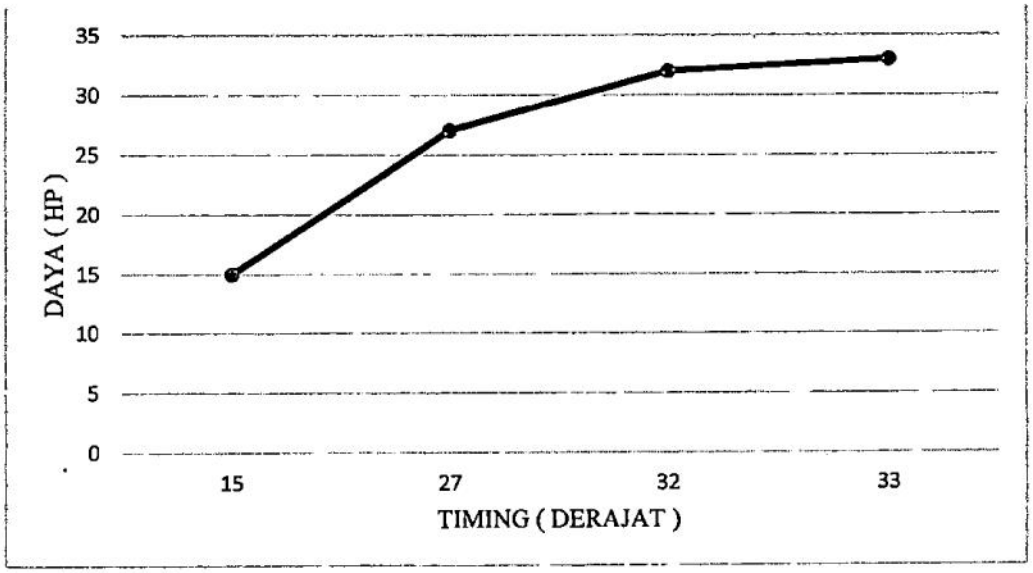
Berikut grafik hubungan anatara daya dengan timing CDI *Racing standar*, seperti terlihat di bawah ini :



Gambar 4.7. Grafik pengaruh timing CDI *Racing standar* terhadap daya (N.m) pada putaran 7026 (RPM).

Pada gambar grafik 4.7 menunjukkan grafik hubungan antara daya dan timing CDI *Racing non standar* di dapat nilai daya tertinggi adalah 4,1 (N.m) dengan putaran 7026 (RPM) dengan timing pengapian 33 derajat.

Berikut grafik hubungan anatara daya dengan timing CDI *standar*, seperti terlihat di berikut ini :

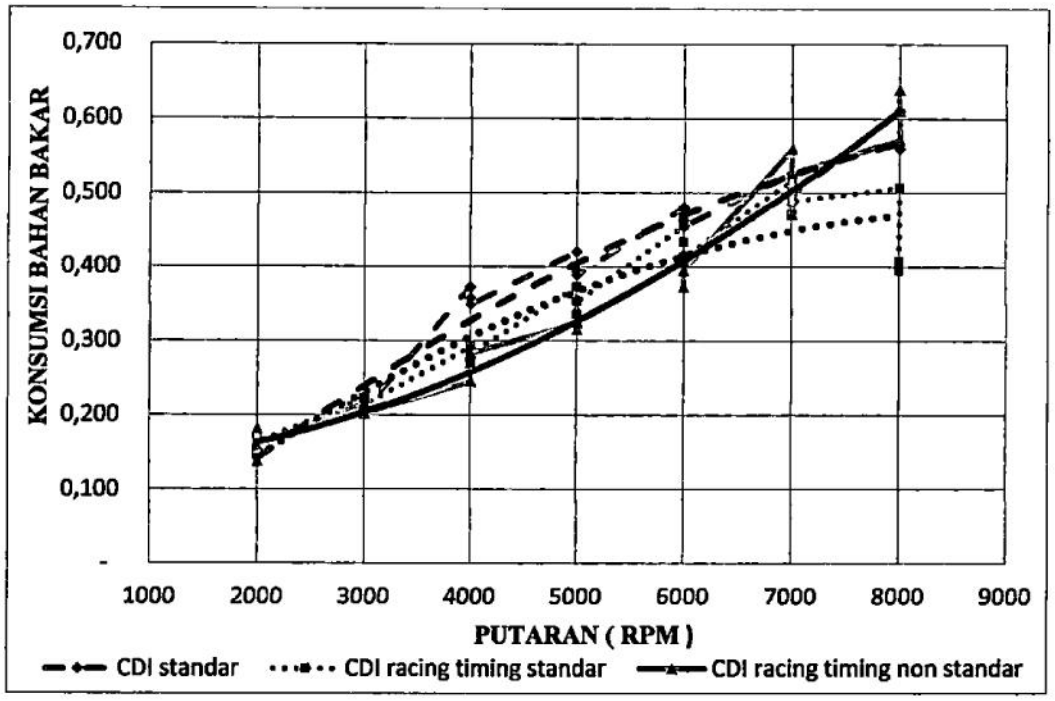


Gambar 4.8. Grafik pengaruh timing CDI *standar* terhadap daya (N.m) pada putaran 6670 (RPM)

Pada gambar grafik 4.8 menunjukkan grafik hubungan antara daya dan timing CDI *standar* di dapat nilai daya tertinggi adalah 5,4 (N.m) dengan putaran 6670 (RPM) dengan timing pengapian 37 derajat.

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

Pada gambar grafik 4.9 menunjukkan grafik hubungan antara putaran mesin (RPM) dan konsumsi bahan bakar ($\dot{m}_f$) dengan kondisi mesin standar menggunakan campuran bahan bakar premium-etanol 25 %.



Gambar 4.9. Grafik pengaruh komposisi bahan bakar terhadap ($\dot{m}_f$)

Dari gambar grafik 4.9 terlihat bahwa semua kurva menunjukkan kecenderungan yang berbeda,yaitu kurva konsumsi bahan bakar mengalami kenaikan setiap putaran mesin karena konsumsi bahan bakar berbanding lurus dengan putaran awal mesin. Kurva konsumsi bahan bakar cenderung berbeda diantara ketiga kurva.

Gambar grafik 4.9 menunjukkan perbedaan kurva konsumsi bahan bakar, kurva pada CDI standar lebih tinggi dibandingkan CDI *racing* dengan *timing* standar dan CDI *racing non* standar. Perbedaan ini disebabkan adanya perbedaan *timing* pengapian, kemajuan *timing* pengapian menyebabkan suplai bahan bakar yang dibutuhkan menjadi lebih banyak.

Sedangkan pada kondisi CDI *racing timing* standar lebih boros dibandingkan pada penggunaan CDI *racing timing* non-standar. Hal ini dikarenakan etanol memiliki sifat yang sulit terbakar, sehingga dengan memajukan *timing* pengapian dapat mempercepat pembakaran bahan bakar di dalam ruang

bakar, maka daya dan torsi yang dibangkitkan juga semakin meningkat sehingga menyebabkan konsumsi bahan bakar yang dibutuhkan juga semakin meningkat.

Manfaat etanol yaitu sebagai sumber energi alternatif yang mempunyai sifat dapat diperbarukan,tidak seperti bahan bakar premium yang dihasilkan dari bahan bakar fosil yang semakin lama akan habis dan sifatnya tidak dapat diperbarukan. Alasan lain yang dapat dipertimbangkan pada bahan bakar alternatif seperti etanol adalah dalam hal biaya pembuatan lebih ekonomis dan dapat diproduksi secara mandiri sesuai prosedur. Etanol 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 75% dengan etanol 25% dan adanya 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 bakar yang semakin efisiensinya meningkat pembakaran bahan bakar akan lebih sempurna.