

PENGARUH PENGGUNAAN CDI STANDAR DAN CDI RACING TERHADAP DAYA DAN TORSI MOTOR BENSIN 110 CC DENGAN BAHAN BAKAR PERTALITE

Jamaludin¹, Yogi Nurrohman²

^{1,2}Program Studi Teknik Mesin, Fakultas Teknik, Universitas Muhammadiyah Tangerang
Jl. Perintis Kemerdekaan I/33 Cikokol-Tangerang
E-mail: ¹ jamaludinpermana14@yahoo.com

Abstract

The purpose of the study was to determine the difference in power, torque, and fuel consumption produced by a 110 cc fuel motor that uses standard CDI ignition and CDI racing with pertalite fuel. The research method used was an experiment, carried out on a 110 cc Honda Beat motorcycle. The results of the research data were analyzed by directly observing the experimental results and then concluding and determining the results of the research that had been done in the form of graphs and tables. In testing the combustion motor, a chassis dynamometer is used to determine the power and torque produced, while to measure the rate of fuel consumption using the gravimetric method, namely by weighing the consumption of fuel consumed during a certain time interval. The results showed that there was an effect on the performance of the combustion engine, power, torque, and fuel consumption produced on the fuel motor with a variation of the standard CDI ignition and racing CDI using pertalite fuel. The maximum power of the fuel motor is produced by the standard CDI ignition of 5.6 hp at 9000 rpm engine speed. Maximum torque of the fuel motor is produced by ignition of the CDI racing of 5.9 Nm at 6000 rpm engine speed. While the lowest fuel consumption in the use of racing CDI is 0.281 kg / hour. The conclusions obtained to get the greatest power obtained in the use of a standard CDI, the largest torque obtained in the use of CDI racing and the lowest fuel consumption can be done by using the right ignition in this case using CDI racing ignition.

Keywords: CDI, power, torque and Pertalite.

1. Pendahuluan

Sistem pengapian CDI merupakan sistem pengapian elektronik yang bekerja dengan memanfaatkan pengisian (*charge*) dan pengosongan (*discharge*) muatan kapasitor. Proses pengisian dan pengosongan muatan kapasitor dioperasikan oleh saklar elektronik. Pada pengapian elektronik digunakan SCR (*Silicon Controlled Rectifier*) yang disebut *Thyristor switch*. SCR bekerja berdasarkan sinyal-sinyal listrik. Sistem pengapian CDI dibagi menjadi dua yaitu AC-CDI yang sumber tegangannya didapat dari alternator, sehingga arus yang digunakan merupakan arus bolak-balik (AC), dan DC-CDI yang sumber tegangannya diperoleh dari baterai sehingga yang digunakan arus searah (DC). DC-CDI lebih unggul dibandingkan AC-CDI karena pengapian yang terjadi pada DC-CDI lebih baik tidak seperti AC-CDI yang bergantung pada putaran mesin, sehingga pengapian pada saat putaran mesin rendah kurang baik yang menyebabkan putaran mesin menjadi tidak stabil.

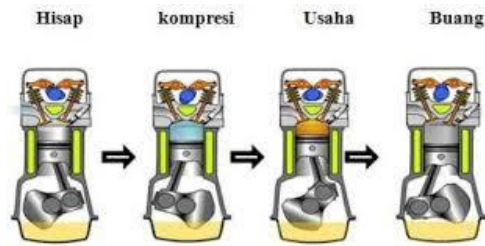
Ketika sepeda motor dipasarkan oleh produsen memiliki komponen yang masih

sangat standar. Seperti pada sistem pengapian mesin, percikan api yang dihasilkan oleh CDI standar pabrikan dibatasi atau dikenal dengan istilah CDI *limiter*, berbeda dengan CDI *non limiter* yang tidak memiliki batasan atau memiliki batasan percikan api yang lebih tinggi pada mesin sehingga mampu menghasilkan unjuk kerja mesin sampai RPM yang lebih tinggi dan menghasilkan performa mesin yang lebih maksimal. Kelemahan pada CDI standar pabrikan dapat diatasi dengan mengganti dengan CDI racing. CDI racing memiliki kualitas yang sama bahkan lebih baik daripada CDI standar. CDI racing dibuat oleh produsen lokal maupun berasal dari luar negeri yang saat ini sudah mudah didapatkan di toko suku cadang atau di bengkel sepeda motor di seluruh Indonesia.

2. Metode Penelitian

2.1 Moto Bakar Empat Langkah

Motor bakar empat langkah adalah motor yang setiap empat langkah torak/ piston (dua putaran engkol) menghasilkan satu tenaga kerja.



Gambar 1. Siklus kerja motor bensin empat langkah.

2.2 Sistem Pengapian CDI

Sistem pengapian CDI merupakan pengapian elektronik yang bekerja dengan memanfaatkan pengisian (*charge*) dan pengosongan (*discharge*) muatan kapasitor. Proses pengisian dan pengosongan muatan kapasitor dioperasikan oleh saklar elektronik seperti halnya kontak platina (pada sistem konvensional). Sebagai pengganti kontak platina, pada sistem pengapian elektronik digunakan SCR/ *Silicon Controlled Rectifier* (yang disebut *Thyristor Switch*). SCR bekerja berdasarkan sinyal-sinyal listrik,

Cara kerja sistem pengapian CDI dengan arus DC yaitu pada saat kunci kontak di ON-kan, arus akan mengalir dari baterai menuju sakelar. Bila sakelar ON maka arus akan mengalir ke kumparan penguat arus dalam CDI yang meningkatkan tegangan dari baterai. Selanjutnya, arus diserahkan melalui dioda dan kemudian dialirkan ke kondensator untuk disimpan sementara. Akibat putaran mesin, koil pulsa menghasilkan arus yang kemudian mengaktifkan SCR, sehingga memicu kondensator/ kapasitor untuk mengalirkan arus ke kumparan koil pengapian. Pada saat terjadi pemutusan arus yang mengalir pada kumparan primer koil pengapian, maka timbul tegangan induksi pada kedua kumparan yaitu kumparan primer dan kumparan sekunder dan menghasilkan loncatan bunga api pada busi untuk melakukan pembakaran campuran bahan bakar udara. CDI (*Capacitor Discharge Ignition*) berfungsi untuk mengatur pengapian secara elektronik dengan cara menyalurkan serta memutuskan arus listrik pada motor.

2.3 Parameter Prestasi Mesin

Pada parameter mesin yang harus diperhatikan adalah daya, torsi dan konsumsi bahan bakar. Daya dirumuskan sebagai berikut

$$N_e = \frac{T \times Rpm}{512} \quad (1)$$

Dimana :

N_e : daya (hp)

T : torsi (lb. ft)

5252 : nilai konstanta untuk daya motor dalam satuan hp

Misalkan T adalah torsi dengan satuan $N.m$, F adalah beban dengan satuan kg dan b adalah jarak benda ke pusat rotasi dengan satuan m sehingga torsi dapat dituliskan bentuk.

$$T = F \times b \quad (2)$$

Konsumsi bahan bakar adalah pemakaian bahan bakar tiap jam dihitung dengan persamaan.

$$B_e = \frac{m_f}{N_e} \quad (3)$$

Dimana :

m_f : laju pemakaian bahan bakar tiap jam (kg/jam).

N_e : daya efektif mesin.

Laju pemakaian bahan bakar m_f dapat dicari dengan

$$m_f = \frac{M_b}{t} \quad (4)$$

Dengan,

M_b : massa bahan bakar,

t : waktu menghabiskan bahan bakar.

Sedangkan untuk massa bahan bakar dihitung dengan rumus :

$$M_b = \frac{V_b \cdot spgr_{bb}}{1000} (kg) \quad (5)$$

2.4 Sistematika Penelitian

Bahan penelitian adalah menggunakan bahan bakar jenis Pertalite. Alat yang digunakan untuk penelitian sebagai berikut.

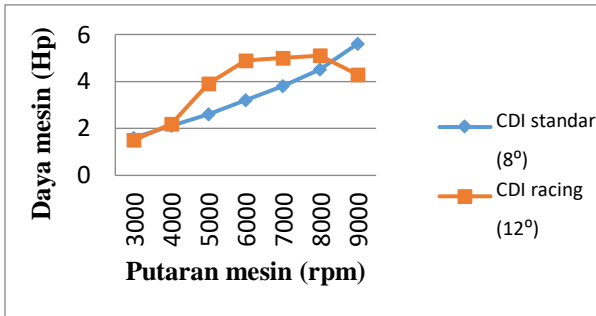
- Satu unit sepeda motor matik empat langkah dengan kapasitas mesin 110 cc
- Dua buah CDI dengan tipe standar dan *racing*
- Satu buah tachometer untuk mengukur putaran mesin
- Satu buah *chasis dynamometer*.
- Satu buah gelas ukur
- Satu buah stopwatch digital

Penelitian dilakukan terhadap unit motor dengan menggunakan pengapian CDI standar dan CDI *racing* dengan bahan bakar pertalite menggunakan alat *chasis dynamometer* untuk mengukur daya mesin dan torsi mesin. Untuk mengukur konsumsi bahan bakar spesifik diukur dengan menghitung besar konsumsi bahan bakar per unit waktu.

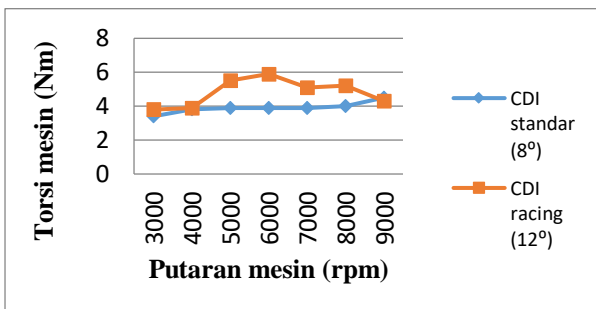
3. Hasil dan Pembahasan

3.1 Hasil Penelitian

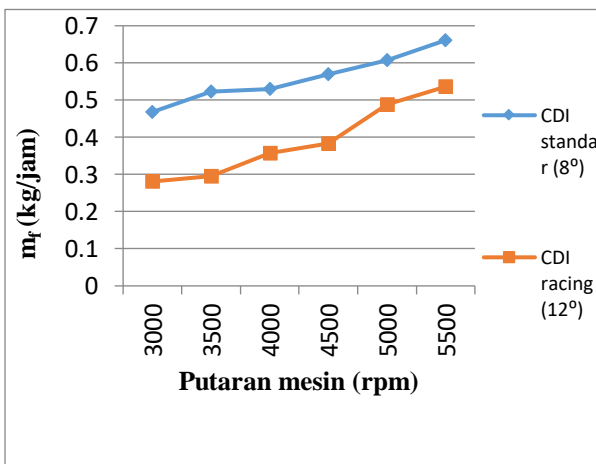
Hasil penelitian disajikan dalam bentuk gambar 2 sampai 4. Gambar-gambar hasil penelitian ini digambarkan tentang hubungan antara putaran mesin dengan besaran performa mesin. Besaran daya dinyatakan dengan HP, torsi (N.m) dan konsumsi bahan bakar (m_f).



Gambar 2. Daya Mesin



Gambar 3. Torsi Mesin



Gambar 4. Konsumsi Bahan Bakar Spesifik

3.2 Pembahasan

a) Daya mesin

Dengan memperhatikan gambar 4.1 diatas menunjukkan hasil dari pengujian mesin dengan pengapian CDI standar (8° sebelum

TMA) dan CDI *racing* (12° sebelum TMA) terlihat pada putaran mesin 3000 rpm sampai 4000 rpm grafik daya mesin cenderung berhimpit, hal ini menunjukkan bahwa kedua CDI mempunyai kinerja yang sama baiknya dalam menghasilkan percikan bunga api. Pada putaran mesin 4000 rpm sampai 9000 rpm grafik daya mesin menunjukkan perbedaan yang signifikan.

Berdasarkan penelitian yang telah dilakukan diperoleh data perbedaan daya yang dihasilkan pada pengapian CDI standar (8° sebelum TMA) dan CDI *racing* (12° sebelum TMA) perbedaan daya yang dihasilkan karena besarnya percikan api yang dihasilkan oleh masing-masing CDI berbeda, pada pengapian CDI *racing* percikan bunga api yang dihasilkan lebih besar sehingga tenaga maksimum dapat diperoleh pada pada putaran mesin rendah. Pada gambar 4.1 pengapian dengan CDI standar menghasilkan daya tertinggi yaitu sebesar 5,6 Hp pada 9000 rpm.

b) Torsi mesin

Gambar 4. 2. diatas menunjukkan bahwa perbedaan torsi terjadi setelah putaran mesin melebihi 4000 rpm. Pada putaran mesin 5000 rpm perbedaan torsi sebesar 1.6 Nm, 6000 rpm sebesar 2 Nm dan 7000 rpm sebesar 1.2 Nm, CDI *racing* lebih unggul. Berdasarkan penelitian yang telah dilakukan diperoleh data perbedaan torsi yang dihasilkan pada CDI standar dan CDI *racing* maju 4°, perbedaan torsi yang dihasilkan karena adanya perbedaan besarnya percikan bunga api yang dihasilkan dan waktu saat pengapian. Pada gambar 4.2. penggunaan CDI *racing* menghasilkan torsi terbesar yaitu sebesar 5,9 Nm pada putaran mesin 6000 rpm. Daya dorong torak yang dihasilkan oleh pengapian CDI *racing* lebih besar sehingga dapat meningkatkan torsi mesin.

c) Konsumsi bahan bakar spesifik

Pada gambar 4.3 diatas menunjukkan semakin tinggi putaran mesin maka semakin besar laju konsumsi bahan bakar. Laju konsumsi bahan bakar menggunakan pengapian CDI *racing* lebih rendah karena timing pengapian yang tepat dengan permintaan mesin dan kondisi bahan bakar sehingga pembakaran lebih sempurna Setelah dilakukan pengujian konsumsi bahan bakar terendah diperoleh pada penggunaan CDI *racing* yaitu sebesar 0,281 kg/jam pada 3000 rpm sedangkan konsumsi bahan bakar terbesar didapat pada penggunaan CDI standar sebesar 0,661 kg/jam pada putaran mesin 5500 rpm. Pada gambar 4.3 menunjukkan peningkatan konsumsi bahan bakar seiring

dengan peningkatan putaran mesin. Pada semua putaran mesin CDI *racing* menunjukkan konsumsi bahan bakar lebih rendah dari pengapian CDI standar.

4. Kesimpulan

- a) Daya maksimum yang dihasilkan oleh motor bakar dengan pengapian CDI standar sebesar 5,6 Hp pada putaran mesin 9000 rpm, CDI *racing* sebesar 5,1 Hp pada 8000 rpm. Daya mesin maksimum dengan menggunakan CDI standar lebih unggul.
- b) torsi maksimum yang dihasilkan pada sistem pengapian yang menggunakan CDI standar sebesar 4,5 Nm pada putaran mesin 9000 rpm, CDI *racing* menunjukkan angka tertinggi sebesar 5,9 Nm pada putaran mesin 6000 rpm. Torsi maksimum yang dihasilkan dengan pengapian CDI *racing* lebih besar daripada pengapian CDI standar.
- c) Konsumsi bahan bakar yang dihasilkan menggunakan pengapian CDI *racing* menunjukkan yang terendah pada semua putaran mesin, sedangkan konsumsi bahan bakar yang menggunakan pengapian CDI standar lebih tinggi pada semua putaran mesin. Konsumsi bahan bakar terendah sebesar 0,281 kg/jam pada motor bakar dengan menggunakan pengapian CDI *racing* dan konsumsi bahan bakar terbesar sebesar 0,661 kg/jam pada penggunaan pengapian CDI standar.

5. Daftar pustaka

- Basyirun, Winarno dan Karnowo. 2008. *Mesin Konversi Energi*. Universitas Negeri Semarang: Semarang.
- Daryanto. 2009. *Teknik Otomotif*. Jakarta: Bumi Aksara.
- Jama, Jaluis dkk. 2008a. *Teknik Sepeda Motor Jilid 1*. Jakarta: Direktorat Pembinaan Sekolah Menengah Kejuruan, Direktorat Jenderal Manajemen Pendidikan Dasar dan Menengah, Departemen Pendidikan Nasional.
- Jama, Jaluis dkk. 2008b. *Teknik Sepeda Motor Jilid 2*. Jakarta: Direktorat Pembinaan Sekolah Menengah Kejuruan, Direktorat Jenderal Manajemen Pendidikan Dasar dan Menengah, Departemen Pendidikan Nasional.
- Keputusan Direktorat Jendral Minyak dan Gas Bumi Nomor: 313.K/10/DJM.T/2013, tentang Standar dan Mutu Bahan Bakar Bensin 90 yang Dipasarkan.
- Kristanto, Philip.2015. *Motor Bakar Torak*. Yogyakarta: Andi.
- Nugraha, Beni Satya. 2005. *Sistem Pengapian*. Universitas Negeri Yogyakarta: Yogyakarta.
- Pudjanarsa, Astu dan Djati Nursuhud. 2013. *Mesin Konversi Energi*. Yogyakarta: Andi.
- Sukidjo, FX *Performa Mesin Sepeda Motor Empat Langkah Berbahan Bakar Premium dan Pertamina*. Forum Teknik Volume 34 Nomor 01 Tahun 2011
- Khurmi, RS dan Gupta J.K (2005), *A Text Book Machine Design*, Eurasia Publishing House (PVT) Ltd, New Delhi.
- Raharjo, Winarno Dwi dan Karnowo. 2008. *Mesin Konversi Energi*. Semarang:Universitas Negeri Semarang Press.