

# EKSPERIMENTAL STUDY OF PROGRAMMABLE RACING CDI USAGE'S EFFECT ON THE PERFORMANCE OF A 4-STEP 135 cc GASOLINE MOTOR WITH PREMIUM AND PERTAMAX FUEL

Lambang Trikuncoro Wahyu<sup>1</sup>, Novi Caroko<sup>2</sup>, dan Muhammad Nadjib<sup>3</sup>

<sup>1</sup>Universitas Muhammadiyah Yogyakarta, Teknik Mesin, Yogyakarta

<sup>2</sup>Universitas Muhammadiyah Yogyakarta, Teknik Mesin, Yogyakarta

<sup>3</sup>Universitas Muhammadiyah Yogyakarta, Teknik Mesin, Yogyakarta

**Abstrak**--Kemajuan teknologi pada industri otomotif (kendaraan bermotor) sudah memasuki tahap penggunaan bahan bakar yang harus lebih efisien, dimana bahan bakar tersebut harus ekonomis, emisi yang dihasilkan harus aman untuk lingkungan dan memiliki nilai oktan yang tinggi. Maka penggunaan bahan bakar bermotor juga perlu dicarikan alternatif bahan bakar lain yang lebih aman. Untuk maksud tersebut dapat digunakan bahan bakar jenis pertamax 95. Pada penelitian ini dilakukan pengambilan hasil Torsi, Daya. Konsumsi bahan bakar, CDI Racing (Programmable) dan CDI Standar. Pengambilan data torsi dan daya menggunakan metode throttel spontan. Tahapan throttel spontan ini dimulai dengan menghidupkan mesin kendaraan motor kemudian throttel distabilkan pada 4000rpm. Setelah itu putar throttel sampai putaran maksimal. Hasil pengujian ini dilakukan di dynotest untuk mendapatkan hasil daya dan torsi. Perolehan hasil penelitian pada CDI racing (programmable) memperoleh hasil torsi tertinggi yaitu 14.80 N.m. Sedangkan daya tertinggi diperoleh hasil 13 Kw, pada hasil konsumsi bahan bakar diperoleh hasil paling hemat yaitu pada penggunaan CDI racing (programmable) menggunakan bahan bakar pertamax.

**Katakunci:** CDI Racing Programmable, Kinerja Motor.

## 1. Pendahuluan

Motor bakar torak adalah mesin yang termasuk pembakaran dalam atau *internal combustion engine* (ICE) yang pada saat ini banyak sekali digunakan untuk berbagai keperluan terutama di bidang transportasi. Peran motor bakar pada transportasi sangatlah besar, karena hampir semua alat transportasi menggunakan motor bakar sebagai penggerakannya. Penggunaan motor bakar semakin meningkat disebabkan banyak pekerjaan yang mudah diselesaikan dengan mudah dan cepat dengan bantuan motor bakar.

Kemajuan teknologi pada industri otomotif (kendaraan bermotor) sudah memasuki tahap dimana penggunaan bahan bakar harus lebih efisien. Bahan bakar tersebut harus ekonomis dan menghasilkan emisi yang aman untuk lingkungan serta memiliki nilai oktan yang tinggi. Sehingga diperlukan cara agar hal tersebut tercapai atau alternatif bahan bakar lain yang lebih aman. Tujuan tersebut dapat bahan bakar jenis pertamax 95 (Pitrajaya, 2008).

Proses penyempurnaan parameter-parameter yang mempengaruhi kinerja mesin juga dapat dilakukan untuk meningkatkan akslerasi mesin kendaraan. Salah satu caranya adalah dengan melakukan perubahan sistem pengapian. Hal ini bertujuan untuk memaksimalkan pembakaran yang terjadi di ruang bakar sehingga unjuk kerja mesin tersebut dapat meningkat. Proses ini menjadi salah satu alternatif yang dapat dilakukan dengan tetap menjaga tingkat efisiensi penggunaan bahan bakar. Penggantian CDI dengan tipe racing merupakan salah satu cara agar mendapatkan pengapian yang lebih baik sehingga terjadi pembakaran yang maksimal di ruang bakar.

Fungsi CDI adalah mengatur waktu/*timing* untuk meletikan api pada busi yang sudah dibesarkan oleh koil untuk memicu pembakaran pada ruang bakar silinder. Pengaturan pengapian akan memaksimalkan akslerasi dan power mesin hingga maksimal, karena pada saat uap bahan bakar yang telah tercampur udara masuk ke ruang bakar akan terbakar sempurna sehingga tidak ada bahan bakar yang terbuang. Memadatkan ruang bakar maka membutuhkan bahan bakar yang bernilai oktan tinggi karena apabila tidak sesuai dapat menyebabkan *knocking*/suara ngelitik didalam mesin, Pada penelitian ini terdapat kenaikan daya dan torsi karena perbandingan rasio kompresi dengan oktan yang tinggi sesuai dengan kebutuhan sepeda motor yang sudah dipersempit pada ruang bakarnya [6].

Untuk itu perlu dilakukan penelitian yang bertujuan untuk membedakan bagaimana unjuk kerja CDI racing (*programmable*) dengan CDI standar pada mesin 4 langkah Jupiter MX 2007 dengan kondisi mesin standar dengan harapan dapat menaikan sistem kinerja mesin. Pemilihan CDI racing (*programmable*) karena kurva pengapian dan limiter dapat disetting secara manual dengan laptop/komputer sehingga bisa diatur sesuai kebutuhan pengguna dan bisa mengoptimalkan kerja mesin sepeda motor 4 langkah.

Penurunan kualitas terhadap beberapa komponen sepeda motor menunjukkan bahwa perlunya dilakukan usaha-usaha untuk melakukan penyetulan ulang pada setiap komponen-komponen yang bersangkutan untuk menambah akslerasi mesin pada sepeda motor.

Penggunaan bahan bakar premium dan pertamax agar mendapatkan perbandingan pada hasil torsi, daya dan

konsumsi bahan bakar dikarenakan adanya rasio kompresi yang berbeda. Premium dengan perbandingan rasio kompresi 1-9:1 sedangkan pertamax perbandingan rasio kompresi 10-11:1 diharapkan mendapatkan hasil pembakaran yang lebih sempurna.

Semakin tinggi rasio kompresi maka nilai oktan pada bahan bakar juga harus disesuaikan, karena apabila tidak sesuai dapat menyebabkan detonasi atau suara ngelitik didalam mesin. Penelitian ini dilakukan untuk melakukan analisis yang berhubungan dengan daya, torsi, dan konsumsi bahan bakar.

## 2. Tinjauan Pustaka

Secara umum pengertian motor bakar diartikan motor pembakaran dalam menghasilkan tenaga melalui pembakaran campuran udara dan bahan bakar didalam silinder. Pada motor, untuk menyalakan campuran udara/bahan bakar yang telah dimampatkan oleh torak di dalam silinder, di perlukan percikan bunga api dari busi pada saat yang tepat (Kristanto, 2015).

### 2.1 Pengaruh Bahan Bakar

Motor bakar adalah salah satu jenis mesin kalor yang mengubah energi thermal atau panas menjadi energi mekanik. Sebelum menjadi energi mekanik, energi kimia bahan bakar diubah terlebih dahulu menjadi energi thermal atau panas melalui pembakaran bahan bakar dengan udara [1]. Berdasarkan tempat pembakaran bahan bakarnya mesin kalor terbagi menjadi 2 jenis, yaitu :

- a. Motor pembakaran luar atau *Eksternal Combustion Engine* (ECE), adalah mesin yang proses pembakarannya dilakukan diluar mesin, sehingga diperlukan mesin tambahan untuk melakukan pembakaran. Panas dari hasil pembakaran bahan bakar tidak langsung diubah menjadi energi mekanis, tetapi disalurkan terlebih dahulu melalui media penghantar kemudian diubah menjadi energi mekanis. Contoh mesin yang menggunakan sistem ECE adalah turbin uap.
- b. Motor pembakaran dalam atau *Internal Combustion Engine* (ICE), adalah mesin yang proses pembakarannya dilakukan di dalam motor bakar, sehingga panas dari hasil pembakaran dapat langsung diubah menjadi energi mekanis. Contoh mesin yang menggunakan sistem ICE adalah motor bakar torak.

### 2.2 Motor Bensin (Otto)

Motor bensin adalah salah satu jenis motor pembakaran dalam yang banyak digunakan untuk menggerakkan atau sebagai sumber tenaga pada kendaraan. Motor bensin menghasilkan tenaga pembakaran bahan bakar udara (oksigen) yang ada dalam silinder dan dalam pembakaran ini akan menimbulkan panas sekaligus akan mempengaruhi gas yang ada dalam silinder untuk mengembang [1].

Motor bensin terbagi menjadi 2 jenis, yaitu motor bensin 2 langkah dan motor bensin 4 langkah.

Perbedaan kedua motor bensin tersebut terletak pada jumlah langkah proses pembakarannya. Motor bensin 2 langkah hanya memerlukan dua langkah piston untuk melakukan proses pembakaran dari langkah isap sampai langkah pembuangan, sedangkan motor bensin 4 langkah memerlukan 4 langkah piston untuk melakukan proses pembakaran dari langkah isap sampai dengan langkah pembuangan [1].

### 2.3 Sistem Pengapian CDI

Sistem pengapian CDI merupakan salah satu jenis sistem pengapian pada kendaraan bermotor yang memanfaatkan arus pengosongan muatan (*discharge current*) dari kondensator yang berfungsi memacu daya kumparan pengapian (*ignition coil*). Pengapian sistem ini lebih ke arah pengapian yang diatur secara oleh suatu komponen yang dinamakan CDI (*Capasitor Discharge Ignition*). CDI mempunyai tugas yang samadengan platina, yaitu mengatur waktu meletiknya bunga api pada busi yang akan membakar bahan bakar yang telah dimampatkan oleh piston [1].

Sistem pengapian CDI terbagi menjadi jenis, yaitu:

- a. Sistem pengapian CDI-AC (*Alternative Current*), merupakan sistem pengapian CDI yang sumber tegangan listriknya berasal dari *sourch coil*.
- b. Sistem Pengapian CDI-DC (*Dirrect Current*), merupakan sistem pengapian CDI yang sumber tegangannya berasal dari baterai.

Kelebihan system pengapian CDI-AC adalah :

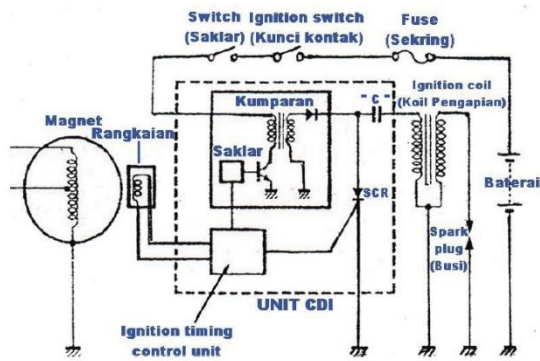
- a. Menggunakan arus langsung dari spull CDI
- b. Komponen tidak berhubungan dengan sistem pengisian

Kelebihan sistem pengapian CDI-DC adalah :

- a. Menghemat pemakaian bahan bakar
- b. Mesin lebih mudah dihidupkan
- c. Komponen pengapian lebih awet
- d. Polusi gas buang yang timbul lebih kecil

### 2.4 Sistem Pengapian CDI-DC (Direct Current)

Sistem pengapian CDI arus DC merupakan sistem pengapian yang sumber tegangan listriknya berasal dari baterai. Jalur kelistrikan pada sistem pengapian CDI dengan sumber arus DC ini adalah arus pertama kali dihasilkan oleh kumparan pengisian akibat putaran magnet yang selanjutnya diserahkan dengan menggunakan *Rectifier* kemudian dihubungkan ke baterai untuk melakukan proses pengisian (*Charging System*). Dari baterai arus ini dihubungkan ke kunci kontak, CDI unit, koil pengapian, dan busi [1].



**Gambar 1.** Skema Sistem Pengapian CDI dengan Arus DC [7]

### 3. Metode Penelitian

Metode penelitian ini dilakukan agar dapat memberikan gambaran penelitian yang meliputi antara lain: prosedur dan langkah-langkah yang harus ditempuh, sumber data, dan dengan langkah data-data yang diperoleh, dianalisis dalam pembahasan menjelaskan terlebih dahulu tujuan penelitian, pengertian tentang metode dari hasil penelitian murut pakar atau ahli.

#### 3.1 Alat Penelitian

Macam-macam alat pada penelitian dilakukan sebagai berikut ini:

- Mesin yang digunakan dalam penelitian ini adalah mesin sepeda motor 4 langkah dengan merk Yamaha Jupiter mx 135 cc
- Dynamometer* adalah alat yang digunakan untuk mengetahui jumlah torsi dan daya pada sebuah mesin
- Computer berfungsi sebagai akuisisi dari Dynotest
- Tachometer* adalah alat untuk mengukur putaran mesin
- Buret adalah alat untuk mengukur volume bahan bakar
- Stop watch* adalah alat untuk menghitung waktu konsumsi bahan bakar.

#### 3.2 Prosedur Penelitian

Prosedur pengambilan data daya dan torsi dapat dijelaskan sebagai berikut:

- Pertama-tama menyiapkan Sepeda motor Yamaha Jupiter Mx tahun 2007 dengan kondisi motor standar
- Menyiapkan 1 buah CDI *racing (programmable)*, dan 1 buah CDI standar. CDI *racing (programmable)* dengan kondisi kurva timing pengapian yang sudah di program menggunakan laptop dan untuk CDI standar sudah di atur dari pabrikan
- Menyiapkan bahan bakar secukupnya
- Lalu mesin di nyalakan pada keadaan stasioner
- Kemudian mengatur throttle dan menaikkan putaran mesin ke 4000 rpm
- Pada saat throttle di 4000 rpm gas di tahan

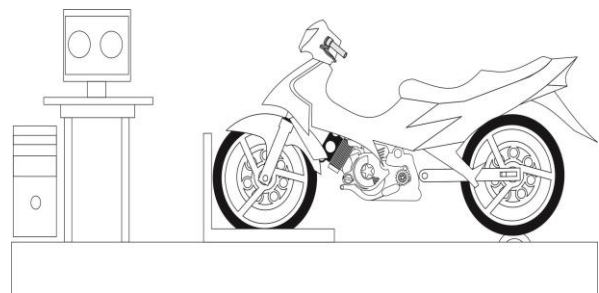
beberapa saat, kemudian throttle di naikan hingga 12.500 rpm

- Kemudian kondisi throttle di turunkan hingga 4000 rpm dan ulangi lagi ke 12.500 rpm sampai mendapatkan hasil daya dan torsi yang maksimal untuk penelitian CDI *racing (programmable)*
- Untuk CDI standar throttle di mulai dari 4000 rpm hingga 11.000 rpm
- Mematikan mesin untuk beberapa saat untuk kondisi pendinginan mesin supaya mesin tidak down
- Semua variasi CDI sudah diuji
- Melakukan pengolahan data dan analisa Daya dan Torsi

Setelah data di olah dan dianalisa di dapatlah suatu kesimpulan yang menjelaskan karakteristik Torsi pada berbagai putaran mesin dan karakteristik Daya pada berbagai putaran mesin dengan variasi CDI *racing (programmable)* dan CDI standar.

#### 3.3 Skema Alat Uji

Skema alat uji dapat dilihat pada gambar dibawah ini:



**Gambar 2.** Skema alat uji torsi dan daya motor

*Dyanamometer* adalah alat yang digunakan untuk mengukur torsi atau momen puntir poros out-put penggerak mula. Alat ini terdiri dari suatu rotor yang digerakan oleh motor yang akan diukur dan berputar dalam medan magnet. Kekuatan medan magnetnya dikontrol dengan mengubah arus sepanjang susunan kumparan yang ditempatkan pada kedua sisi rotor.

Rotor ini berfungsi sebagai konduktor yang memotong medan magnet. Karena pemotongan medan magnet tersebut maka terjadi arus dan arus diinduksikan dalam rotor sehingga menjadi panas tujuan pengukuran torsi ini adalah untuk mengetahui besar daya yang bisa di dihasilkan dari suatu mesin

#### 3.4 Metode Pengujian Daya, Torsi, dan Konsumsi Bahan Bakar Spesifik

Pada pengujian daya dan torsi dilakukan mulai dari putaran 4000-12.250 rpm, sedangkan untuk pengujian konsumsi bahan bakar spesifik dimulai dari putaran 3000-6000 rpm pada kendaraan uji dengan sistem *throttle* spontan. Untuk hasil pengujian dari metode ini adalah daya dan torsi yang keluar dari *dynotest*, sedangkan untuk konsumsi bahan bakar spesifik berapa lama pengukuran waktu 150 cc bahan

bakar.

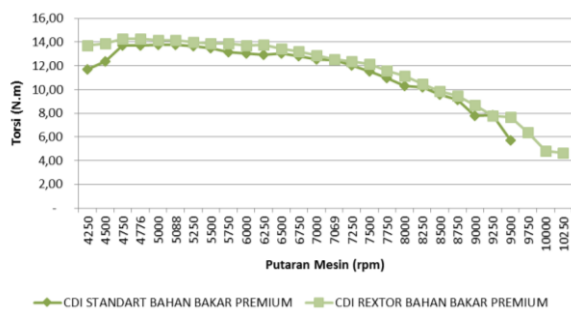
#### 4. Hasil Dan Pembahasan

Pengujian dilakukan untuk mengetahui pengaruh penggunaan CDI racing (programmable) pada motor bensin 4 langkah 135 cc dengan bahan bakar premium dan pertamax. Tahapan awal yang dilakukan adalah pengumpulan data, meliputi pengambilan data torsi, daya, dan konsumsi bahan bakar spesifik. Data yang dikumpulkan meliputi data dan spesifikasi obyek penelitian. Data-data tersebut diolah dengan perhitungan untuk mendapatkan variable yang diinginkan kemudian menjadi dasar analisis dan pembahasan.

##### 4.1 Hasil Pengujian Torsi

Torsi adalah suatu ukuran kemampuan motor untuk menghasilkan kerja yaitu pada waktu kendaraan akan bergerak (*start*) atau sewaktu mempercepat laju kendaraan. Pengambilan data dilakukan dengan kecepatan putar (rpm) pada motor 4 langkah Jupiter MX tahun 2007 menggunakan variasi CDI standar dan CDI racing (programmable) dengan bahan bakar premium dan pertamax.

Pengujian pertama merupakan pengambilan data torsi (N.m) motor 4 langkah Jupiter MX tahun 2007 dengan menggunakan dua jenis CDI, yaitu CDI standar dan CDI racing (programmable) dengan menggunakan bahan bakar premium. Hasil pengujian tersebut menghasilkan data torsi (N.m) yang menjadi dasar pembuatan grafik pada gambar 3. yang menunjukkan perubahan torsi untuk CDI standar dan CDI racing (programmable) dengan bahan bakar premium.



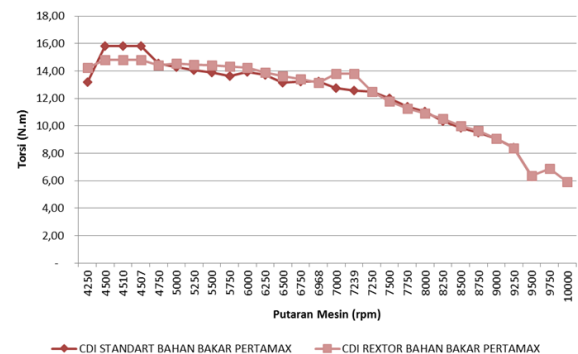
**Gambar 3.** Perbandingan Kecepatan Putar (rpm) dengan Torsi (N.m) menggunakan Bahan Bakar Premium

Gambar 3. Menunjukkan hasil pengujian torsi (N.m) motor 4 langkah Jupiter MX dengan variasi CDI standar dan CDI racing (programmable) berbahan bakar premium. Arah sumbu x adalah grafik kecepatan putar (rpm) sedangkan sumbu y adalah grafik torsi (N.m). Terlihat pada grafik, putaran mesin dimulai dari putaran 4250 rpm hingga putaran 9500 rpm (CDI Standar) dan putaran 10250 rpm (CDI Racing).

Pada CDI standar berbahan bakar premium menghasilkan torsi tertingginya sebesar 13,77 N.m

pada kecepatan putar 5088 rpm. Hasil pengujian menggunakan CDI racing (programmable) dengan bahan bakar premium menghasilkan torsi tertingginya 14,26 N.m pada kecepatan putar 4776 rpm.

Pengujian kedua merupakan pengambilan data torsi (N.m) motor 4 langkah Jupiter MX tahun 2007 dengan menggunakan dua jenis CDI, yaitu CDI standar dan CDI racing (programmable) dengan menggunakan bahan bakar pertamax. Hasil pengujian tersebut menghasilkan data torsi (N.m) yang menjadi dasar pembuatan grafik pada gambar 4. yang menunjukkan perubahan torsi untuk CDI standar dan CDI racing (programmable) dengan bahan bakar pertamax.



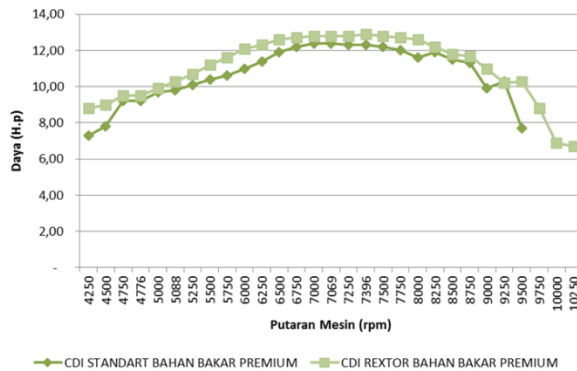
**Gambar 4.** Perbandingan Kecepatan Putar (rpm) dengan Torsi (N.m) menggunakan Bahan Bakar Pertamax.

Hasil pengujian torsi (N.m) motor 4 langkah Jupiter MX dengan variasi CDI standar dan CDI racing (programmable) berbahan bakar pertamax. Arah sumbu x pada grafik menunjukkan kecepatan putar (rpm) sedangkan sumbu y menunjukkan besaran torsi (N.m). Pada CDI standar berbahan bakar pertamax menghasilkan torsi tertingginya 15,80 N.m pada kecepatan putar 4507 rpm, sedangkan pada pengujian CDI racing (programmable) dengan bahan bakar pertamax menghasilkan torsi tertingginya sebesar 14,80 N.m pada kecepatan putar 4510 rpm.

##### 4.2 Hasil Pengujian Daya

Daya didefinisikan sebagai hasil kinerja atau dengan kata lain nya daya merupakan kinerja atau power yang dihasilkan mesin persatuan waktu pada mesin itu beroperasi. Hasil pengujian kinerja daya mesin (*horse power*) motor 4 langkah 135 cc. Pengambilan data dilakukan dengan kecepatan putar (rpm) pada motor 4 langkah Jupiter MX tahun 2007 menggunakan variasi CDI standar dan CDI racing (programmable) dengan bahan bakar premium dan pertamax.

Hasil dari pengujian daya (HP) pada motor Jupiter MX tahun 2007 dengan variasi CDI standar dan CDI racing (programmable) menggunakan bahan bakar premium. Data Daya (HP) menjadi dasar pembuatan gambar 5 yang menunjukkan perubahan besaran daya (HP) yang terjadi selama proses pengujian. Berikut ini merupakan grafik daya (HP) yang dihasilkan:

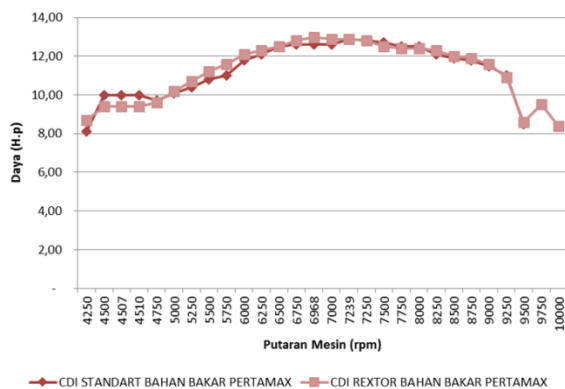


**Gambar 5.** Perbandingan Kecepatan Putar (rpm) dengan Daya (HP) menggunakan Bahan Bakar Premium

Gambar tersebut menunjukkan hasil pengujian daya (HP) motor 4 langkah Jupiter MX dengan menggunakan 2 jenis CDI, yaitu CDI standar dan CDI *racing (programmable)* berbahan bakar premium. Arah sumbu x pada grafik menunjukkan kecepatan putar (rpm) dan arah sumbu y menunjukkan besaran daya (HP) yang dihasilkan.

Pada CDI standar dengan menggunakan bahan bakar premium menghasilkan daya tertinggi 12,4 HP pada kecepatan putar 7069 rpm. Hasil dari pengujian menggunakan CDI *racing (programmable)* dengan bahan bakar premium menghasilkan daya tertinggi 12,9 HP pada kecepatan putar 7396 rpm.

Hasil dari pengujian daya (HP) pada motor Jupiter MX tahun 2007 dengan variasi CDI standar dan *CDI racing (programmable)* menggunakan bahan bakar pertamax. Data Daya (HP) pada tabel tersebut menjadi dasar pembuatan grafik 4.4 yang menunjukkan perubahan besaran daya (HP) yang terjadi selama proses pengujian. Berikut ini merupakan grafik daya (HP) yang dihasilkan:



**Gambar 6.** Perbandingan Kecepatan Putar (rpm) dengan Daya (HP) menggunakan Bahan Bakar Pertamax

Grafik menunjukkan hasil pengujian daya (HP) motor 4 langkah Jupiter MX dengan variasi CDI standar dan CDI *racing (programmable)* berbahan bakar pertamax.

Arah sumbu x adalah grafik kecepatan putar (rpm) dan arah sumbu y adalah grafik daya (HP). Pada CDI standar dengan menggunakan bahan bakar pertamax menghasilkan daya tertinggi 12,9 HP pada kecepatan putar 7239 rpm, sedangkan pengujian menggunakan CDI *racing (programmable)* menggunakan bahan bakar pertamax menghasilkan daya tertinggi 13,0 HP pada kecepatan putar 6968 rpm.

**4.3 Hasil Pengujian Konsumsi Bahan Bakar**

Pengujian terakhir dilakukan untuk mengumpulkan data konsumsi bahan bakar. Kecepatan yang digunakan dalam pengujian ini adalah 40 km/jam dengan volume bahan bakar terpakai sebanyak 0,15 liter. Berikut ini merupakan cara penghitungan konsumsi bahan bakar.

Cara perhitungan konsumsi bahan bakar

$$K_{bb} = \frac{s}{v}$$

v = volume bahan bakar yang digunakan (l)

s = jarak tempuh

Contoh perhitungan konsumsi bahan bakar

Contoh 1: CDI standar (premium) pada jarak tempuh 8,5 km

$$v = 150 \text{ ml} = 0,150 \text{ liter}$$

$$s = 8,5 \text{ km}$$

Maka :

$$K_{bb} = \frac{8,5 \text{ km}}{0,150} = 56,67 \text{ km/liter}$$

Contoh 2: CDI *racing* (premium) pada jarak tempuh 9,0 km

$$v = 150 \text{ ml} = 0,150 \text{ liter}$$

$$s = 9,0 \text{ km}$$

Maka :

$$K_{bb} = \frac{9,0 \text{ km}}{0,150} = 60,00 \text{ km/liter}$$

Perhitungan tersebut dilakukan untuk kedua jenis CDI (standar dan *racing*) dengan penggunaan variasi dua bahan bakar, yaitu premium dan pertamax. Perhitungan pertama dilakukan untuk mengetahui konsumsi bahan bakar premium untuk kedua jenis CDI.

**Tabel 1.** Konsumsi bahan bakar premium dengan Variasi CDI standar dan CDI *racing (programmable)*

Jenis CDI	Jarak (km)	Waktu (h)	Konsumsi Bahan Bakar (km/l)
CDI standar	8,3	0,23	55,33
	8,5	0,247	56,67
CDI <i>racing</i>	8,4	0,228	56,00
	8,8	0,241	58,67

<i>racing</i>	<b>9,0</b>	<b>0,231</b>	<b>60,00</b>
	9,0	0,243	60,00

Hasil pengujian menunjukkan bahwa konsumsi 1 liter bahan bakar premium untuk CDI standar mampu menempuh jarak 56,67 km, sedangkan untuk CDI *racing (programmable)* jarak tempuh meningkat menjadi 60,00 km.

Tabel 2 menunjukkan konsumsi bahan bakar pertamax pada motor Jupiter MX tahun 2007 dengan variasi CDI standar dan *CDI racing (programmable)*. Data konsumsi bahan bakar pertamax dengan menggunakan CDI standar dan *CDI racing (programmable)* pada tabel tersebut menjadi dasar pembuatan grafik 7.

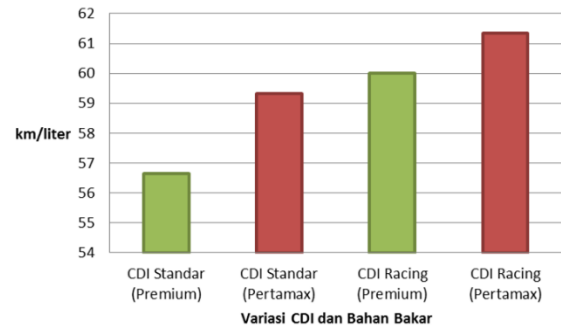
**Tabel 2.** Konsumsi bahan bakar pertamax dengan Variasi CDI standar dan *CDI racing (programmable)*

Jenis CDI	Jarak (km)	Waktu (h)	Konsumsi Bahan Bakar (km/l)
CDI standar	8,6	0,232	57,33
	8,8	0,240	58,67
	<b>8,9</b>	<b>0,241</b>	<b>59,33</b>
CDI <i>racing</i>	8,9	0,234	59,33
	<b>9,2</b>	<b>0,238</b>	<b>61,33</b>
	9,0	0,231	60,13

Pengujian ini dilakukan dengan kecepatan 40 km/jam dan volume bahan bakar pertamax terpakai sebanyak 0,150 liter. Hasil pengujian menunjukkan bahwa konsumsi 1 liter bahan bakar pertamax untuk CDI standar mampu menempuh jarak 59,33 km, sedangkan untuk CDI *racing (programmable)* jarak tempuh meningkat menjadi 61,33 km.

Hasil diperoleh dari pengujian konsumsi bahan bakar (kbb) motor 4 langkah Jupiter MX dengan menggunakan variasi CDI Standar dan *CDI racing (programmable)* menggunakan bahan bakar premium dan pertamax. Data tersebut digunakan untuk membuat grafik 7 yang menunjukkan adanya perbandingan konsumsi bahan bakar (kbb) dengan variasi 2 CDI dan 2 bahan bakar.

Jika dilihat dari jarak tempuh yang diperoleh untuk keempat variasi (CDI standar-premium, CDI standar-pertamax, *CDI racing*-premium dan *CDI racing*-pertamax), performa tertinggi dihasilkan oleh penggunaan *CDI racing* dengan bahan bakar pertamax. Sedangkan, performa terendah dihasilkan oleh CDI standar dengan bahan bakar premium.



**Gambar 7.** Perbandingan Konsumsi Bahan Bakar dengan Variasi CDI Standar dan *CDI racing (programmable)* dengan bahan bakar premium dan pertamax

Untuk membandingkan performa tertinggi dengan performa terendah diperlukan perhitungan persentase penghematan. Berikut ini merupakan perhitungan peningkatan jarak tempuh dan persentase penghematan konsumsi bahan bakar dari penggunaan *CDI racing (programmable)* dengan bahan bakar pertamax dan CDI standar dengan bahan bakar premium:

Selisih konsumsi bahan bakar

$$\begin{aligned}
 &= K_{bb} \text{ CDI } racing \text{ (pertamax)} - K_{bb} \text{ CDI standar (premium)} \\
 &= 61,33 - 56,67 \\
 &= 4,66 \text{ km/liter}
 \end{aligned}$$

Persentase penghematan

$$\begin{aligned}
 &= \frac{4,67}{59,33} \\
 &= 0,0822 \text{ (8,22\%)}
 \end{aligned}$$

Perhitungan tersebut menunjukkan bahwa penggunaan *CDI racing* dengan bahan bakar pertamax menunjukkan adanya selisih jarak tempuh sebesar 4,66 km/liter. Penggunaan *CDI racing (programmable)* dengan bahan bakar pertamax juga menunjukkan penurunan konsumsi bahan bakar sebesar 8,22% dibandingkan dengan penggunaan CDI Standar dengan bahan bakar premium.

**Tabel 3.** Perbandingan Harga Beli

Keterangan	Premium	Pertamax
Penggunaan Dana (Rp)	50.000	50.000
Harga per liter (Rp)	7.000	9.850
Perolehan (liter)	7,14	5,08
Jarak Tempuh (km/liter)	60,00	61,33
Total Jarak (km)	428,4	311,55

Dengan menggunakan nominal yg sama yaitu Rp. 50.000 dapat diperoleh premium 7.14 liter atau pertamax sebanya 5.08 liter perhitungan ini dengan harga beli bahan bakar terbaru yang ditetapkan oleh pemerintah mulai tanggal 11 Maret 2019. Jika dikalikan dengan jarak tempuh per liter diperoleh hasil

premium yaitu 428.4 km sedangkan pertamax hanya 311.55 km.

Walaupun jarak tempuh pada penggunaan CDI *racing (programmable)* berbahan bakar pertamax mendapatkan hasil paling efisien yaitu 61,33 km/liter tetapi bila dihitung dengan harga beli jauh lebih efisien ketika menggunakan CDI *racing (programmable)* berbahan bakar premium dengan hasil 60,00 km/liter. Dengan perolehan jarak tempuh 428,4 km pada penggunaan CDI *racing (programmable)* dengan bahan bakar premium sedangkan pada saat penggunaan CDI *racing (programmable)* berbahan bakar pertamax hanya menempuh jarak sejauh 311,55 km di hitung dengan harga beli.

## 5. Kesimpulan

Penggunaan CDI *racingRextorProgrammable* dan bahan bakar premium, pertamax meningkatkan torsi mesin namun dapat meningkatkan daya mesin.

1. Penggunaan CDI *racing(programmable)* dan bahan bakar premium, pertamax meningkatkan torsi mesin dan daya mesin.
2. Penggunaan CDI *racing (programmable)* pada motor bensin 4 langkah 135 cc dengan bahan bakar premium dan pertamax. Ternyata pada konsumsi bahan bakar cukup banyak menghemat konsumsi bahan bakar salah satunya penggunaan CDI *racing (programmable)* dan pertamax sebagai campuran bahan bakar pada komposisi tertentu dapat meningkatkan efisiensi pada mesin yang sumber arusnya sudah berubah dari segi pabrikannya.
3. CDI *racing* sangat mempengaruhi untuk meningkatkan Daya dan Torsi pada kendaraan sepeda motor.

Penggunaan CDI *racing (Programmable)* pada motor bensin 4 langkah 135 cc dengan bahan bakar premium dan pertamax. Ternyata pada konsumsi bahan bakar cukup banyak menghemat konsumsi bahan bakar salah satunya penggunaan CDI *racing (programmable)* dan pertamax sebagai campuran bahan bakar pada komposisi tertentu dapat meningkatkan efisiensi pada

mesin yang sumber arusnya sudah berubah dari segi pabrikannya.

Penelitian ini memiliki beberapa keterbatasan. Pertama penggunaan dua jenis bahan bakar, yaitu premium dan pertamax. Penelitian selanjutnya dapat melakukan pengujian menggunakan alternatif jenis dan komposisi bahan bakar yang lainnya atau campuran bahan bakar yang lain. Pengujian penelitian ini terbatas pada penggunaan CDI *racing Rextor (programmable)* dan CDI standar. Penelitian lebih lanjutnya dapat menggunakan CDI *racing* alternatif lainnya.

Selain itu, penelitian ini hanya mengukur kinerja mesin berdasarkan torsi dan daya. Faktor efisiensi mesin lainnya dapat dimasukkan sebagai variabel penelitian agar dapat diketahui perbandingan lain yang berpengaruh pada kinerja mesin.

## DAFTAR PUSTAKA

- [1] Arismunandar.,Wiranto. 2002. *Motor Bakar Torak*. Bandung. ITB.
- [2] Kristanto,Philip.2015. *Motor Bakar Torak - Teori dan Aplikasi*. Yogyakarta. Penerbit : CV. Andi Offset.
- [3] Pitrajaya.2008."Penggunaan Bahan Bakar Bental".Tugas Akhir.Universitas Almuslim.
- [4] [www.pertamina.co.id](http://www.pertamina.co.id), diakses pada tanggal 14 September 2018. Pukul 11.00 WIB.
- [5] [www.lemigas.esdm.go.id/post/read/2015-08-22/ini-spesifikasi-pertamax-berdasarkan-hasil-uji-lab](http://www.lemigas.esdm.go.id/post/read/2015-08-22/ini-spesifikasi-pertamax-berdasarkan-hasil-uji-lab). Diakses pada tanggal 16 September 2016. Pukul 11.15 WIB.
- [6] <http://bengkel-motors.blogspot.com/2014/02/pengertian-fungsi-cdi-capacitor.htm?m=1> Diakses pada tanggal 15 September 2018. Pukul 15.00 WIB.
- [7] <http://empatlawang84.blogspot.com/2014/01/moto-rcycle-sistem-pengapian-cdi-dc.htm?m=1> Diakses pada tanggal 18 September 2018. Pukul 09.00 WIB.