

# **Peningkatan Performa Sepeda Motor Dengan Variasi CDI *Programmable***

*Ibnu Siswanto*

*Pendidikan Teknik Otomotif, FT UNY*

*ibnususwanto@uny.ac.id*

*Yosep Efendi*

*Pendidikan Teknik Otomotif, FT UNY*

*efendiyosep@ymail.com*

## **Abstrak**

*Penelitian ini bertujuan untuk mengkaji karakteristik performa mesin Sepeda Motor bebek yang menggunakan CDI standar (genuine) dan CDI programmable, dan untuk mengetahui perbedaan karakteristik performa mesin Sepeda Motor Honda Supra 125 yang menggunakan CDI genuine dan CDI programmable. Metode penelitian adalah eksperimen murni, dengan objek sepeda motor Supra X 125. Hasil penelitian menunjukkan bahwa (1) Sepeda motor dengan CDI Genuine menghasilkan daya tertinggi 8HP yang diperoleh pada RPM 6542 dan Torsi tertinggi adalah 10,12 NM pada RPM 5085. Sedangkan setelah CDI nya diganti dengan CDI Programmable, daya tertinggi 8,2 pada RPM 6556 dan torsi 10,33 pada RPM 4670. (2) Ada perbedaan performa mesin yang menggunakan CDI Genuine dan CDI Programmable. Daya tertinggi dicapai pada hampir semua variasi CDI Programmable, yaitu sebesar 8,2HP. Torsi tertinggi diperoleh dengan memajukan Timing CDI Programmable 2 derajat, yaitu 10,33Nm pada RPM 4670.*

Kata Kunci: Performa mesin, CDI standar, CDI *programmable*

## **A. PENDAHULUAN**

### **Latar Belakang Masalah**

Secara umum, ada dua jenis mesin yang banyak digunakan, baik untuk keperluan pribadi maupun industri, yaitu Mesin Pembakaran Dalam dan Pembakaran Luar. Mesin pembakaran dalam yang paling banyak digunakan dalam kehidupan sehari-hari. Mesin pembakaran dalam adalah sebuah mesin yang sumber tenaganya berasal dari proses pengembangan gas-gas panas bertekanan tinggi yang dihasilkan dari pembakaran campuran bahan bakar dan udara yang berlangsung didalam ruang tertutup atau ruang bakar. Kendaraan dengan mesin pembakaran dalam yang paling banyak digunakan dan dimanfaatkan manusia masyarakat, khususnya di Indonesia, adalah sepeda motor, terutama sepeda motor bebek.

Salah satu syarat penting yang harus dipenuhi agar tenaga yang dihasilkan oleh mesin dapat tercapai dengan baik (Anonim, 1994:1) yaitu waktu pengapian yang tepat dan percikan bunga api yang kuat. Percikan bunga api yang mampu membakar campuran bahan bakar dan udara dengan baik harus memiliki kriteria (Anonim, 2001:1), antara lain: (1) percikan bunga api yang kuat, (2) saat pengapian yang tepat, dan (3) sistem pengapian harus kuat dan tahan.

Sistem pengapian pada sepeda motor merupakan salah satu bagian yang dilakukan perawatan dalam kegiatan *tune-up*. Sistem pengapian elektronik memiliki banyak kelebihan akan tetapi juga memiliki kekurangan yaitu komponen-komponennya tergolong mahal, pendeteksian kerusakan pada sistem pengapian jenis ini cukup merepotkan. Gangguan pada system pengapian dapat menyebabkan bensin boros, emisi tinggi dan tenaga mesin menurun. Pada gangguan yang lebih parah yaitu tidak ada percikan api dapat kegagalan pada proses pembakaran, sehingga mesin tidak dapat dihidupkan. Penyebab gangguan dapat dari alternator yang lemah, pulser lemah, koil pengapian lemah, busi bocor/ mati atau CDI yang mati. Kerusakan CDI tidak dapat diperbaiki, karenan unit CDI dicor dengan bahan tertentu sehingga untuk membuka diperlukan keuletan dan kehati-hatian yang tinggi dan peluang keberhasilan rendah.

Beberapa contoh masalah sistem pengapian yang biasa terjadi pada sepeda motor antara lain: bahan bakar boros dan putaran motor tidak normal (brevet). Menurut Soedarmo (2008:53), ketika putaran motor menunjukkan gejala tidak normal, kemungkinan salah satu penyebabnya adalah komponen sistem pengapian yang bermasalah. Sedangkan Suwanto (2008:10) menyebutkan bahwa lima kemungkinan yang menyebabkan penggunaan bahan bakar yang boros pada sepeda motor, salah satunya adalah sistem pengapian yang kurang stabil.

Secara teknis tolok ukur dari performa mesin adalah torsi dan daya yang dihasilkan oleh mesin tersebut. Torsi adalah kekuatan mesin untuk memutar poros engkol yang diteruskan oleh *primer gear*, *ratio gear* dan *final gear* untuk memutar roda belakang sepeda motor. Daya adalah kerja yang dihasilkan mesin tiap satuan waktu, besarnya daya dipengaruhi oleh torsi dan putaran mesin.

### **Identifikasi Masalah**

Berdasarkan latar belakang pada uraian sebelumnya, berikut ini beberapa masalah yang dapat diidentifikasi dalam penelitian ini:

1. Untuk sepeda motor yang digunakan untuk kebutuhan sehari-hari, perawatan pada sistem pengapian cenderung jarang diperhatikan. Padahal sistem pengapian sangat berpengaruh pada performa kendaraan.
2. Komponen sepeda motor untuk peningkatan performa kendaraan, cenderung lebih banyak untuk kepentingan balapan. Sehingga perlu dikaji bagaimana peningkatan performa sepeda motor standar (kebutuhan harian) jika menggunakan komponen tersebut.

### **Rumusan Masalah**

1. Bagaimana karakteristik performa mesin Sepeda Motor bebek Honda Supra 125 yang menggunakan CDI standar (*genuine*) dan CDI *programmable*?
2. Apakah terdapat perbedaan karakteristik performa mesin Sepeda Motor Honda Supra 125 yang menggunakan CDI *genuine* dan CDI *programmable*?

### **KAJIAN PUSTAKA**

#### **Sistem Pengapian Sepeda Motor**

Sistem pengapian berfungsi untuk menghasilkan bunga api guna menyulut campuran bahan bakar dan udara yang telah mengembang menjadi gas-gas panas bertekanan tinggi karena dikompresikan oleh piston di dalam silinder. Untuk menghasilkan percikan bunga api pada elektroda busi dibutuhkan tegangan 10.000 Volt bahkan lebih dengan menggunakan *ignition coil* (Anonim, 1995:6-12). Ledakan hasil pembakaran menghasilkan daya dorong piston yang kemudian dirubah oleh sistem yang lain menjadi gerak putar roda sehingga kendaraan dapat berjalan.

#### **Hal-Hal Yang Mempengaruhi Kualitas Sistem Pengapian**

Menurut Jalius (2008:165) sistem pengapian dapat menghasilkan *out put* secara optimal harus memiliki kriteria seperti di bawah ini:

- a) Percikan Bunga Api Yang Kuat
- b) Saat Pengapian Harus Tepat
- c) Sistem Pengapian Harus Kuat dan Tahan

#### **Jenis-Jenis Sistem Pengapian**

Menurut Jalius (2008:199) tipe sistem pengapian yang digunakan pada sepeda motor secara umum dibagi menjadi:

1. Sistem Pengapian Konvensional (menggunakan *contact breaker*/platina)
  - a. Sistem Pengapian dengan Magnet (*Magneto Ignition System*)
  - b. Sistem Pengapian dengan Baterai (*Battery and Coil Ignition System*)
2. Sistem Pengapian Electronic (*Electronic Ignition System*)
  - a. Sistem Pengapian Semi-Transistor (Dengan Platina)
  - b. Sistem Pengapian *Full* Transistor (Tanpa Platina)
  - c. Sistem Pengapian *Capacitor Discharge Ignition* (CDI )

Berdasarkan sumber tegangannya sistem pengapian CDI terbagi menjadi dua jenis yaitu: Sistem Pengapian CDI AC dan Sistem Pengapian CDI DC. Sistem Pengapian CDI AC merupakan dasar dari sistem pengapian CDI. Sistem pengapian ini memanfaatkan sumber tegangan listrik bolak-balik yang didapat dari spul pengapian untuk membangkitkan induksi diri pada coil pengapian.

### **Unit *Capacitor Discharge Ignition* (CDI)**

*Capacitor Discharge Ignition* adalah salah satu komponen utama sistem pengapian sepeda motor yang berfungsi sebagai pensuplai tegangan pada kumparan primer coil dengan memanfaatkan arus pengosongan muatan dari kapasitor sehingga terjadi induksi diri pada coil dan diteruskan ke busi guna menghasilkan percikan bunga api. CDI juga berfungsi sebagai penaik tegangan dari sumber tegangan baterai maupun spul pengapian menjadi berlipat ganda sesuai dengan besarnya muatan kapasitor di dalam unit CDI. CDI yang bagus dapat menghasilkan tegangan yang konstan dan pemajuan saat pengapian mengikuti perubahan putaran kerja.

### **Saat Pengapian ( *Ignition Timing* )**

Untuk memperoleh gaya dorong piston (Fgp) yang optimal tekanan pembakaran maksimal (*peak pressure*) harus terjadi pada titik  $10^\circ$  setelah TMA. Sesuai dengan siklus otto aktual bahwa proses pembakaran memerlukan waktu maka untuk mendapatkan *peak pressure* pada titik  $10^\circ$  setelah TMA maka pembakaran dimulai beberapa derajat sebelum TMA. Titik ketika busi memercikkan bunga api diukur dalam derajat *crankshaft* disebut dengan saat pengapian (*timing ignition*) .

## Performa Sepeda Motor

Performa motor dapat diketahui dengan dua parameter utama yaitu torsi (*torque*) dan daya (*power*) yang dihasilkan. Secara teknis dua parameter dari prestasi kerja motor tersebut dapat dijelaskan sebagai berikut:

### a). Torsi (*torque*)

Torsi adalah kekuatan untuk memutar suatu poros, torsi juga dikenal sebagai momen putar. Pada mesin kendaraan, *engine torque* adalah kekuatan untuk memutar poros engkol (*crankshaft*) yang diteruskan oleh *primer gear*, *ratio gear* dan *final gear* untuk memutar roda kendaraan. Motor empat langkah menghasilkan gaya dorong piston pada langkah usaha (*power stroke*), tekanan hasil pembakaran ( $P$ ) mendorong piston dengan luas bidang tertentu ( $A$ ) sehingga menghasilkan gaya dorong piston ( $F$ ).

### Daya (*power*)

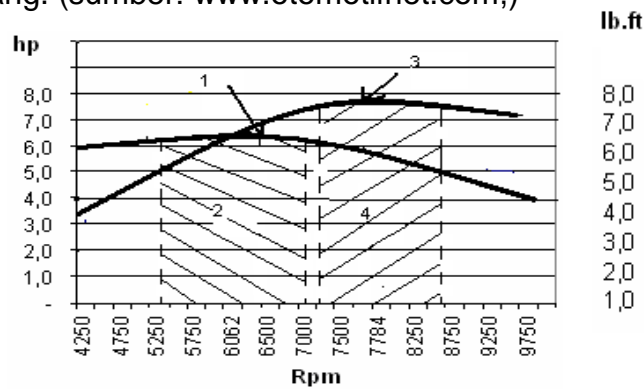
Daya adalah besarnya kerja yang dapat diproduksi per satuan waktu, dalam sebuah mesin nilai daya dipengaruhi oleh besaran nilai torsi dan putaran mesin. (W. Arismunandar, 2002 : 5 )

## Kurva Karakteristik Performa Mesin

Untuk menunjukkan karakteristik performa mesin, nilai torsi dan daya yang dihasilkan pada setiap putaran mesin (*rpm*) dapat ditampilkan dalam bentuk kurva yang dikenal sebagai kurva karakteristik performa mesin. Dari kurva tersebut dapat diketahui beberapa karakteristik mesin sebagai berikut :

- 1) *Peak torque*, adalah titik torsi maksimal yang dapat dihasilkan oleh sebuah mesin.
- 2) *Torque band* adalah area dimana pada putaran tersebut mesin memproduksi besaran torsi yang hampir sama / konstan, ditunjukkan dengan garis kurva yang membentuk garis yang mendekati garis lurus dan mendatar.
- 3) *Peak power* adalah titik daya maksimal yang dapat diproduksi oleh sebuah mesin.
- 4) *Power band* adalah area dimana pada putaran tersebut mesin memproduksi besaran daya yang hampir sama, ditunjukkan dengan garis kurva yang membentuk garis yang mendekati lurus dan mendatar. Bentangan daya yang

lebar menunjukkan output daya yang mendekati konstan pada rentang putaran mesin yang panjang. (sumber: www.otomotifnet.com,)



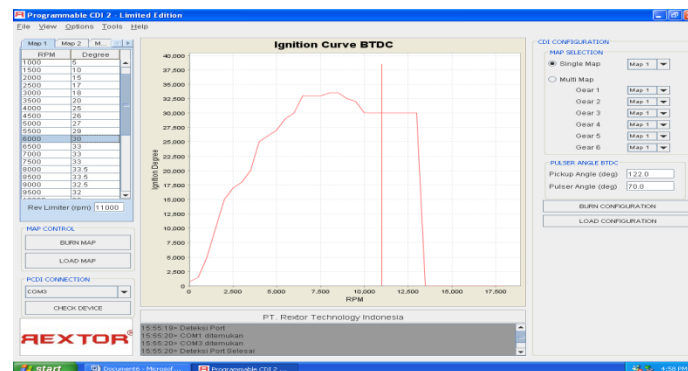
Gambar 1. Kurva Karakteristik Performa Mesin

Keterangan :

- a) Peak Torque
- b) Torque Band
- 3. Peak Power
- 4. Power Band

### Pengembangan Sistem Pengapian Dengan Aplikasi CDI Programmable

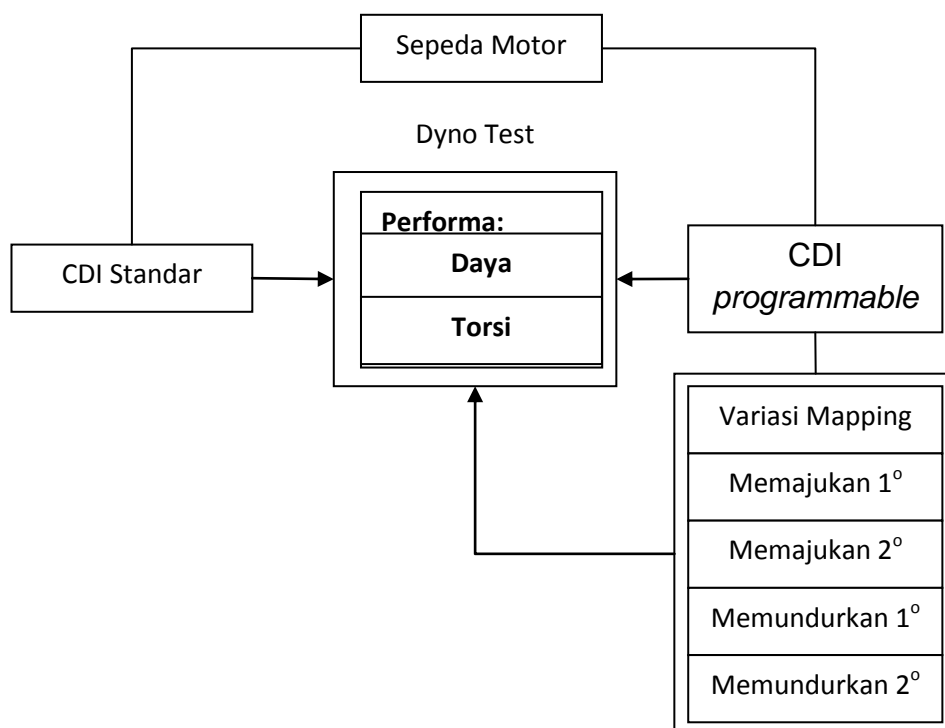
Pada mesin sepeda motor standart dengan pengapian CDI, *ignition timing* diatur oleh *timing circuit* pada unit CDI dengan kurva pengapian yang telah diriset oleh produsen dan tidak dapat diubah (*fixed*). Dengan kurva pengapian tersebut *ignition timing* pada tiap putaran mesin menghasilkan tekanan pembakaran yang paling optimal sesuai dengan perancangan dan spesifikasi standart komponen mesin. ( PT. Suzuki International, 1996 : 6-13 ). Dengan aplikasi *programmable CDI*, kurva pengapian dapat diatur sesuai dengan perubahan spesifikasi mesin. Pengaturan dilakukan dengan menggunakan program/*software* yang berjalan pada PC (*personal computer*) dan dihubungkan ke unit CDI dengan koneksi kabel *USB to serial converter*. Di dalam *programmable CDI* terdapat IC memori EEPROM (*electrical erasable progammed memory*) sehingga data kurva pengapian dapat disimpan dan dihapus kembali. (sumber: www.rextor-tech.com)



Gambar 2. Software Programmable CDI

## Kerangka Berpikir

Dalam penelitian ini, akan dilakukan variasi terhadap faktor yang mempengaruhi unjuk kerja sistem pengapian, yaitu CDI dan *timing ignition*. Sepeda motor yang menjadi objek penelitian diberikan perlakuan menggunakan CDI standar dan menggunakan CDI *programmable*. Setelah itu, untuk melihat pengaruh yang lebih jauh dari CDI *programmable*, maka dilakukan lima variasi mapping *timing ignition*, yaitu waktu pengapian standar, memajukan 1° dan 2° serta memundurkan 1° dan 2°. Untuk melihat performa sepeda motor pada variasi tersebut, digunakan Dinamometer Inertia (*dyno test*), yaitu pada variabel daya dan torsi. Dengan demikian, kerangka pikir penelitian ini dapat digambarkan seperti gambar di bawah ini:



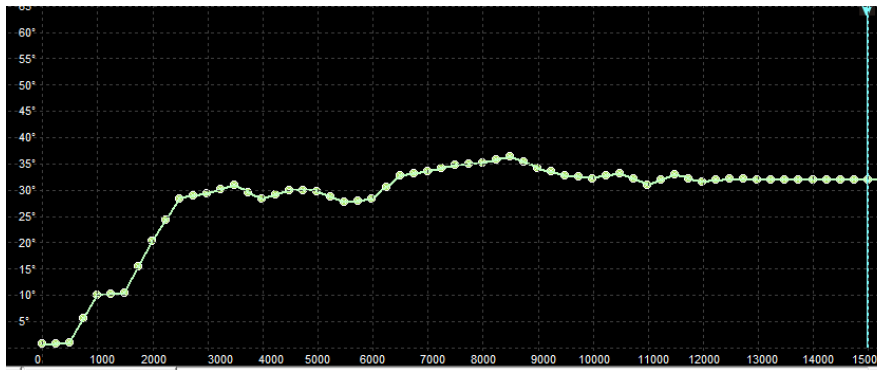
Gambar 3. Kerangka Pikir Penelitian

## B. METODE PENELITIAN

### Prosedur Eksperimen

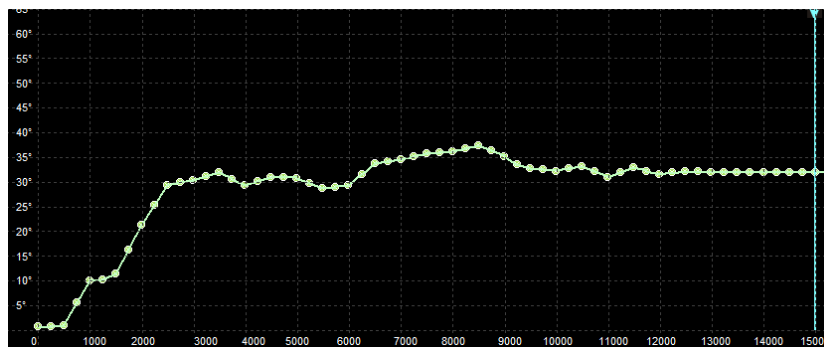
Berikut ini adalah kurva pengapian yang akan menjadi mapping untuk eksperimen:

1. Kurva Timing Ignition CDI *programmable* standar



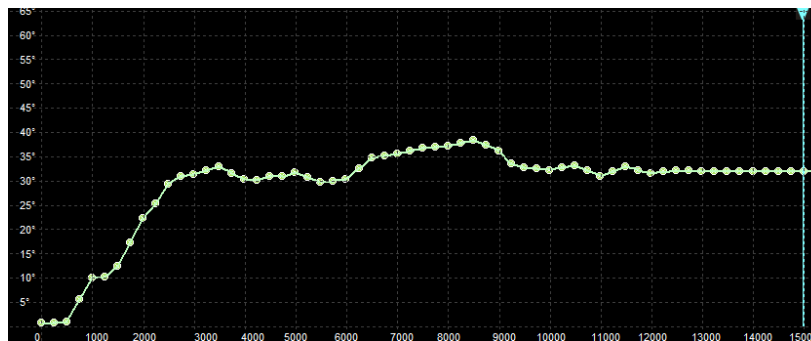
Gambar 4. Kurva Pengapian Maju CDI *programmable* standar

2. Kurva Timing Ignition CDI *programmable* Maju 1°



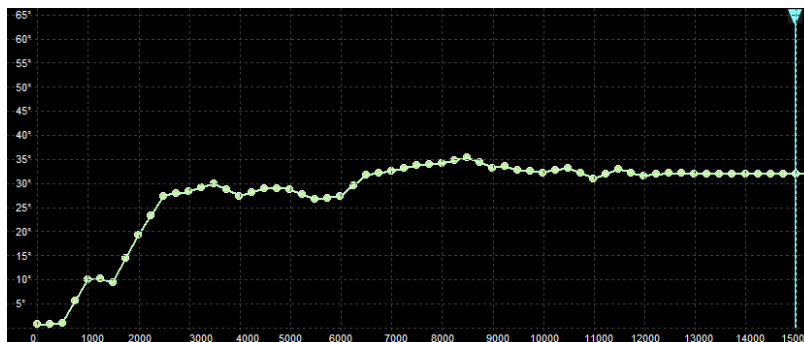
Gambar 5. Kurva Pengapian Maju CDI *programmable* Maju 1°

3. Kurva Timing Ignition CDI *programmable* Maju 2°



Gambar 6. Kurva Pengapian Maju CDI *programmable* Maju 2°

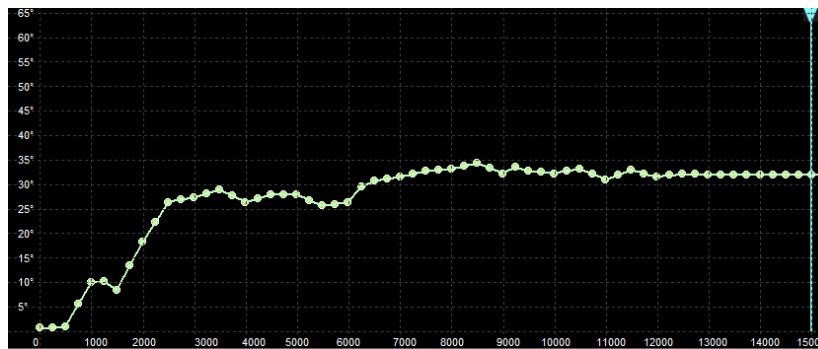
4. Kurva Timing Ignition CDI *programmable* Mundur 1°



Gambar 7. Kurva Pengapian Maju CDI *programmable* Mundur 1°



5. Kurva Timing Ignition CDI *programmable* Mundur 2°



Gambar 8. Kurva Pengapian Maju CDI *programmable* Mundur 2°

**Bahan dan Alat**

a. Bahan : Sepeda Motor Supra 125X dan CDI *programmable*.

1) Sepeda Motor Supra 125 X

Spesifikasi Kendaraan

Mesin : 4 Langkah SOHC

Sistem Pendingin : Pendingin Udara

Diameter Langkah : 52.4 x 57.9 mm

Volume Langkah : 124,8 cc

Perbandingan Kompresi: 9,0 : 1

Daya Maksimum : 9,3 PS / 7.500 rpm

Torsi Maksimum : 1,03 kgf.m / 4000 rpm

2) CDI *Programmable* Rextor

Tabel 1. Spesifikasi CDI Rextor

No	Parameter	Spesifikasi
1	Tegangan input	11,5 – 16 volt
2	Tegangan output	210 – 250 volt
3	IC mikroprosesor	Motorolla 8 Kbyte MC908KX8
4	Jumlah Koneksi	3 ( Main, RS 232, Gear position sensor)
5	Koneksi Data	Serial port DB 9 ( RS 232 )
6	Sistem operasi PC	Window 2000, XP, 7, Linux all Distro
7	Sistem proteksi	Cut Off pada tegangan dibawah 10volt

b. Alat : *Dyno Test*

### **Metode Analisis Data**

Data yang diperoleh dari seluruh percobaan dilakukan analisis deskriptif. Data yang diperoleh dari percobaan CDI standar dikomparasi dengan percobaan CDI *Programmable*. Dengan demikian, akan diketahui karakteristik performa sepeda motor yang menggunakan CDI standar dan CDI *Programmable*.

## **D. HASIL DAN PEMBAHASAN**

### **Hasil Penelitian**

1. Karakteristik performa mesin Sepeda Motor bebek Honda Supra X 125 yang menggunakan CDI *genuine*

Dari hasil pengujian performa sepeda motor yang menggunakan CDI *genuine*, diperoleh data bahwa daya tertinggi yang dapat dihasilkan pada range RPM 4250 - 9750 adalah 8HP yang diperoleh pada RPM 6542. Sedangkan daya terendah adalah pada RPM 9750, yaitu 3,5HP. Sedangkan *torque* (torsi) tertinggi adalah 10,12 NM pada RPM 5085. Nilai *torque* tersebut terus menurun hingga pada limit RPM 9750, yang hanya menghasilkan *torque* 2,5NM. Selain diperoleh data uji torsi dan daya, juga diperoleh data mengenai emisi, khususnya lambda, guna mengetahui kondisi campuran bahan bakar dan udara. Diketahui bahwa nilai Lambdanya 1,395, dimana nilai tersebut mengandung makna bahwa campuran bahan bakar dan udara tergolong miskin, artinya jumlah udara melebihi jumlah udara untuk campuran ideal. Dalam penelitian ini, campuran bahan bakar tidak dikendalikan (sesuai dengan standar), begitu juga saat sepeda motor menggunakan CDI *Programmable*.

2. Karakteristik performa mesin Sepeda Motor Honda Supra X 125 menggunakan CDI *Programmable*

a). Karakteristik performa mesin Sepeda Motor Honda Supra X 125 menggunakan CDI *Programmable* Standar

Dari hasil pengujian performa sepeda motor yang menggunakan CDI *Programmable* Standar, diperoleh data bahwa daya tertinggi yang dapat dihasilkan pada range RPM 4000 - 9750 adalah 8,2HP yang diperoleh pada RPM 6468. Sedangkan daya terendah adalah pada RPM 9750, yaitu 3,5HP. Sedangkan torsi

tertinggi adalah 10,3 NM pada RPM 4530. Nilai torsi tersebut terus menurun hingga pada limit RPM 9750, yang hanya menghasilkan torque 2,52NM. Selain itu, diperoleh data bahwa nilai Lambdanya 1,466, dimana nilai tersebut menandakan bahwa campuran bahan bakar dan udara tergolong miskin, artinya jumlah udara melebihi jumlah udara untuk campuran ideal.

b). Karakteristik performa mesin Sepeda Motor Honda Supra X 125 menggunakan CDI *Programmable* dengan variasi sudut pengapian

1) Memajukan waktu Pengapian sebesar 1°

Berikut ini adalah tabel hasil dyno tes pada indikator daya dan torsi:

Indikator		Variasi Timing	RPM
Daya (HP)	Minimal	3,5	9750
	Maksimal	8,2	6613
Torsi (Nm)	Minimal	2,52	9750
	Maksimal	10,28	5144

Tabel 2. Hasil Dyno Tes Variasi Timing +1

Selain itu, diketahui bahwa nilai Lambdanya 1,459, artinya campuran bahan bakar dan udara tergolong miskin (jumlah udara melebihi jumlah udara untuk campuran ideal).

2) Memajukan waktu Pengapian sebesar 2°

Berikut ini adalah tabel hasil dyno tes pada indikator daya dan torsi:

Indikator		Variasi Timing	RPM
Daya (HP)	Minimal	3,7	9750
	Maksimal	8,2	6556
Torsi (Nm)	Minimal	2,69	9750
	Maksimal	10,33	4670

Tabel 3. Hasil Dyno Tes Variasi Timing +2

Selain itu, diperoleh data bahwa nilai Lambdanya 1,501, dimana nilai tersebut menandakan bahwa campuran bahan bakar dan udara tergolong miskin (jumlah udara melebihi jumlah udara untuk campuran ideal).

- 3) Memundurkan waktu Pengapian sebesar  $1^\circ$  ( $-1^\circ$ )

Berikut ini adalah tabel hasil dyno tes pada indikator daya dan torsi:

Indikator		Variasi Timing	RPM
Daya (HP)	Minimal	3,9	9750
	Maksimal	8,2	6654
Torsi (Nm)	Minimal	2,78	9750
	Maksimal	10,19	4843

Tabel 4. Hasil Dyno Tes Variasi Timing -1

Sedangkan nilai Lambdanya 1,5. Nilai tersebut mengandung makna bahwa campuran bahan bakar dan udara tergolong miskin, artinya jumlah udara melebihi jumlah udara untuk campuran ideal.

- 4) Memundurkan waktu Pengapian sebesar  $2^\circ$  ( $-2^\circ$ )

Berikut ini adalah tabel hasil dyno tes pada indikator daya dan torsi:

Indikator		Variasi <i>Timing</i>	RPM
Daya (HP)	Minimal	4,2	9750
	Maksimal	8,1	6547
Torsi (Nm)	Minimal	3,03	9750
	Maksimal	10,22	4658

Tabel 5. Hasil Dyno Tes Variasi Timing -2

Selain itu, diperoleh data bahwa nilai Lambdanya 1,422. Artinya campuran bahan bakar dan udara tergolong miskin (jumlah udara melebihi jumlah udara untuk campuran ideal).

## B. Pembahasan

- 1). Analisa Daya

Data pengujian sepeda motor yang menggunakan CDI *genuine*, diketahui bahwa daya tertinggi yang dapat dihasilkan pada range RPM 4250 - 9750 adalah 8HP yang diperoleh pada RPM 6542. Berdasarkan spesifikasi kendaraan, diketahui bahwa daya maksimum adalah 9,3 HP pada RPM 7500. Dari data tersebut diketahui bahwa daya dari hasil percobaan masih jauh di bawah daya maksimal. Salah satu kemungkinan penyebabnya adalah campuran bahan bakar yang terlalu

miskin, hal itu diketahui dari nilai Lambdanya yang jauh di atas 1, yaitu 1,39. Seperti kita ketahui, campuran bahan bakar berpengaruh terhadap daya yang dihasilkan kendaraan. Dalam penelitian ini, variabel campuran bahan bakar tidak dikendalikan, sehingga tidak bisa mencapai daya yang maksimal.

Setelah diganti dengan CDI *Programmable*, terjadi peningkatan daya maksimal. Peningkatan tersebut terjadi pada semua variasi sudut pengapian yang diujikan dalam penelitian ini, yaitu sudut CDI *Programmable* standar, +1, +2, -1 dan -2. Daya tertinggi dicapai pada hampir semua variasi, yaitu sebesar 8,2HP pada RPM 6468 hingga 6654, hanya pada variasi -2 daya maksimalnya 8,1HP pada RPM 6547. Seperti kita ketahui bahwa daya maksimum suatu mesin dapat terjadi saat jumlah bahan bakar dan udara yang masuk ke ruang bakar relatif banyak dan dapat terbakar dengan baik, sehingga kecepatan piston dan putaran mesin meningkat. Peningkatan tersebut mengakibatkan daya yang dihasilkan suatu mesin menjadi tinggi.

Jika dihubungkan dengan nilai Lambdanya yang masih jauh di atas 1 (1,422 – 1,501), campuran yang terbentuk tidak ideal (terlalu banyak udara). Hal itu berpengaruh pada proses pembakaran dan daya yang dihasilkan oleh pembakaran tersebut. Seiring dengan putaran yang semakin tinggi maka semakin banyak gesekan yang terjadi, akibatnya daya kembali turun, sepertihanya pada hasil penelitian dimana daya terendah adalah 3,5 pada limit RPM tertinggi, yaitu 9750.

## 2). Analisa Torsi

Jika dilihat dari hasil Dyno test (Hasil pengujian Dyno test pada lampiran 1) sepeda motor yang menggunakan CDI *genuine*, *torque* (torsi) tertinggi adalah 10,12 Nm pada RPM 5085. Nilai torque tersebut terus menurun hingga pada limit RPM 9750, yang hanya menghasilkan torque 2,5NM. Grafik torsinya cenderung mulai turun pada RPM 5250 hingga RPM yang menjadi limit pada penelitian ini, yaitu 9750. Seperti kita ketahui, ada hubungan antara torsi dan pembakaran campuran bahan bakar. Torsi tertinggi akan diperoleh pada saat udara dan bahan bakar dapat tercampur dan terbakar dengan baik sesuai kebutuhan mesin. Jadi campuran udara dan bahan bakar tercampur dan terbakar sesuai kebutuhan pada saat RPM 5085. Sedangkan jika menggunakan CDI *Programmable*, diperoleh data bahwa torsi tertinggi adalah 10,3 NM pada RPM 4530. Nilai torsi tersebut terus menurun hingga pada limit RPM 9750, yang hanya menghasilkan torque 2,52Nm.

Dengan penggantian CDI dari genuine menjadi *Programmable* standar, terdapat peningkatan torsi sebesar 0,18Nm. Namun, terjadi peningkatan torsi saat dilakukan variasi timing pengapian CDI *Programmable* dengan tambahan 2 derajat (memajukan 2 derajat). Setelah sudut pengapian CDI *Programmable* dimajukan 2 derajat, diperoleh torsi sebesar 10,33Nm pada RPM 4670. Ini merupakan torsi tertinggi yang diperoleh dalam penelitian ini. Kondisi ini dapat dimaknai bahwa dengan mengganti CDI *genuine* menjadi *Programmable* dan kemudian memajukan waktu pengapian 2 derajat, mampu memaksimalkan pembakaran campuran bahan bakar. Hal itu dapat dikarenakan terjadi rambatan awal proses pembakaran sehingga pembakarannya dapat maksimal, yang pada akhirnya memperoleh torsi maksimal. Sedangkan torsi terendah diperoleh saat sudut pengapian CDI *Programmable* dikurangi 1 derajat (mundur 1 derajat). Pada variasi tersebut, hanya diperoleh torsi sebesar 10,19Nm pada RPM 4843. Hal ini dapat dikarenakan rambatan pembakaran yang cenderung tertunda, sehingga pembakarannya kurang maksimal dan tentunya menghasilkan torsi yang juga kurang maksimal.

## **E. SIMPULAN**

Dari hasil penelitian, maka dapat disimpulkan bahwa:

1. Sepeda motor dengan CDI *Genuine* menghasilkan daya tertinggi 8HP yang diperoleh pada RPM 6542 dan Torsi tertinggi adalah 10,12 NM pada RPM 5085. Sedangkan setelah CDI nya diganti dengan CDI *Programmable*, daya tertinggi 8,2 pada RPM 6556 dan torsi 10,33 pada RPM 4670.
2. Ada perbedaan performa mesin yang menggunakan CDI *Genuine* dan CDI *Programmable*. Daya tertinggi dicapai pada hampir semua variasi CDI *Programmable*, yaitu sebesar 8,2HP. Torsi tertinggi diperoleh dengan memajukan Timing CDI *Programmable* 2 derajat, yaitu 10,33Nm pada RPM 4670.

## **F. DAFTAR PUSTAKA**

- Amien Nugroho. (2005). *Ensiklopedi Otomotif*. Jakarta : PT. Gramedia Pustaka Utama.
- Anonim (t.th a). *Pedoman Reparasi Honda Astrea Prima*. Jakarta : PT. Astra Internasional.

- Anonim. (t.th b). *Pedoman Pemeriksaan Peralatan Listrik*. Jakarta. PT. Astra Honda Motor
- Anonim. (t.th c). *Buku CDI*. <http://www.scribd.com/doc/11720616/Buku-Panduan-Cdi>.
- Anonim. (t.th d). *Transformator*. <http://id.wikipedia.org/wiki/Transformator>.
- Anonim. (t.th e). *Motor Listrik*. <http://dunia-listrik.blogspot.com/2009/04/motor-listrik-ac-satu-fasa.html>.
- Anonim. (1994). *Sistem Pengapian Vol 3 Step 2*, Jakarta: PT. Astra Motor.
- Anonim. (1995). *Training Manual New Step 1*, Jakarta: PT. Astra Motor.
- Anonim. (1996). *Fundamentals of Electricity Vol 14 Step 2*, Jakarta: PT. Toyota Astra Motor.
- Anonim. (2001). *Materi Kelistrikan Intermediate 2*, Jakarta: PT. Astra Daihatsu Motor.
- Anonim. (2010 a). *Penurunan Penjualan Unit Sepeda Motor Pada Tahun 2008*.
- Anonim. (2010 b). *Statistik Penjualan Kendaraan Bermotor*. <http://www.aisi.com>.
- Hartoto Soedarmo. (2008). *Panduan Praktis Merawat & Memperbaiki Sepeda Motor*. Jakarta: PT. Gramedia Pustaka Utama.
- Jalius Jama, dan Wagino. (2008). *Teknik Sepeda Motor Jilid 2 untuk SMK*. Jakarta : Direktorat Pembinaan Sekolah Menengah Kejuruan, Direktorat Jenderal Manajemen Pendidikan Dasar dan Menengah, Departemen Pendidikan Nasional.
- Sutrisno. (1986). *Dasar-dasar Elektronika dan penerapannya*. Bandung: ITB
- Toto Suwanto. (2008). *Tune up Ringan Sepeda Motor 4-Tak*. Jakarta: Kawan Pustaka.