

ANALISIS PENGARUH VARIASI CDI TERHADAP PERFORMA DAN KONSUMSI BAHAN BAKAR HONDA VARIO 110cc

Sachrul Ramdani

Program Studi Teknik Mesin, Fakultas Teknik, Universitas Mercu Buana, Jakarta

Abstrak -- Pada tulisan ini penulis melakukan penelitian baik secara pengujian maupun secara teori, disini dilakukan pengujian terhadap sepeda motor Honda Vario 110 cc menggunakan CDI yang berbeda yaitu yang pertama menggunakan CDI standar, yang kedua menggunakan CDI dual band (klik 1) dan yang ketiga menggunakan CDI dual band (klik 2), pengujian ini dilakukan di bengkel ultraspeed racing dengan menggunakan Dynojet untuk mendapatkan hasil torsi dan daya, kemudian untuk konsumsi bahan bakar dilakukan pengujian dengan cara menghitung waktu lama motor menghabiskan bahan bakar sebanyak 100 ml dengan menggunakan ketiga CDI tersebut. Berdasarkan hasil penelitian dengan cara pengujian performa mesin diketahui bahwa dengan menggunakan CDI standar torsi tertinggi yang dapat dihasilkan 7,517 N.m di rpm 6000, daya tertinggi yang dapat dihasilkan CDI standar 5,712 kW di rpm 8000, sedangkan menggunakan CDI dual band (klik 1) torsi tertinggi yang dihasilkan 7,558 N.m pada rpm 6000, daya tertinggi yang dihasilkan CDI dual band (klik 1) 5,81 kW pada rpm 8500 dan dengan menggunakan CDI dual band (klik 2) torsi tertinggi yang dihasilkan 7,511 N.m pada rpm 6500 sedangkan daya tertinggi yang dihasilkan 5,835 kW di rpm 8500 dan untuk pengujian konsumsi bahan bakar penggunaan CDI standar lebih irit dibandingkan penggunaan CDI dual band (klik 1) dan CDI dual band (klik 2).

Kata kunci: CDI, torsi, daya dan konsumsi bahan bakar

1. PENDAHULUAN

Seiring dengan perkembangan ilmu pengetahuan dan teknologi, khususnya teknologi dibidang otomotif dari waktu ke waktu mengalami perkembangan melalui perbaikan kualitas, salah satunya adalah teknologi dalam sistem pengapian. Sistem pengapian CDI pada sepeda motor dibedakan menjadi dua jenis, yaitu AC-CDI dan DC-CDI. Sistem AC-CDI (Alternating Current Capacitor Discharger Ignition) adalah sistem pengapian elektronik dengan arus listrik yang berasal dari koil eksitasi (peristiwa loncatnya elektron dari orbit yang dalam ke orbit lebih luar karena gaya tarik atau gaya tolak radiasi partikel bermuatan pada koil), sedangkan sistem DC-CDI (Direct Current Capacitor Discharger Ignition) adalah sistem pengapian elektronik dengan arus listrik berasal dari baterai. Pada umumnya sistem pengapian standart dari pabrik yang digunakan sepeda motor adalah jenis CDI limiter, Jadi jika menggunakan CDI standar, torsi dan daya mesin yang dihasilkan tidak optimal hingga batas maksimal yang dapat dicapai oleh mesin. Hal tersebut terjadi karena, pada CDI standar dilengkapi dengan limiter yang menyebabkan tenaga mesin yang dihasilkan tidak terjadi hingga putaran maksimal yang dapat dicapai oleh mesin, jadi salah satu cara untuk mengoptimalkan torsi dan daya mesin yang dihasilkan dengan meng-upgrade sistem pengapiannya. Dengan meng-upgrade sistem pengapiannya tersebut torsi dan daya yang dihasilkan akan menjadi optimal dan masih dalam batas kemampuan mesin standar. Untuk mendapatkan torsi dan daya mesin yang optimal, dibutuhkan suatu alat yang dapat

mengatur secara tepat ignition timing sesuai dengan setiap variasi putaran mesin yang sedang terjadi, CDI Dual band merupakan salah satu jenis CDI yang berbasis digital. CDI digital merupakan sistem pengapian CDI yang dikendalikan oleh mikrokontroler agar ignition timing (waktu pengapian) yang dihasilkan sangat tepat dari putaran rendah sampai putaran tinggi. Akibatnya pembakaran lebih sempurna sehingga torsi dan daya mesin yang dihasilkan akan sangat stabil dan besar mulai dari putaran rendah sampai putaran tinggi.

1.2. Rumusan Masalah

Bagaimana performa dan konsumsi bahan bakar dari kendaraan saat terjadinya penggantian CDI standar menjadi CDI dual band.

1.3. Batasan Masalah

Dalam tugas akhir ini adalah pengujian sepeda motor honda vario 110 cc dengan uji coba menggunakan variasi CDI yang berbeda dan menggunakan bahan bakar peremium yang meliputi:

- 1) Performa mesin Honda Vario dengan uji coba menggunakan CDI standar dan CDI dual band.
- 2) Membandingkan torsi dan daya pada sepeda motor Honda Vario dengan uji coba menggunakan CDI standar dan CDI dual band.
- 3) Pengukuran efisiensi konsumsi bahan bakar masing-masing CDI yaitu pengukuran volume bahan bakar terhadap waktu.

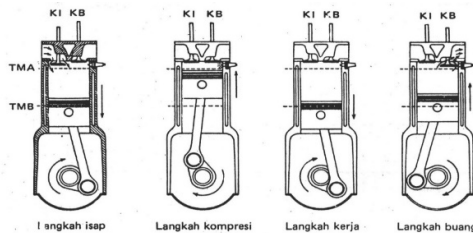
1.4. Tujuan Penelitian

Membandingkan hasil pengujian performa dan konsumsi bahan bakar sepeda motor Honda Vario setelah melakukan penggantian dari CDI standar ke CDI dual band.

2. TINJAUAN PUSTAKA

2.1 Motor Bensin Empat Langkah

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



Gambar 2.1 Siklus kerja motor bensin empat langkah

2.2 Sistem Pengapian Menggunakan CDI

Sistem pengapian yang digunakan pada sepeda motor dengan menggunakan sistem pengapian CDI (*Capasito Discharge Ignition*) Sistem pengapian ini terdiri dari beberapa komponen utama yaitu Baterai, Unit CDI, koil pulsa (*pick up coil*), koil pengapian, dan busi. Baterai berfungsi sebagai sumber arus dan koil pulsa berfungsi sebagai pemberi sinyal ke unit CDI serta mengatur waktu pengapian, unit CDI berfungsi sebagai penyalur dan pemutus arus sedangkan koil pengapian berfungsi untuk menghasilkan tegangan tinggi yang kemudian menghasilkan bunga api listrik pada busi. Sistem pengapian DC (*direct current*). Berbeda dengan sistem AC yang mengandalkan spul, sistem DC tergantung pada kinerja aki, karena sumber arusnya berbeda, maka CDI yang dipakai memiliki teknologi lebih rumit. Di dalam komponen CDI ada rangkaian step-up DC to AC. Peralatan ini berfungsi untuk menaikkan tegangan DC aki 12 volt menjadi 400 volt, karena itu, sepeda motor yang sistem pengapiannya AC tidak bisa menggunakan komponen CDI tipe DC. Begitu pula sebaliknya, cara kerja sistem pengapian DC:

- Arus dari baterai masuk ke traformer kemudian diputus-putus oleh switch circuit untuk memperbesar tegangan dari baterai.
- Tegangan tinggi dari traformer di searahkan oleh diode, kemudian masuk ke SCR sehingga SCR menjadi aktif (on), dan juga disimpan dalam kapasitor.

- Arus dari kapasitor juga mengalir ke primer koil kemudian ke massa sehingga timbul medan magnet pada inti koil.
- Ketika *pick-up* melewati pulser, pulser mengeluarkan tegangan dan masuk ke *Ignition Timing Control Circuit* yang menentukan saat pengapian dengan mengirim pulsa (arus) ke SCR.
- Kemudian gate SCR membuka sehingga membuang muatan ke massa.
- Terjadi perubahan medan magnet pada koil sehingga menghasilkan induksi tegangan tinggi pada kumparan sekunder yang menghasilkan loncatan bunga api listrik pada busi.

2.3 Fungsi CDI

CDI (*Capacitor Discharge Ignition*) berfungsi mengatur pengapian secara elektronik, ketika putaran rendah, waktu pengapian dekat TMA (*Titik Mati Atas*), begitu rpm tinggi, waktu pengapian dimajukan atau lebih awal. Mengandalkan rangkaian dari kapasitor, dioda dan SCR (*Silicon Controlled Switch*), sensor waktu, pengapian CDI mengandalkan pulser (*pick-up coil*). Pulser ini memberi sinyal berdasarkan putaran magnet, Sinyal itu dikirim ke CDI, yang kemudian memerintahkan busi menembak. Dengan demikian, tidak ada proses penyeteran ulang, dalam CDI, sinyal pulser diterima dioda penyearah arus, lalu dicekal resistor dan diterima beberapa kapasitor, sebelum dilepas ke koil yang kemudian menyetrum busi.

2.4 Parameter Prestasi Mesin

Karakteristik untuk kerja suatu motor bakar torak dinyatakan dalam beberapa parameter diantaranya adalah laju konsumsi bahan bakar, konsumsi bahan bakar spesifik, daya dan torsi yang dikeluarkan mesin. Berikut tampilan rumus-rumus dari beberapa parameter yang digunakan dalam menentukan untuk kerja motor bakar torak:

a) Brake Horse Power (daya)

$$\text{Daya (BHP)} = \frac{2\pi \cdot n \cdot T}{60 \cdot 75} (\text{Hp}) \quad (2.1)$$

Dimana:

- BHP : Daya keluaran mesin (Hp)
- T : Torsi keluaran mesin (Kgf.m)
- n : Putaran mesin (rpm)

b) Torsi

$$T = \frac{\text{BHP} \cdot 60 \cdot 75}{2\pi \cdot n} (\text{Kgf} \cdot \text{m}) \quad (2.2)$$

Dimana:

- T : Torsi (Kgf.m)
- BHP : Daya keluaran mesin (Hp)
- n : Putaran Mesin

c) Laju konsumsi bahan bakar

$$Mf = \frac{100}{t} pbb \times 3,6 \text{ (kg/jam)} \tag{2.3}$$

Dimana:

- T : waktu konsumsi bahan bakar setiap 100 ml (s)
- Pbb: Massa jenis bahan bakar (gr/cm³) 0,72-0,75 gr/cm³ untuk premium

d) Konsumsi Bahan Bakar Spesifik

Dalam pengujian mesin konsumsi bahan bakar diukur sebagai laju aliran massa bahan bakar per unit waktu (mf). Konsumsi bahan bakar spesifik fuel consumption (SFC) adalah laju aliran bahan bakar per satuan daya. pengukuran ini dilakukan untuk mengetahui bagaimana efisiensi mesin dalam menggunakan bahan bakar untuk menghasilkan daya.

$$SFC = \frac{Mf}{Pb} \tag{2.4}$$

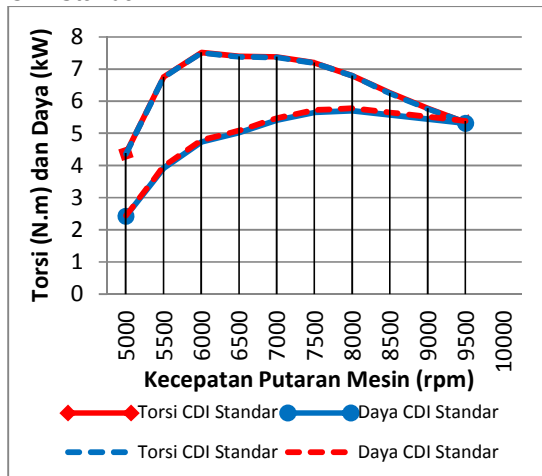
Dimana:

- SFC: Konsumsi bahan bakar spesifik (kg/kw)
- Mf : massa bahan bakar (kg/jam)
- Pb : daya (kW)

3. HASIL DAN PEMBAHASAN

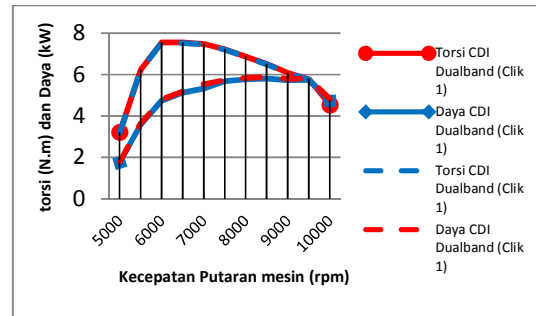
Dari hasil pengujian dengan menggunakan DynoTest dan teori diperoleh data hasil torsi dan daya sebagai berikut:

a) Torsi dan Daya Yang Didapat Menggunakan CDI Standar



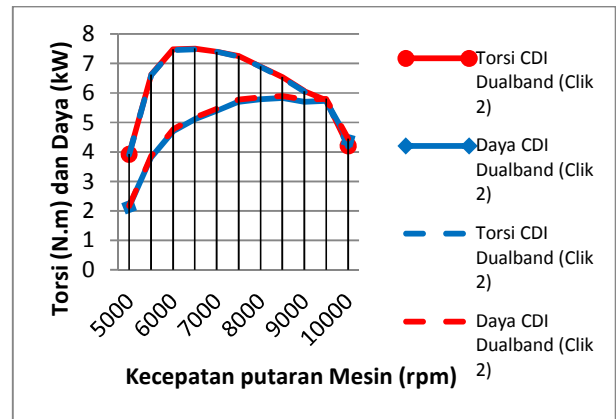
Gambar 4.1 Hasil Torsi dan Daya Penggunaan CDI Standar

b) Torsi dan Daya Yang Didapat Menggunakan CDI Dualband (klik 1)

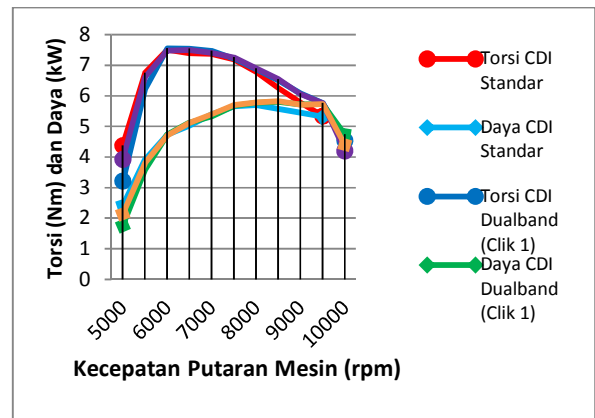


Gambar 4.2 Hasil Torsi dan Daya Menggunakan CDI Dual band (Clik1)

c) Torsi dan Daya Yang Didapat Menggunakan CDI Dualband (klik 2)



Gambar 4.3 Hasil Torsi dan Daya Menggunakan CDI dual band (Clik 2)

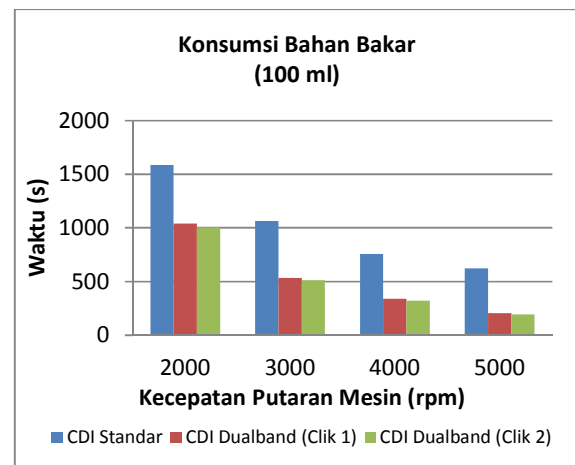


Gambar 4.4 Perbandingan torsi dan daya keseluruhan penggunaan CDI hasil pengujian

Dengan memperhatikan grafik hasil dari penggabungan torsi dan daya keseluruhan menggunakan CDI standar, CDI dual band (klik 1) dan CDI dual band (klik 2) terlihat bahwa. Pada putaran mesin 6000 rpm sampai 7500 rpm grafik torsi yang terjadi ketika menggunakan CDI standar

dan CDI dual band (klik 1) dan CDI dual band (klik 2) cenderung berhimpit, hal ini menunjukkan bahwa kedua CDI mempunyai kinerja yang sama baiknya dalam menghasilkan percikan bunga api pada busi dengan timing pengapian yang tepat. Pada putaran mesin 6000 rpm sampai 9500 rpm torsi yang dihasilkan oleh ketiga CDI sama-sama memiliki kecenderungan menurun, hal ini terjadi karena pada putaran mesin 6000 rpm sampai 9000 rpm gaya dorong diatas torak cenderung mengalami penurunan. Menurunnya gaya dorong diatas torak disebabkan oleh memburuknya kualitas isian silinder, semakin cepat putaran mesin berarti gerakan torak juga semakin cepat, hal ini membuat waktu pengisian campuran bahan bakar dan udara semakin singkat, sehingga membuat pengisian campuran bahan bakar dan udara kedalam silinder semakin sedikit. hal tersebut membuat pembakaran yang terjadi menghasilkan gaya dorong diatas torak cenderung menurun. Besar torsi maksimal yang dapat dihasilkan menggunakan CDI standar dan CDI dual band (klik 1) adalah 7,517 N.m dan 7,558 N.m yaitu terjadi pada putaran mesin yang sama yaitu di 6000 rpm, sedangkan torsi maksimal yang dihasilkan dengan menggunakan CDI dual band (klik 2) sebesar 7,511 N.m di rpm 6500, hal ini menunjukkan bahwa CDI standar dan CDI dual band (klik 1) mempunyai kemampuan yang sama baiknya dalam menghasilkan percikan bunga api dengan timing pengapian yang tepat. Sehingga mampu membuat pembakaran yang terjadi di ruang bakar menghasilkan gaya dorong maksimal diatas torak. Pada putaran mesin 10000 rpm, grafik torsi yang dihasilkan ketika menggunakan CDI standar terputus. Sedangkan torsi yang dihasilkan ketika menggunakan CDI Dual band (klik 1) dan CDI dual band (klik 2) tetap ada hal ini terjadi karena CDI standar dilengkapi dengan limiter. Limiter yang terpasang di dalam CDI standar berfungsi untuk membatasi suplai arus pada sistem pengapian sehingga pada putaran mesin diatas 9500 rpm, sistem pengapian tidak mampu lagi untuk menghasilkan percikan bunga api pada busi. Sedangkan pada CDI dual band (klik 1) dan CDI dual band (klik 2) tidak dilengkapi oleh limiter, sehingga mampu menghasilkan percikan bunga api pada busi hingga batas kemampuan maksimal mesin. Sedangkan untuk daya dari gambar grafik dapat dilihat bahwa, pada putaran mesin 6000 rpm sampai 7500 rpm grafik daya yang terjadi ketika menggunakan CDI standar, CDI dual band (klik 1) dan CDI dual band (klik 2) cenderung berhimpit, hal ini menunjukkan bahwa ketiga CDI mempunyai kinerja yang sama baiknya dalam menghasilkan percikan bunga api pada busi dengan timing pengapian yang tepat. Pada putaran 8000 rpm sampai 9500 rpm, grafik daya yang ditunjukkan CDI dual band (klik 1) dan CDI dual band (klik 2) lebih baik

dibandingkan CDI standar yaitu pada putaran mesin 8000 rpm daya yang dihasilkan CDI dual band (klik 1) lebih unggul 0,32 kW sedangkan CDI dual band (klik 2) lebih unggul sebesar 0,75 kW, di putaran mesin 8500 rpm daya yang dihasilkan CDI dual band (klik 1) lebih unggul sebesar 0,23 kW sedangkan CDI dual band (klik 2) lebih unggul 0,25 kW, pada putaran mesin 9000 rpm daya yang dihasilkan CDI dual band (klik 1) lebih unggul sebesar 0,27 kW sedangkan CDI dual band (klik 2) lebih unggul 0,26 kW dan pada putaran mesin 9500 rpm CDI dual band (klik 1) lebih unggul 0,41 kW sedangkan CDI dual band (klik 2) lebih unggul 0,42 kW. Pada putaran tersebut CDI standar sudah tidak dapat bekerja dengan baik dalam menghasilkan percikan bunga api pada ignition timing yang tepat. Sedangkan pada CDI dual band masih dapat bekerja dengan baik, hal tersebut terjadi karena CDI dual band dilengkapi dengan mikrokontroler sehingga dapat mengatur ignition timing dengan lebih baik. Besar daya maksimal yang dapat dihasilkan menggunakan CDI standar adalah 5,712 kW di rpm 8000, kemudian daya tertinggi yang dihasilkan menggunakan CDI dual band (klik 1) adalah 5,81 kW di rpm 8500 dan daya tertinggi yang dihasilkan menggunakan CDI dual band (klik 2) adalah 5,835 kW di rpm 8500. Hal ini menunjukkan bahwa CDI dual band (klik 1) dan CDI dual band (klik 2) mempunyai kemampuan yang sama baiknya dalam menghasilkan daya tertinggi di rpm yang sama.



Dari diagram dan grafik di atas terlihat bahwa waktu yang diperlukan untuk menghabiskan 100 ml bahan bakar dengan menggunakan CDI Standar pada Rpm 2000 yaitu 1589,2 detik, dan pada CDI Dual band (klik 1) 1040,7 detik, dan 1003,6 detik, pada penggunaan CDI Dual band (klik 2). Pada Rpm 3000 untuk menghabiskan 100 ml bahan bakar pada penggunaan CDI Standar di butuhkan waktu selama 1064,4 detik pada CDI Dual band (klik 1) 533,2 detik, dan 513,2 detik pada penggunaan CDI Dual band (klik 2), pada

rpm 4000 CDI Standar 756 detik , CDI dual band (klik 1) 339,6 detik dan 323,2 detik menggunakan CDI dual band (klik 2) dan pada rpm 5000 waktu yang diperlukan untuk menghabiskan 100 ml bahan bakar menggunakan CDI Standar 621,8 detik , 205,4 detik menggunakan CDI dual band (klik 1) sedangkan menggunakan CDI dual band (klik 2) waktu yang dibutuhkan 193,7 detik. Konsumsi bahan bakar untuk penggunaan CDI Dual band (klik 2) dan CDI Dual band (klik 1) lebih banyak atau boros dibandingkan dengan penggunaan CDI Standar, hal tersebut dikarenakan sistem pengapian yang menggunakan CDI Dual band membuat percikan api yang dihasilkan busi lebih besar dan stabil, berbeda dengan CDI Standar, sehingga menyebabkan pembakaran bahan bakar diruang bakar menjadi lebih sempurna sehingga tidak ada sisa bahan bakar yang tidak terbakar pada saat proses pembakaran karena sistem pengapian yang menggunakan CDI dual band (klik 1) dan (klik 2) dibanding dengan sistem pengapian menggunakan sistem CDI Standar.

4. KESIMPULAN DAN SARAN

4.1 Kesimpulan

Berdasarkan hasil pengujian yang telah dilakukan pada sepeda motor Honda Vario 110 cc menggunakan variasi CDI maka dapat diambil beberapa kesimpulan sebagai berikut:

- 1) Perbandingan torsi dan daya pada penggunaan CDI standar dan CDI dual band, terlihat bahwa pada rpm rendah torsi dan daya yang dihasilkan CDI standar lebih besar dari CDI dual band, tetapi ketika rpm menengah dan rpm tinggi torsi dan daya yang dihasilkan CDI dual band lebih besar dari CDI standar dan CDI standar hanya mampu menghasilkan torsi dan daya sampai rpm tertentu, hal ini membuktikan bahwa pemakaian CDI dual band mampu meningkatkan performa kendaraan.

- 2) Untuk pengujian konsumsi bahan bakar pada penggunaan CDI standar lebih irit bila dibandingkan dengan penggunaan CDI dual band.

4.2 Saran

- 1) Pengujian dilakukan hendaknya dengan menambahkan beban yang bervariasi selain performa mesin, dan konsumsi bahan bakar.
- 2) Dilakukan pengujian lebih lanjut pada Honda Vario 110 cc untuk mengetahui torsi dan daya yang dihasilkan dengan merubah volume silinder yang lebih besar dan mengganti koil racing dan busi racing.
- 3) Dilakukan pengujian lebih lanjut untuk konsumsi bahan bakar Honda Vario 110 cc dengan mengganti bahan bakar premium dengan bahan bakar yang memiliki oktan lebih tinggi lagi seperti pertamax dan pertamax plus.
- 4) Agar performa mesin lebih optimal perlu menggunakan bahan bakar yang memiliki oktan tinggi dan rutin melakukan service atau perawatan lainnya.

DAFTAR PUSTAKA

- [1]. Arends dan Schot Beren. "Motor Bensin", Erlangga, Jakarta, 2002.
- [2]. Daryanto. "teknik Otomotif ", Edisi pertama, Bumi askara, Jakarta, 2002.
- [3]. Heri purnomo, Husin Bugis dan Basori. "Analisa Penggunaan CDI Digital Hyper band dan Variasi putaran mesin Terhadap Torsi dan Daya Mesin Pada Sepeda Motor Yamaha Jupiter MX Tahun 2008". Jurnal Teknik Mesin UNS, Vol. 1, No. 1, Juli 2012.
- [4]. Ojo Kurdi, Arijanto."Aspek Torsi dan Daya Pada Mesin Sepeda Motor 4 Langkah Dengan Bahan Bakar Campuran Premium-Methanol". Jurnal Teknik Mesin UNDIP, Vol. 9 No. 2, April 2007.