

**VARIATIONS ANGLES IGNITION WITH RESPECT TO WORK  
MOTORCYCLES 4 STROKE 110 CC USED FUEL PREMIUM AND  
PERTAMAX**

**Ahmad Wasil<sup>1</sup>, Kosjoko, ST.,M.T<sup>2</sup>, Ir. Sihmanto, M.T<sup>3</sup>**  
**Mechanical Engineering, University of Muhammadiyah Jember**  
**Email : [wasil.ahmad71@yahoo.com](mailto:wasil.ahmad71@yahoo.com)**

**ABSTRACT**

Research aims to understand the angles of the ignition influence variation on motorcycle 4 stroke work .Round a used to determine degrees ignition to combustion in cylinder .The testing working on gasoline motor 4 stroke single cylinder 110 cc with 2 variation the timing of the ignition ( variation 1 , and variation 2 ) done it can be concluded that the value of the highest upon variations degrees ignition variation 1 ( up 3 degrees from its standard ) of 4,7 hp the 3000 rpm with sfc of 0,924 kg/hp.hour fuel premium. Resources on the highest fuel pertamax found in variation degrees ignition variation 2 ( rose 5 degrees from its standard ) of 4,7 hp the machine 3000 rpm with sfc of 0,931 kg/hp.hour .While torque on the highest fuel premium 14,88 n.m ( variation 1 ) and on fuel pertamax 14,93 n.m ( variation 2).

Key words : variation the ignition in pic-up, resources,torque, consumption of fuel (sfc)

**Abstrak**

Penelitian ini bertujuan untuk mengetahui pengaruh variasi sudut pengapian terhadap unjuk kerja motor 4 tak. Putaran mesin digunakan untuk menentukan derajat pengapian untuk proses pembakaran didalam silinder. Hasil pengujian unjuk kerja motor bensin 4 tak silinder tunggal 110 CC dengan 2 variasi waktu pengapian (variasi 1, dan variasi 2) yang telah dilakukan dapat disimpulkan bahwa nilai daya tertinggi terdapat pada variasi derajat pengapian variasi 1 (naik 3 derajat dari standarnya) sebesar 4,7 Hp pada putaran 3000 rpm dengan *sfc* sebesar 0,924 kg/Hp.jam bahan bakar premium. Daya tertinggi pada bahan bakar pertamax terdapat pada variasi derajat pengapian variasi 2 (naik 5 derajat dari standarnya) sebesar 4,7 Hp pada putaran mesin 3000 rpm dengan *sfc* sebesar 0,931 kg/Hp.jam. Sedangkan torsi tertinggi pada bahan bakar premium 14,88 N.m (variasi 1) dan pada bahan bakar pertamax 14,93 N.m (variasi 2).

Kata kunci : Variasi waktu pengapian pada *pic-up coil*, daya,torsi,konsumsi bahan bakar ( *sfc* ).

# **BAB I**

## **PENDAHULUAN**

### **1.1. Latar Belakang**

Pertumbuhan sepeda motor di Indonesia ini berkembang dengan sangat cepat, sehingga banyak masyarakat yang membutuhkan data tentang unjuk kerja kendaraan tersebut. Untuk melakukan pengujian sepeda motor itu tidak mudah, karena keterbatasan tempat dan biayanya relative cukup mahal. Sepeda motor merupakan salah satu jenis motor pembakaran dalam. Kendaraan motor ini sangat banyak digunakan karena mempunyai beberapa keuntungan, diantaranya yaitu harganya yang relative murah, mudah dalam hal perawatan, dan mudah dalam memodifikasi mesin. Pada sepeda motor, tenaga yang dihasilkan merupakan hasil dari proses pembakaran campuran bahan bakar dan udara. Proses pembakaran adalah proses secara fisik yang terjadi di dalam silinder selama proses pembakaran terjadi.

Salah satu bagian penting dalam proses pembakaran adalah sistem pengapian. Pada sepeda motor, terdapat busi pada celah ruang bakar yang dapat memercikkan bunga api yang kemudian membakar campuran bahan bakar dan udara pada suatu titik tertentu yang diinginkan dalam suatu siklus pembakaran. Penempatan titik penyalaan yang tepat, dapat meningkatkan efisiensi pembakaran dan mengoptimalkan energi dari pembakaran.

Waktu penyalaan adalah saat dimana bunga api dipercikkan oleh busi untuk membakar campuran udara dan bahan bakar yang dikompresi oleh piston, kemudian menghasilkan tekanan sehingga digunakan untuk menghasilkan langkah kerja. Dalam penelitian ini akan dibatasi pada hal-hal sebagai berikut :

Mesin yang digunakan penelitian yaitu mesin sepeda motor 4 tak 110 CC.

1. Variasi derajat pengapian yang dilakukan, yakni memajukan titik pengapian sebesar 3° dan 5° dari standar pabriknya.

## **1.2. Rumusan Masalah**

Rumusan masalah dari latar belakang di atas adalah bagaimana pengaruh variasi timing pengapian terhadap unjuk kerja sepeda motor 4 tak 110 CC.

## **1.3. Batasan Masalah**

Batasan masalah yang digunakan dalam penelitian ini adalah

1. Mesin yang di gunakan yaitu motor 4 tak 110 CC.
2. Variasi derajat pengapian yang digunakan standart pabrik,dan di majukan sebesar  $3^{\circ}$ ,dan  $5^{\circ}$ ,
3. Bahan bakar yang digunakan dalam penelitian premium (*RON 88*), dan pertamax (*RON 92*)
4. Penelitian ini hanya meneliti Daya, Torsi, Tekanan Efektif Rata – rata,dan Konsumsi bahan bakar
5. Putaran mesin yang digunakan mulai 500 sampai 9000 rpm

## **1.4. Tujuan Penelitian**

Tujuan melaksanakan penelitian ini adalah

1. Untuk mengetahui dampak yang terjadi pada, pengaruh variasi derajat pengapian terhadap unjuk kerja motor 4 tak terhadap Daya, Torsi, Tekanan Efektif rata – rata,dan Konsumsi bahan bakar
2. Untuk mengetahui karakteristik unjuk kerja sepeda motor setelah di lakukan modifikasi derajat pengapian dengan berbagai variasi.

## **1.5. Manfaat Penelitian**

Dengan melakukan penelitian ini diharapkan penulis dapat memberikan manfaat diantaranya adalah :

- 1 Mendapatkan unjuk kerja mesin pada sepeda motor yang baik sesuai dengan keinginan.
- 2 Sebagai informasi dan pertimbangan bagi masyarakat dan para pecinta motodifikasi kendaraan bermotor.

- 3 Bagi penulis penelitian ini merupakan sarana untuk menambah ilmu pengetahuan dalam melakukan penelitian.
- 4 Sebagai literatur untuk penelitian selanjutnya.

### **1.6. Metode penelitian**

Metode penelitian yang digunakan adalah eksperimen. Metode eksperimen ini dibagi dua tahap diantaranya, tahap pertama melakukan *tune – up* pada mesin agar mendapatkan unjuk kerja mesin yang baik. Sedangkan tahap ke dua yaitu melaksanakan eksperimen atau pengerjaan penelitian beserta pengambilan data dan mencatat hasil penelitian.

## **BAB II**

### **LANDASAN TEORI**

#### **2.1. Motor Bensin 4 Langkah**

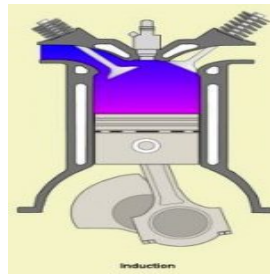
Secara garis besar prinsip kerja motor bensin 4 langkah adalah sebagai berikut: Campuran bahan bakar dan udara yang dihasilkan oleh karburator dihisap masuk ke dalam silinder, ataupun yang sudah menggunakan system injeksi yaitu dengan cara menginjeksikan campuran bahan bakar dan udara ke dalam silinder kemudian dimampatkan dan dibakar.

#### **2.2. Derajat pengapian**

Derajat pengapian pada motor bakar adalah proses pengaturan sudut relatif posisi piston dan sudut kecepatan (*angular velocity*) poros engkol memicu pembakaran yang terjadi di dalam ruang bakar sebelum akhir langkah kompresi. Derajat pengapian di butuhkan karena campuran udara dan bahan bakar yang dimampatkan tidak sekaligus terbakar secara keseluruhan oleh percikan buangan api dari busi, gas pembakaran membutuhkan periode waktu tertentu untuk terbakar sempurna di dalam ruang bakar, dan kecepatan rotasi sudut atau mesin berpengaruh langsung dalam memper pendek atau memperpanjang waktu yang di butuhkan untuk menyelesaikan proses pembakaran dan ekspansi (langkah kerja) yang terjadi. Selanjutnya sudut waktu pengapian yang di tempatkan lebih maju sebelum titik mati atas di sebut sebagai STMA (Sebelum Titik Mati Atas). Memajukan derajat pengapian pada posisi STMA berarti percikan diberikan

sebelum titik dimana ruang pembakar mencapai ukuran minimum, karena tujuan langkah kerja pada motor bakar adalah memaksa torak turun ke bawah atau untuk memperluas ruang pembakaran.percikan api yang terjadi setelah titik mati atas biasanya kontra-produktif (menghasilkan percikan terbang, ledakan ulang atau detonasi,ketukan mesin dan lain-lain) kecuali percikan tersebut dibutuhkan sebagai percikan tambahan atau sebagai pembakaran lanjutan sebelum langkah buang.

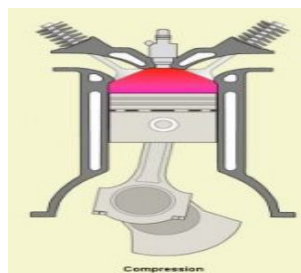
### 2.2.1. Langkah Hisap



Gambar 2.1 siklus motor bakar 4 langkah pada saat langkah hisap  
Sumber : aguz-triyanto (2012:Hal 1)

Udara dan bahan bakar bergerak menuju ruang bakar karena perbedaan tekanan antara atmosfer dan ruang bakar, diperlihatkan pada gambar 2.1 Saat piston bergerak dari TMA ke TMB, katup hisap terbuka, katup buang tertutup, sehingga terjadi perubahan volume pada ruang bakar, hal ini mengakibatkan turunnya tekanan ruang bakar, sedangkan tekanan luar tetap, maka udara akan bergerak masuk ke ruang bakar.

### 2.2.2. Langkah Kompresi



Gambar 2.2 siklus motor bakar 4 langkah pada saat langkah kompresi

(Sumber : aguz-triyanto 2012.Hal : 01)

Gambar 2.2 memperlihatkan kondisi katup hisap dan buang tertutup, piston bergerak dari TMB menuju TMA. Volume ruang bakar akan mengecil dan campuran udara serta bahan bakar akan terkompresi. Pada proses ini terjadi kenaikan tekanan dan suhu ruang bakar. Pada langkah ini piston telah melakukan satu kali putaran poros engkol.

### 2.2.3. Langkah Kerja



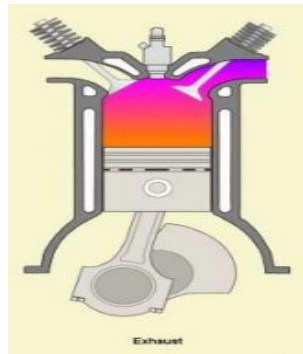
Gambar 2.3 siklus motor bakar 4 langkah pada saat langkah kerja

(Sumber : aguz-triyanto 2012.Hal : 01)

Pada langkah usaha keadaan katup hisap dan buang tertutup. Pada akhir langkah kompresi, beberapa derajat sebelum piston mencapai titik mati atas (TMA) busi memercikkan bunga api untuk membakar campuran bahan bakar dan udara yang telah dikompresikan. Campuran bahan bakar dan udara yang terbakar mengakibatkan suhu didalam silinder naik sehingga tekananya naik. Tekanan yang dihasilkan akan mendorong piston dari titik mati atas (TMA) ke titik mati bawah (TMB), sehingga terjadi langkah usaha yang diperlihatkan pada gambar 2.3 (ekspansi), kemudian batang

penghubung (*connecting rod*) akan meneruskan gerakan ini menjadi gaya yang memutar poros engkol.

#### **2.2.4. Langkah Buang**



Gambar 2.4 siklus motor bakar 4 langkah pada saat langkah buang  
(Sumber : aguz-triyanto 2012.Hal : 01)

Pada langkah buang katup hisap masih tertutup sedangkan katup buang terbuka. Piston bergerak dari titik mati bawah (TMB) ke titik mati atas (TMA), sehingga ruang bakar semakin sempit dapat diperlihatkan pada gambar 2.4. Ruangan yang seperti ini tidak akan mempertinggi tekanan, karena katup buang telah terbuka. gerakan piston dari titik mati bawah (TMB) ke titik mati atas (TMA) mendorong sisa hasil pembakaran bahan bakar dan udara yang ada didalam silinder. (purnomo,2013.Hal 7,8,9,10)

### **BAB III**

#### **METODE PENELITIAN**

##### **3.1. METODE PENELITIAN**

Metode penelitian tentang pengaruh variasi sudut pengapian terhadap unjuk kerja motor bakar ini adalah penelitian yang di lakukan untuk memahami, memecahkan masalah secara ilmiah, sistematis dan logis.

Dalam setiap penelitian ilmiah masalah dan metode merupakan faktor yang ikut menemukan berhasil tidaknya penelitian yang dilakukan. Penelitian ini menggunakan metode pendekatan dengan analisis deskriptif yaitu mengamati langsung hasil eksperimen kemudian membandingkan performa, daya, torsi, dan konsumsi bahan bakar 4 langkah 1 silinder yang telah divariasikan sudut pengapian. Kemudian menyimpulkan hasil penelitian yang paling baik. Untuk mempermudah dalam membuat kesimpulan dari data yang diperoleh atau dibuat kemudian di buat grafik.

### **3.1.1. Alat penelitian**

Peralatan yang digunakan dalam pengujian adalah sebagai berikut:

1. Motor bensin 4 langkah 1 silinder dengan spesifikasi sebagai berikut:

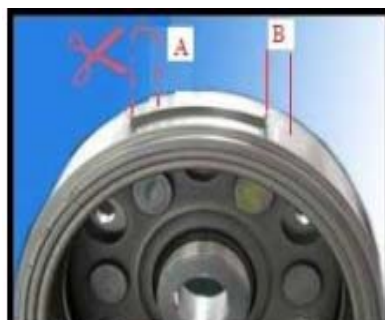
Merk	: Honda beat
Type	: NC11B IC AT BEAT
Tipe mesin	: 4 Langkah, SOCH
Diameter x langkah	: 50 x 55 mm
Volume langkah	: 108 cc
Perbandingan kompresi	: 9,2 : 1
Daya maksimum	: 6.27 kW (8,52 kgf.m) / 8000 rpm
Torsi maksimum	: 8.68 N.m (0,89 kgf.m) / 6.500 rpm



Kapasitas Oli mesin	: 0,8 liter pada pergantian periodik
Kopling otomatis	: otomatis, sentrifugal, tipe kering
Gigi transmisi	: otomatis, V-matic
Starter	: pedal dan elektrik
Aki	: MF battery, 12 V 3 Ah
Busi	: NGK CPR9EA-9 ; DENSO U27EPR9
Sistem pengapian	: full transisterized baterai
Tahun pembuatan	: 2008
Negara pembuat	: jepang

2. Magnet *timing* yang akan di gunakan dalam penelitian ini adalah :

- Penelitian dengan ukuran standar
- Penelitian dengan ukuran dimajukan dari standarnya 3 derajat
- Penelitian dengan ukuran dimajukan dari standarnya 5 derajat



Gambar 3.1 magnet (sumber : setiyono-basori 2013.hal:04)

A : derajat pengapian mundur

B : derajat pengapian maju

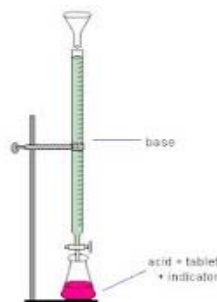
3. *Dynamometer* adalah alat yang digunakan untuk mengukur torsi dan daya sebuah mesin



Gambar 3.2 *dynamometer*

<http://atlantik-motor.blogspot.co.id/2011/02/dynotest-jupiter-z-19-hp.html>

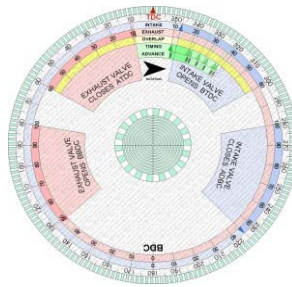
4. Computer berfungsi sebagai akurasi data dari *dynamometer*
5. Obeng (+) besar
6. Kunci T (sok 17mm)
7. Kunci ring 8mm
8. Treg magnet
9. Burret (gelasukur) adalah alat laboratorium yang digunakan untuk mengukur volume bahan bakar. Burret memiliki tingkat ketelitiannya yang tinggi.



Gambar 3.3 Burret alat ukur volume

<http://ririnddielovt.blogspot.co.id/2012/09/instrumen-alat-alat-gelas.html>

10. Busur derajat pengapian



Gambar 3.4 Busur derajat pengapian

<https://revoreot.wordpress.com/2015/01/>

### 3.2.2. Bahan Penelitian

6. Bahan yang digunakan dalam penelitian ini adalah premium (*RON88*) dan pertamax (*RON 92*) yang diambil dari SPBU.

### 3.2. Variabel Penelitian

Dalam penelitian ini ada dua macam variable utama yang diteliti.

Variable-variabel yang dimaksud adalah:

1. Variabel bebas

Variabel bebas yaitu variabel yang menjadi sebab berubahnya variabel control. Dalam penelitian ini yang merupakan variabel bebas adalah sudut pengapian standar.

2. Variabel terikat

Variabel terikat adalah variabel yang dipengaruhi oleh adanya variabel bebas. Dalam penelitian ini variabel terikatnya adalah daya dan torsi motor.

3. Variabel kontrol

Variabel kontrol adalah berfungsi untuk mengendalikan agar variabel terikat yang muncul bukan karenalain, tetapi benar-benar karena variabel bebas.

Penelitian ini variabel kontrolnya adalah:

- a. Keadaan motor biasa stasioner pada putaran konstan
- b. Putaran motor 500 rpm, sampai 9000 rpm.
- c. Bahan bakar premium dan pertamax yang diambil dari SPBU

### **3.3. Prosedur Penelitian**

Pelaksanaan dari penelitian ini dibagi menjadi dua tahap yaitu:

- a. Tahap Persiapan Eksperimen

Yang dilakukan dalam mempersiapkan penelitian ini adalah:

1. Mempersiapkan alat dan bahan untuk penelitian.
2. Mengkalibrasi alat ukur.
3. Melakukan *tune-up* motor agar kondisi motor sesuai dengan spesifikasi standar motor.

- b. Tahap Pelaksanaan Eksperimen

Penelitian dilaksanakan oleh peneliti dengan alat dan bahan yang sudah dipersiapkan. Untuk eksperimennya adalah sebagai berikut:

1. Menyiapkan sempel yang akan digunakan, yaitu motor 4 langkah 1 silinder yang dikondisikan sesuai dengan variabel control.
2. Menyiapkan segala variasi ukuran derajat pengapian yang akan dilakukan dalam penelitian.

3. Menyiapkan dan mengkalibrasi tachometer untuk mengukur putaran motor.
4. Menyiapkan gelas ukur dan mengisi premium dan pertamax.

### **3.6. Tabel Rencana Penelitian**

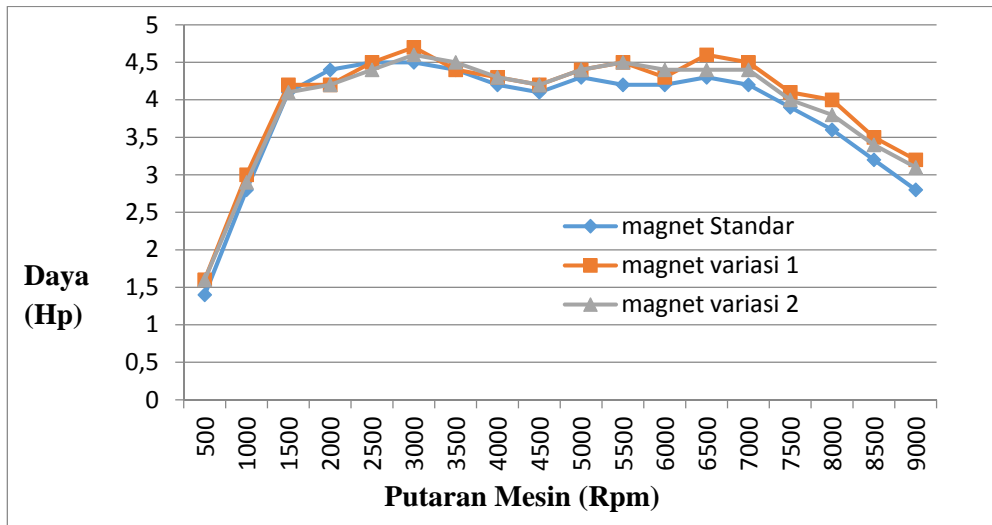
Agar pengujian valid maka perlu dilakukan tiga kali pengulangan. Setelah pengujian selesai, data yang terkumpul dimasukkan ke dalam tabel dan grafik.

### **4.1. Konsep Pengujian**

Pengujian yang dilakukan dalam penelitian ini adalah menguji prestasi mesin suatu motor bakar pembakaran dalam. Untuk menguji prestasi mesin suatu motor bakar dilakukan dengan *dynamometer* atau yang juga disebut sebagai *dynotest*. *Dynotest* merupakan mesin (*roller*) yang di tanamkan pada rantai sehingga kendaraan (mobil dan sepeda motor) dapat digerakkan atau dijalankan di atas roller tersebut. Dengan berjalannya kendaraan diatas roller dapat diukur kecepatan dan tenaga melalui kecepatan serta rpm suatu mesin.

### **4.2. Daya Terhadap Putaran Mesin Menggunakan Bahan Bakar Premium**

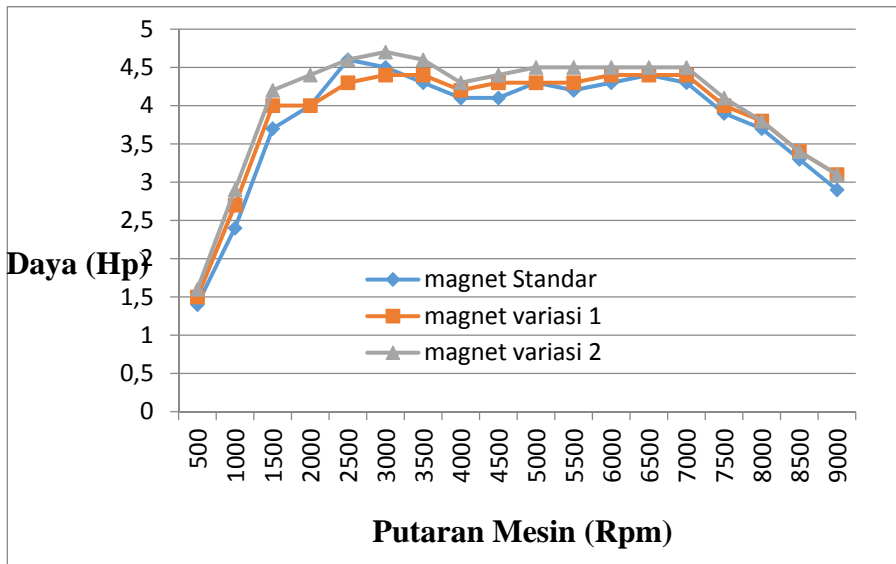
Hubungan daya terhadap putaran mesin dapat dilihat pada grafik. di berikut ini.



**Gambar 4.1.** Grafik hubungan daya terhadap putaran mesin memakai bahan bakar premium.

#### 4.3. Daya Terhadap Putaran Mesin menggunakan bahan bakar Pertamina

Hubungan daya terhadap putaran mesin dapat dilihat pada grafik. di bawah ini.

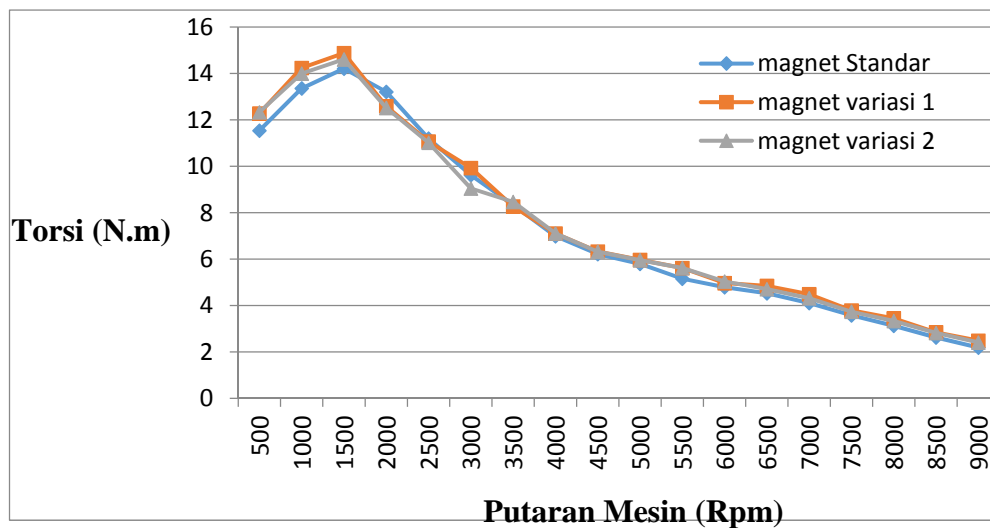


#### 4.3.1. Analisa Daya Terhadap Putaran Mesin Bahan Bakar Premium

Analisa daya terhadap putaran mesin yang dibahas di atas meliputi daya yang dihasilkan pada kondisi motor dalam keadaan standar dan pada kondisi motor memakai beberapa variasi derajat pengapian dengan derajat pengapian variasi 1, variasi 2 serta variasi konsumsi bahan bakar. Bahan bakar yang digunakan adalah premium dan pertamax.

#### 4.4. Torsi Terhadap Putaran Mesin Menggunakan Bahan Bakar Premium

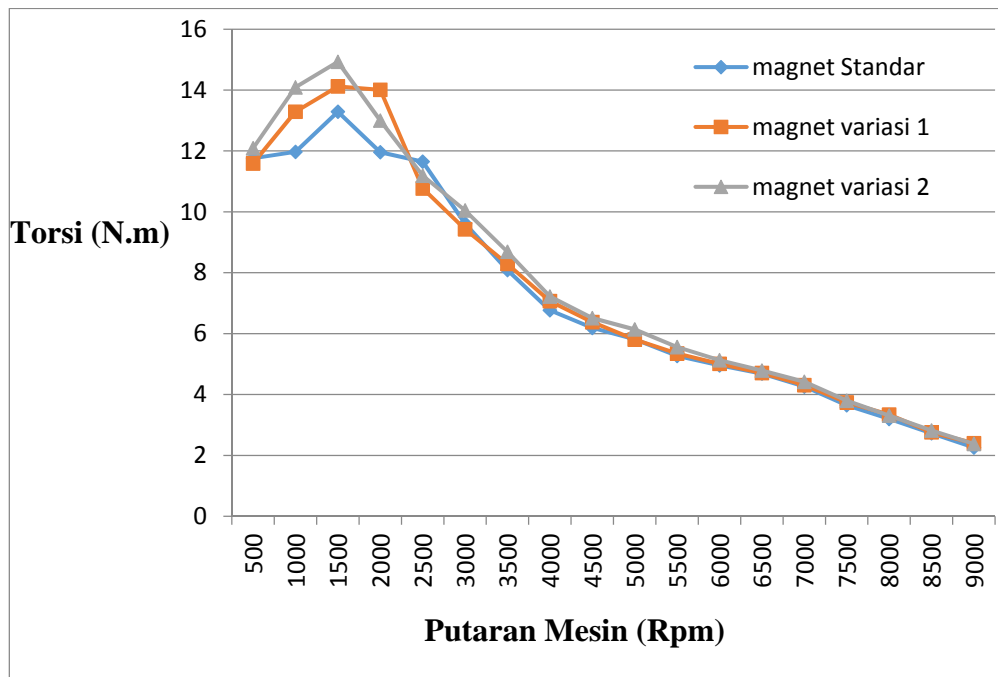
Hubungan nilai torsi terhadap putaran mesin dapat dilihat pada grafik di bawah ini.



Gambar 4.3. Grafik hubungan torsi terhadap putaran mesin

#### 4.5. Torsi Terhadap Putaran Mesin Menggunakan Bahan Bakar Pertamax

Hubungan nilai torsi terhadap putaran mesin dapat dilihat pada grafik di bawah ini.



**Gambar 4.4.** Grafik hubungan torsi terhadap putaran mesin.

#### 4.5.1. Analisa Hubungan Torsi Terhadap Putaran Mesin

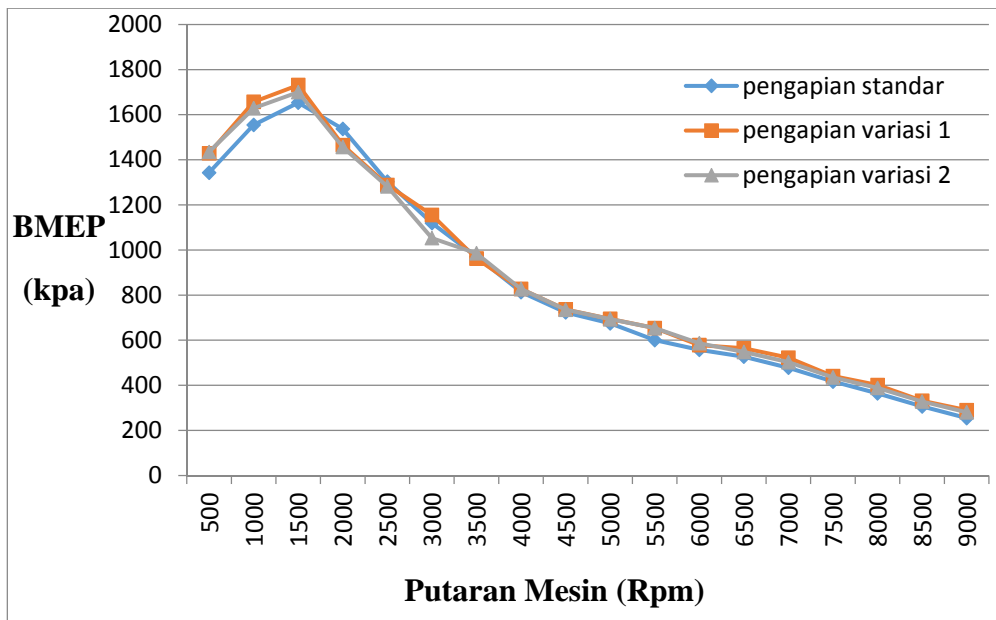
Analisa hubungan torsi terhadap putaran mesin yang dibahas di atas meliputi torsi yang dihasilkan pada kondisi motor dalam keadaan standar dan memakai timing pengapian standar dengan derajat pengapian standar, serta pada kondisi motor memakai *timing* pengapian yang dimodifikasi di antaranya derajat pengapian variasi 1, variasi 2 dan variasi bahan bakar, bahan bakar yang digunakan yaitu premium dan pertamax. Dalam pengujian menggunakan *Dyno Test* hasil yang didapat langsung berupa nilai torsi dalam tiap putaran mesin.



#### 4.6. Tekanan Efektif Rata-rata Terhadap Putaran Mesin Menggunakan Bahan Bakar Premium

Hubungan tekanan efektif rata-rata terhadap putaran mesin dapat dilihat pada tabel 4.5 di bawah ini.

**Tabel 4.5.** Data hasil pengujian hubungan hubungan tekanan efektif rata-rata terhadap putaran mesin

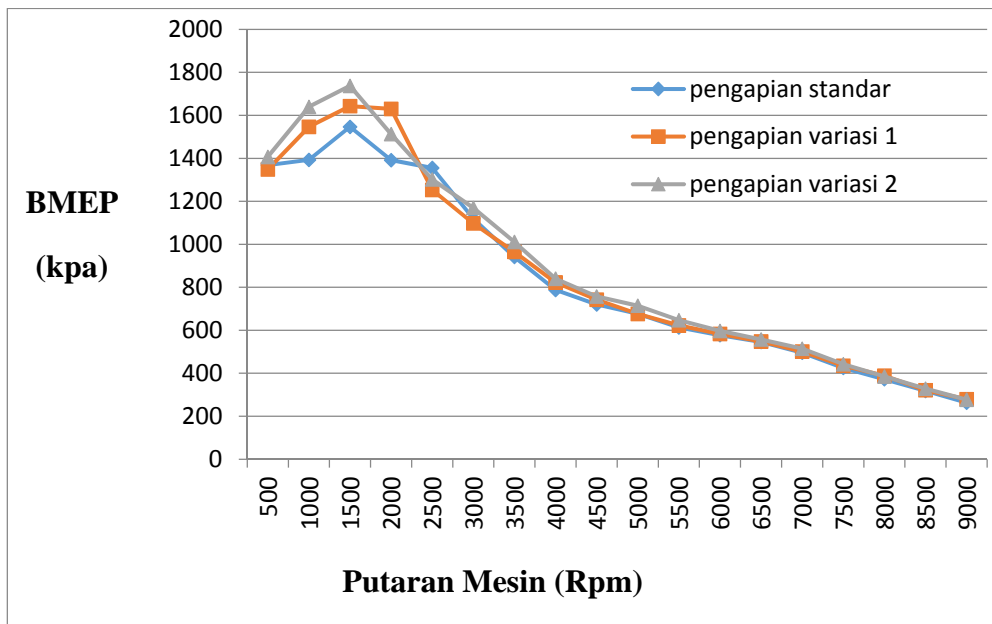


**Gambar 4.5.** Grafik hubungan tekanan efektif rata-rata terhadap putaran mesin

#### 4.7. Tekanan Efektif Rata-rata Terhadap Putaran Mesin Menggunakan Bahan Bakar Pertamina

Hubungan tekanan efektif rata-rata terhadap putaran mesin dapat dilihat pada tabel 4.6. di bawah ini

**Tabel 4.6.** Data hasil pengujian hubungan hubungan tekanan efektif rata-rata terhadap putaran mesin

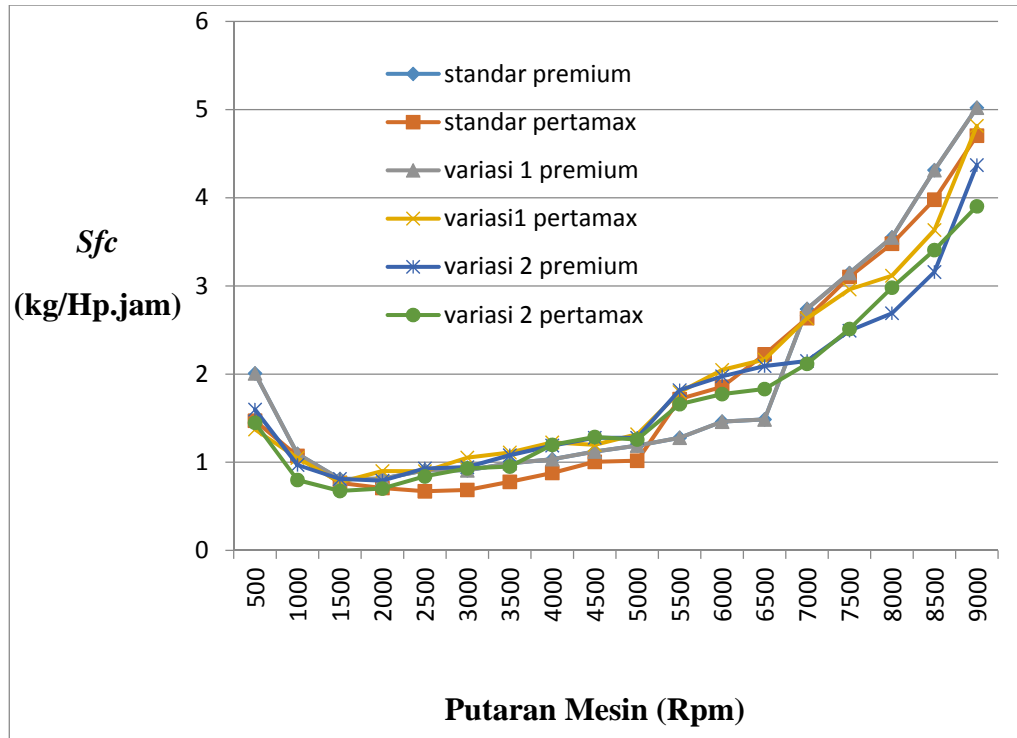


**Gambar 4.6.** Grafik hubungan tekanan efektif rata-rata terhadap putaran mesin

#### 4.4. Analisa Hubungan Tekanan Efektif Rata-rata Terhadap Putaran Mesin

Analisa hubungan tekanan efektif rata-rata terhadap putaran mesin yang akan dibahas meliputi tekanan efektif yang dihasilkan pada kondisi motor dalam keadaan standar dan memakai *timing* standar dengan derajat pengapian standar, serta pada kondisi motor memakai variasi *pic-up coil* dengan merubah *timing* derajat pengapian variasi 1 dan variasi 2. Data tekanan efektif rata-rata didapatkan dengan cara menghitung manual menggunakan perangkat lunak Microsoft Excel. Penghitungan data tekanan efektif rata-rata berdasarkan dari torsi yang dihasilkan dari *dynotest*.. Hubungan tekanan efektif rata-rata terhadap putaran mesin dapat dilihat pada di atas tabel 4.5 dan 4.6.

#### 4.8. Data Konsumsi Bahan Bakar Spesifik Terhadap Putaran Mesin Menggunakan Bahan Bakar Premium Dan Pertamax



**Gambar 4.7.** Grafik hubungan konsumsi bahan bakar spesifik terhadap putaran mesin

Konsumsi bahan bakar spesifik atau *specific fuel consumption (SFC)* dipakai sebagai ukuran ekonomi pemakaian bahan bakar karena menyatakan banyaknya bahan bakar yang terpakai per jam untuk setiap daya kuda yang dihasilkan (Arismunandar, W. 2005:Hal 33).

##### 4.8.1 Analisa Hubungan Konsumsi Bahan Bakar Spesifik Terhadap Putaran Mesin

Analisa hubungan konsumsi bahan bakar spesifik terhadap putaran mesin yang dibahas di atas meliputi konsumsi bahan bakar per jam dan konsumsi bahan bakar spesifik yang dihasilkan pada kondisi motor dalam

keadaan standar dan memakai *timing* pengapian standar dengan derajat pengapian standar, serta pada kondisi motor memakai modifikasi *pic-up coil* terhadap waktu derajat pengapian variasi 1 dan variasi 2. Pengujian konsumsi bahan bakar per jam dilakukan dengan cara manual menggunakan *burret* dengan ukuran 25 ml yaitu metode 10 detik bahan bakar dihabiskan per satuan ml pada putaran mesin tertentu. Sedangkan konsumsi bahan bakar spesifik dihitung manual setelah konsumsi bahan bakar per jam didapatkan. Penghitungan konsumsi bahan bakar spesifik menggunakan *software* Microsoft Excel 2007. Hubungan tekanan efektif rata-rata terhadap putaran mesin dapat dilihat pada tabel 4.7. di atas.

## **PENUTUP**

### **5.1 Kesimpulan**

Dari data hasil dan pembahasan unjuk kerja motor 4 tak 110 CC dengan variasi derajat pengapian standar, variasi derajat pengapian naik 3° dari standarnya dan variasi derajat pengapian naik 5° dari standarnya serta variasi bahan bakar. Bahan bakar yang digunakan yaitu premium dan pertamax yang telah dilakukan dapat disimpulkan sebagai berikut:

- Nilai daya tertinggi dan terendah memakai bahan bakar premium dan pertamax daya tertinggi terdapat pada variasi derajat pengapian variasi 1 (naik 3 derajat dari standarnya) sebesar 4,7 Hp pada putaran 3000 rpm dengan bahan bakar premium, sedangkan daya tertinggi pada bahan bakar pertamax terdapat pada variasi derajat pengapian variasi 2 (naik 5 derajat dari standarnya) sebesar 4,7 Hp pada putaran mesin 3000 rpm. Untuk nilai daya terendah di putaran atas didapatkan pada derajat pengapian standar dengan daya 2,8 Hp pada putaran 9000 rpm untuk

bahan bakar premium. Kemudian pada bahan bakar pertamax daya terendah didapatkan pada putaran 9000 rpm dengan daya 2,9 Hp pada derajat pengapian standar.

- Torsi maksimum bahan bakar premium terdapat pada derajat pengapian variasi 1 sebesar 14,88 N.m pada putaran 1500 rpm, sedangkan torsi minimum terdapat pada derajat pengapian standar sebesar 2,19 N.m pada putaran mesin 9000 rpm. Torsi maksimum bahan bakar pertamax terdapat pada derajat pengapian variasi 2 sebesar 14,93 N.m pada putaran 1500 rpm, sedangkan torsi minimum terdapat pada derajat pengapian standar sebesar 2,26 N.m pada putaran mesin 9000 rpm.

## **5.2 Saran**

Berdasarkan hasil penelitian yang telah disimpulkan di atas, maka penulis merekomendasikan berupa saran-saran sebagai berikut :

Untuk menindak lanjuti penelitian yang penulis lakukan sebaiknya meneliti kadar emisi gas buang serta menggunakan bahan bakar angka oktan yang lebih tinggi dari premium dan pertamax.

## DAFTAR PUSTAKA

- Arismunandar, Wiranto. 1980. *penggerak mula motor bakar torak*. Bandung: ITB. (Hal:17,18,19,20,21,22.)
- Muhammad,surono.2012. *Pengaruh variasi unjuk derajat pengapian terhadap kerja mesin* . Fakultas Teknik Mesin Universitas Janabadra Yogyakarta. (Hal:2.)
- Fadoli,Mustaqim,zulhan.2011. *Analisa perbandingan daya dan konsumsi bahan bakar antara pengapian standar dengan pengapian menggunakan booster pada mesin toyota kijang seri 7k*. Universitas Pancasakti Tegal.(Hal:2.)
- Muhammad,surono.2012. *Analisis variasi derajat pengapian terhadap kinerja mesin*. Fakultas Teknik Mesin Universitas Janabadra Yogyakarta. (Hal: 2,3.)
- Nugraha.2005.*Sistem pengapian*. Fakultas Teknik Mesin Universitas negeri Yogyakarta.(Hal:14,15,16,40,41,42,44.)
- Purnomo, *Perbedaan performa motor berbahan bakar premium 88 dan motor berbahan bakar pertamax 92*. Fakultas teknik Universitas negeri semarang.(Hal: 7,8,9,10.)
- <http://aguz-triyanto.blogspot.co.id/2012/08/mesin-4-tak.html>
- <http://www.google.co.id/search?q=gambar+siklus+variasi+derajat+pengapian.14j>
- [anuari 2016.hal 60.](#)