

## **Pengaruh Variasi Busi Terhadap Performa Mesin pada Motor 4 Langkah 200CC *The Effect of Spark Plug Variations on Engine Performance on a 200CC 4-Stroke Motor***

**Mohammad Safaul Kahfi<sup>1)</sup>, Nelyana Mufarida<sup>2)</sup>, Kosjoko<sup>3)</sup>**

<sup>1)</sup>Mahasiswa Fakultas Teknik, Universitas Muhammadiyah Jember

Email: [kahfisafaul033@gmail.com](mailto:kahfisafaul033@gmail.com)

<sup>2)</sup>Dosen Fakultas Teknik, Universitas Muhammadiyah Jember

### **Abstrak**

Perkembangan ilmu dan teknologi di bidang otomotif sangat pesat, maka dari itu masyarakat dituntut untuk lebih produktif dan selektif. Dapat di ketahui kerja mesin dipengaruhi oleh sistem pengapian dan tekanan kompresi. Pada penelitian ini metode yang tepat untuk digunakan adalah metode perbandingan, dimana sebuah perbandingan variasi busi standart, iridium, dan racing pada kendaraan bermotor, akan dibandingkan dengan alat uji performa yaitu dynotest. Hasil pengujian performa motor 4 tak 200 cc dengan variasi busi standar, busi iridium, dan busi racing yang telah dilakukan uji, mendapat nilai torsi dan daya tertinggi yaitu pada busi iridium dengan nilai rata - rata ( 14.68 N.m ) dan nilai rata - rata ( 15.7 Hp ). Sedangkan untuk nilai konsumsi bahan bakar yang irit digunakan yaitu terdapat nilai 1.40 Fuel Consumption pada busi racing. Penggunaan busi yang tidak tepat tenaga yang dihasilkan juga tidak bisa maksimal, sehingga peningkatan tekanan kompresi tidak bisa efektif.

Kata Kunci: busi, torsi, tenaga, dan konsumsi bahan bakar.

### **Abstract**

*The development of science and technology in the automotive sector is very rapid, therefore people are required to be more productive and selective. It can be seen the engine work from the ignition system and compression pressure. In research the appropriate method to use is the comparison method, comparison of business comparisons spark plug standart, iridium, and spark plug racing, will be compared with the dynotest performance test tool. The results of testing the performance of a 200 cc 4 stroke motorbike with a variety of spark plug standards, spark plug iridium, and spark plug racing that have been tested, get the highest torque and power values, namely in the spark plug iridium with an average value (14.68 Nm) and an average value (15.7. ) Hp). As for the value of economical fuel consumption, there is a value of 1.40 fuel consumption in spark plug racing. The improper use of the power generated cannot be maximized, so the increase in compression pressure cannot be effective.*

**Keywords:** *spark plugs, torque, power, and fuel consumption.*

### **1. PENDAHULUAN**

Penggunaan busi yang tidak tepat tenaga yang dihasilkan juga tidak bisa maksimal, sehingga peningkatan tekanan kompresi tidak bisa efektif. Tekanan kompresi yang tinggi tidak diikuti dengan jenis busi yang sesuai malah membuat mesin panas tetapi tenaga tidak maksimal. Oleh karena itu sistem pengapian dan tekanan kompresi yang baik sangat diperlukan untuk meningkat kinerja mesin sepeda motor. Kinerja mesin dipengaruhi oleh sistem

pengapian dan tekanan kompresi. Untuk menunjang kinerja mesin maka perlu dilakukan perbaikan pada sistem pengapian salah satunya dengan penggantian jenis busi.

Dalam hal ini perlu dilakukan penelitian terhadap jenis busi yang sesuai dan pada tekan kompresi berapa sepeda motor akan menghasilkan tenaga maksimal. Penelitian ini menggunakan bahan penelitian sepeda motor tiger 200cc, busi standar, busi iridium dan busi racing. Parameter yang akan diteliti meliputi

meliputi daya (Hp), torsi (Nm) dan konsumsi bahan bakar (FC).

Tujuan melakukan penelitian ini adalah :

1. Mengetahui perbedaan besar daya sepeda motor yang menggunakan variasi busi terhadap performa pada motor 4 tak 200 cc.
2. Mengetahui perbedaan besar torsi sepeda motor yang menggunakan variasi busi terhadap performa pada motor 4 tak 200 cc.
3. Mengetahui konsumsi bahan bakar pada sepeda motor 4 tak 200 cc yang menggunakan variasi busi.

Hasil penelitian ini diharapkan dapat memberikan informasi kepada masyarakat tentang pengaruh mesin sepeda motor yang menggunakan busi standar, busi racing, dan busi iridium pada berbagai tekanan kompresi terhadap daya, torsi dan konsumsi bahan bakar pada sepeda motor.

## 2. TINJAUAN PUSTAKA

Menurut Raharjo dan Karnowo (2008:65), motor bakar merupakan jenis motor yang banyak digunakan. Proses kerjanya memanfaatkan energi kalor dari pembakaran menjadi energi mekanik. Motor bakar merupakan motor yang pembakarannya terjadi didalam motor dan gas pembakaran sebagai fluida kerjanya. Motor bakar diklasifikasikan menjadi 2 yaitu motor bakar bensin dan motor bakar diesel. Motor bakar bensin proses pembakarannya memanfaatkan tekanan kompresi yang tinggi. Perbedaan motor diesel dengan motor bensin, motor diesel hanya udara yang dimampatkan bahan bakar diinjeksikan pada akhir langkah kompresi agar bercampur dengan udara yang memiliki tekanan dan temperatur yang tinggi sehingga terjadi ledakan dengan sendirinya untuk menggerakkan piston. Bahan bakar dan udara masuk ke dalam ruang bakar kemudian dimampatkan, sebelum TMA busi memercikkan bunga api sehingga terjadi ledakan untuk menggerakkan piston.

### A. Sistem Pengapian

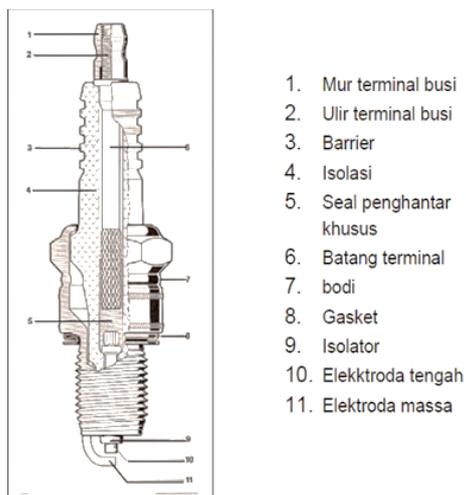
Jama dan Wagino (2008: 165) menyatakan bahwa “sistem pengapian pada motor bensin berfungsi mengatur proses pembakaran campuran bensin dan udara di dalam silinder sesuai waktu yang sudah ditentukan yaitu pada

akhir langkah kompresi”. Dalam motor bensin permulaan pembakaran diperlukan karena bahan bakar dan udara yang sudah dikompresikan tidak dapat terbakar dengan sendirinya. Proses pembakaran bahan bakar dan udara dibantu oleh percikkan bunga api dari busi untuk menghasilkan tenaga dari pemuaiian gas hasil pembakaran yang mendorong piston bergerak dari TMA menuju TMB melakukan langkah usaha. Sistem pengapian terdiri dari berbagai komponen yang bekerja secara cepat dan singkat sehingga busi dapat memercikkan bunga api. Menurut Jama dan Wagino (2008: 165) syarat-syarat sistem pengapian motor bensin agar dapat bekerja dengan efisien ada tiga yaitu:

1. Tekanan kompresi yang tinggi.
2. Saat pengapian yang tepat dan percikkan bunga api yang kuat.
3. Perbandingan campuran bensin dan udara yang tepat.

Percikkan bunga api yang kuat dibutuhkan saat bahan bakar dan udara sedang dikompresikan, maka kesulitan utama yang terjadi adalah bunga api meloncat di antara celah elektroda busi sangat sulit, hal ini disebabkan udara merupakan tahanan listrik dan tahanannya akan naik saat dikompresikan (Jama dan Wagino, 2008: 165).

Busi menurut Rudatin (1994: 23), fungsi busi adalah mengadakan pengapian yang sangat diperlukan untuk pembakaran motor, karena dipasang pada kepala silinder. Busi terdiri dari 2 elektroda, elektroda tengah dan elektroda samping. Elektroda tengah mengalirkan arus dari distributor dan meloncat ke elektroda samping sehingga terjadi percikkan api.



**Gambar 1.** Konstruksi Busi

### B. Prestasi Mesin

Motor bakar sebelum menghasilkan daya dan torsi untuk menggerakkan kendaraan dll, harus melewati beberapa tahapan dan tidak mungkin perubahan Seperti yang ditunjukkan gambar diatas daya yang berguna hanya 25% dari hasil pembakaran bahan bakar. Menentukan daya poros dapat dilakukan dengan alat uji (dynamometer). Daya poros dihitung dengan persamaan (Arismunandar, 2002: 32):

$$N_e = \frac{\pi n}{30} \times T \times \frac{1}{75} = \frac{Tn}{716,2}$$

PS : Daya poros atau daya efektif, PS

T : momen putar, mKg

N : putaran poros engkol, rpm

1 PS : 0,9863 hp (Arismunandar, 2002: 174)

Kgm : 9,807 Nm

### 3. METODE PENELITIAN

Metode penelitian yang digunakan adalah metode perbandingan, dimana sebuah perbandingan variasi busi standart, iridium, dan racing pada kendaraan bermotor, akan dibandingkan dengan alat uji performa yaitu dynotest. Metode perbandingan ini dilakukan untuk memperoleh data hasil perubahan dari kecepatan kendaraan. Perbandingan variasi busi akan mengacu pada perubahan daya, torsi, dan konsumsi bahan bakar.

#### A. Variable Bebas

Yaitu variabel yang bebas ditentukan oleh peneliti sebelum melakukan penelitian.

Variabel bebas yang digunakan adalah putaran Mesin. Pada pengujian unjuk kerja motor bensin dengan alat Dyno Tester menggunakan metode pengujian kecepatan yang berubah (variable speed). Dalam metode ini bukaan katup gas ditetapkan penuh (full open throttle) atau sebagian (part open throttle). Putaran mesin (RPM) ditentukan mulai dari putaran mesin 5000 Rpm sampai 9.000 Rpm sehingga akan di ketahui seberapa besar perbedaan hasil daya, torsi yang lebih signifikan untuk tiap-tiap variasi busi serta seberapa banyak bahan bakar yang digunakan untuk tiap-tiap variasi busi.

#### B. Variabel Terikat

Variabel terikat merupakan variabel yang besarnya tidak dapat ditentukan sepenuhnya oleh peneliti, tetapi besarnya tergantung pada variabel bebasnya. Penelitian ini mempunyai variabel terikat yang meliputi data-data yang diperoleh pada pengujian motor bakar. Tujuan dari pengujian motor bakar adalah untuk mengetahui karakteristik performa dan konsumsi bahan bakar motor bensin tersebut dengan menganalisa data-datanya yang meliputi:

1. Torsi (N . m)
2. Daya motor (hp)
3. Konsumsi bahan bakar spesifik (FC)

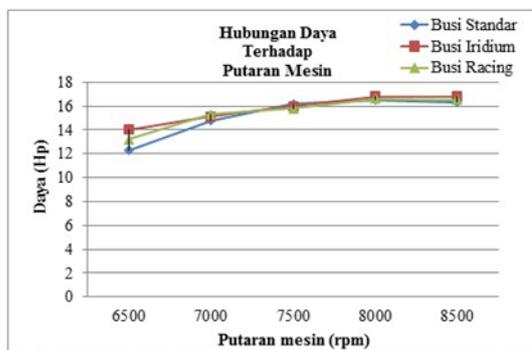
### 4. HASIL DAN PEMBAHASAN

#### A. Analisis Hubungan Daya Terhadap Putaran Mesin

Hasil pengujian performa motor 4 tak 200CC yang pertama yaitu analisis hubungan daya terhadap putaran mesin yang dihasilkan mesin dengan menggunakan busi standar, busi iridium dan busi racing dengan beberapa variasi putaran Rpm yang sudah ditentukan.

**Tabel 1.** Hasil Pengujian Daya

Putaran mesin (Rpm)	Daya Rata-rata (Hp)		
	Busi Standar	Busi Iridium	Busi Racing
6500	12.3	14.0	13.2
7000	14.8	15.1	15.3
7500	16.2	16.0	15.8
8000	16.5	16.8	16.6
8500	16.3	16.8	16.5
Rata-Rata	15.2	15.7	15.4



**Gambar 2.** Grafik Hubungan Daya terhadap Putaran Mesin

Dari data dan gambar grafik diatas dapat diketahui bahwa pengujian performa motor dengan busi standar, iridium, dan racing berbahan bakar premium, daya motor berangsur naik dengan signifikan dari putaran rendah hingga tinggi. Pada gambar grafik daya diatas menunjukkan bahwa nilai tertinggi terdapat pada busi iridium putaran mesin 8500 rpm dengan daya 16.8 HP dan terendah pada putaran mesin 6500 rpm dengan daya 14.0 Hp. Untuk busi racing daya tertingginya dengan nilai 16.6 Hp putaran mesin 8000 rpm dan daya terendah 13.2 Hp pada putaran mesin 6500 rpm. Sedangkan untuk busi standar daya tertinggi pada putaran mesin 8000 rpm dengan daya 16.5 Hp dan terendah terdapat pada putaran mesin 6500 rpm dengan daya 12.3 Hp.

Dari uraian di atas, hubungan daya terhadap putaran mesin menggunakan busi iridium mendapat daya optimum pada putaran mesin 8500 rpm. Peningkatan daya disebabkan karena efisiensi yang pas pada system pembakaran.

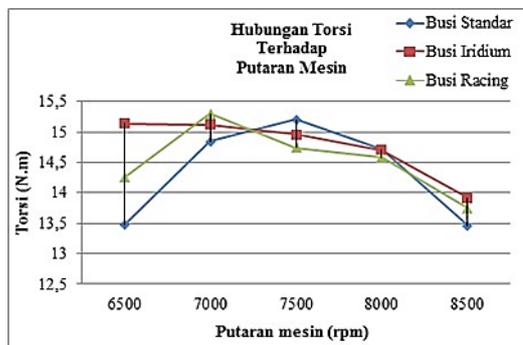
## B. Analisis Hubungan torsi (N.m) Terhadap Putaran Mesin

Hasil pengujian performa motor 4 tak 200CC yang kedua yaitu analisis hubungan torsi terhadap putaran mesin yang dihasilkan mesin dengan menggunakan busi standar, busi iridium dan busi racing dengan beberapa variasi putaran Rpm yang sudah ditentukan.

**Tabel 2.** Hasil Pengujian Torsi

Putaran mesin (Rpm)	Torsi Rata-rata (N.m)		
	Busi Standar	Busi Iridium	Busi Racing
6500	13.48	15.14	14.26
7000	14.85	15.12	15.30
7500	15.21	14.96	14.74
8000	14.71	14.70	14.58
8500	13.46	13.92	13.75
Rata-Rata	14.34	14.68	14.52

Dari data torsi terhadap putaran mesin pada penggunaan busi iridium diperoleh nilai torsi tertinggi dan terendah. Untuk nilai tertinggi terdapat pada putaran mesin 6500 rpm dengan nilai (15.14 N.m) dan nilai terendahnya (13.92 N.m) pada putaran 8500 rpm. Selanjutnya torsi pada busi racing dengan nilai tertinggi (15.30 N.m) pada putaran 7000 rpm, dan nilai terendah pada putaran 8500 rpm sebesar (13.75 N.m). Berikutnya untuk busi standar dengan torsi tertinggi mencapai (15.21 N.m) putaran mesin 7500 rpm, dan torsi terendah (13.46 N.m) putaran mesin 8500 rpm. Dari uraian di atas torsi naik pada putaran rendah dan turun pada putaran tinggi.



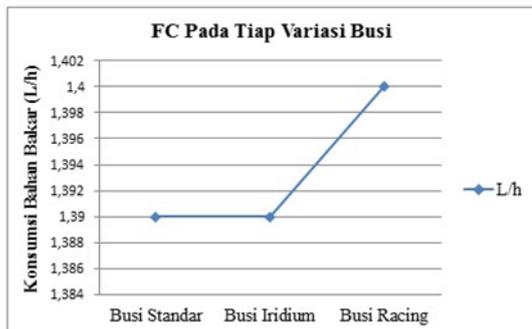
**Gambar 3.** Grafik Hubungan Torsi terhadap Putaran Mesin

### C. Specific Fuel Consumption (SFC)

Specific Fuel Consumption (SFC) atau konsumsi bahan bakar merupakan sejumlah massa bahan bakar yang dibutuhkan persatuan waktu pada saat mesin bekerja. Pada saat kerja mesin meningkat atau putaran mesin semakin tinggi, maka konsumsi bahan bakar akan meningkat.

**Tabel 3.** Hasil Pengujian Konsumsi Bahan Bakar

Specific Fuel Consumption				
Rpm	V (ml)	t1 (s)	t2 (s)	t3 (s)
4000	40	105.02	104.50	103.55
5000	40	103.48	103.60	102.40
6000	40	102.42	102.48	102.02
7000	40	101.42	102.05	101.05
T Rata-Rata (s)		103.085	103.158	102.255
FC (L/h)		1.39	1.39	1.40



**Gambar 4.** Grafik Hubungan FC terhadap Putaran Mesin

Dari pembahasan data di atas pada **gambar 4** Tentang Grafik Hubungan FC Terhadap Putaran Mesin di peroleh nilai fuel consumption pada tiap variasi busi, hal itu dapat berbeda karena efisiensi dari system pembakaran sepeda motor.

### D. Rata-Rata Performa Motor

Dari penjelasan yang telah dipaparkan di atas, maka untuk performa motor yang terdiri dari torsi, daya, konsumsi bahan bakar, sebagai berikut:

**Tabel 4.** Rata-rata Performa Motor

**Tabel 4.4** Rata-Rata Performa Motor

Rata-Rata Performa Motor			
Variasi Busi	Torsi (N.m)	Daya (Hp)	FC (L/h)
Busi Standar	14.34	15.2	1.39
Busi Iridium	14.68	15.7	1.39
Busi Racing	14.52	15.4	1.40

## 5. Penutup

### A. Kesimpulan

Dari data hasil dan pembahasan performa motor 4 tak 200 cc dengan variasi busi standar, busi iridium, dan busi racing yang telah dilakukan uji coba, dapat disimpulkan bahwa :

1. Torsi tertinggi terdapat pada busi iridium yaitu dengan nilai rata - rata (14.68N.m). Sedangkan untuk daya tertinggi juga terdapat pada busi iridium dengan nilai rata - rata (15.7Hp). Hal ini menunjukkan bahwa busi iridium lebih unggul dari pada busi standart dan racing, karena busi iridium terbuat dari bahan logam yang tahan panas, titik percikan bunga api yang fokus pada ujung elektroda sehingga dapat menambah akselerasi pada motor.
2. Untuk nilai konsumsi bahan bakar yang lebih irit pada tiap variasi busi terdapat nilai 1.40 Fuel Consumption. karena busi racing tidak tahan terhadap panas mesin sehingga pembakaran kurang sempurna.
3. Beberapa faktor yang mempengaruhi kurangnya maksimum dalam mendapatkan data hasil uji yakni motor yang diteliti sering digunakan dalam perjalanan jauh, serta belum dilakukan service maintenance dan saat pengujian tidak diberi jeda waktu interval dalam mendapatkan hasil.

### B. Saran

Beberapa saran yang dapat diberikan oleh penulis dari hasil penelitian yang telah dilakukan yaitu:

1. Kendaraan harus diservis terlebih dahulu, usahakan persiapan bahan uji optimal untuk mendapatkan hasil yang maksimal.
2. Pengambilan data sebaiknya diberi interval waktu istirahat terhadap kendaraan uji agar



kondisi mesin dalam keadaan yang optimal dan data yang dihasilkan valid.

3. Gunakan metode variasi dengan mencocokkan kerja mesin yang fleksibel.

## 6. Daftar Pustaka

- Arismunandar, Wiranto. 2002. Penggerak Mula Motor Bakar Torak (5th Ed.). Bandung: ITB Bandung.
- Suyanto, Wardan. 1989. Teori Motor Bensin. Jakarta: P2LPTK.
- Yamaha Co.,Ltd. 2002. Jupiter-Z Service Manual. Translated by Techinal Publication Service Division. 2003. PT. YMKI.
- Hidayat, Wahyu. 2012. Motor Bensin Modern. Jakarta: PT. Rineka Cipta.
- Jama, Jalius. dan Wagino. 2008. Teknik Sepeda Motor jilid 2. Jakarta: Direktorat Pembinaan Sekolah Menengah Kejuruan.
- Mangesa, Daud Pulo. 2009. Pengaruh Penggunaan Busi NGK Platinum C7hvx Terhadap Unjuk Kerja dan Emisi Gas Buang Pada Sepeda Motor Empat Langkah 110cc.
- Jurnal CakraM. 3/1: 77-86. Mukaswan dan Boentarto. 1995. Teknik Mesin Bensin Mobil. Solo: CV. Aneka.
- Muku, I Dewa M. K. dan I Gusti K Sukadana. 2009. Pengaruh Rasio Kompresi terhadap Unjuk Kerja Mesin Empat Langkah Menggunakan Arak Bali sebagai Bahan Bakar. Jurnal CakraM. 3/1: 26-32.
- Raharjo, W. D. dan Karnowo. 2008. Mesin Konversi Energi. Semarang: Universitas Negeri Semarang Press.
- Rudatin, Taslim. 1994. Teknik Reparasi Mesin Mobil dan Motor. Pekalongan: CV. Bahagia Batang.
- Setyono, Gatot. Dan D, Sungkowo Kawano. 2014. Pengaruh Penggunaan Variasi Elektroda Busi Terhadap Performa Motor Bensin Torak 4 Langkah. Jurnal Saintek. 11/2:6973.
- Solikin, Moch dan Sutiman. 2011. Mesin Sepeda Motor. Yogyakarta: PT. Pustaka Insan Madani. Sudijono, Anas. 2008. Pengantar Statistik Pendidikan. Jakarta. PT. Raja Grafindo Persada.