

VARIASI JARAK CELAH BUSI TERHADAP PERFORMA DAYA MESIN MOTOR REVO FI

Adam Juan Supriyanto¹, Yoga Anggara Putra², Ahmad Zaeni³, Triyoko Budi Wibowo⁴, Trisma Jaya Saputra⁵

Jurusan Teknik Mesin S1, Fakultas Teknik, Universitas Tidar, Magelang, Jawa Tengah
[1adam.juan.supriyanto@students.untidar.ac.id](mailto:adam.juan.supriyanto@students.untidar.ac.id), [2yoga.anggara.putra@students.untidar.ac.id](mailto:yoga.anggara.putra@students.untidar.ac.id),
[3ahmad.zaeni@students.untidar.ac.id](mailto:ahmad.zaeni@students.untidar.ac.id), [4triyoko.budi.wibowo@students.untidar.ac.id](mailto:triyoko.budi.wibowo@students.untidar.ac.id),
[5trismajayasaputra@untidar.ac.id](mailto:trismajayasaputra@untidar.ac.id)

ABSTRAK

Jurnal ini membahas pengaruh variasi jarak celah busi terhadap performa daya mesin motor Revo FI, khususnya dalam sistem pengapian motor bensin. Penelitian ini bertujuan untuk memahami bagaimana jarak celah busi mempengaruhi kinerja mesin dan pembakaran yang optimal. Dalam penelitian ini, faktor-faktor lain yang dapat mempengaruhi sistem pengapian juga diperhatikan, seperti baterai, koil, distributor, kabel tegangan tinggi, dan busi. Pada motor Revo FI, fungsi busi adalah membakar campuran bahan bakar dan udara yang masuk ke dalam ruang bakar. Jarak celah busi yang tepat memainkan peran penting dalam pembakaran yang efektif dan menghasilkan daya yang optimal. Jika jarak celah terlalu besar, tegangan yang dibutuhkan untuk pembakaran akan sulit terpenuhi, terutama pada putaran kecepatan tinggi. Di sisi lain, jika jarak celah terlalu rapat, pembakaran akan menjadi kurang sempurna dan mengurangi daya mesin. Dalam penelitian ini, metode yang digunakan adalah pengujian langsung terhadap motor Revo FI dengan memvariasikan jarak celah busi. Pengukuran dilakukan pada putaran mesin 1000 RPM, dan hasilnya menunjukkan pengaruh celah busi terhadap daya mesin. Hasil penelitian ini dapat digunakan untuk menentukan jarak celah busi yang optimal untuk mencapai pembakaran yang sempurna dan daya mesin yang maksimal.

Kata kunci: Busi, Sistem Pengapian, Motor Revo FI, Jarak Celah, Performa Daya.

ABSTRACT

This journal discusses the effect of variations in the spark plug gap distance on the power performance of Revo FI motorbikes, especially in the ignition system of gasoline engines. This study aims to understand how the spark plug gap affects engine performance and optimal combustion. In this study, other factors that can affect the ignition system are also considered, such as batteries, coils, distributors, high voltage wires, and spark plugs. On the Revo FI motorbike, the function of the spark plug is to ignite the fuel and air mixture that enters the combustion chamber. Proper spark plug gap plays an important role in effective combustion and optimal power generation. If the gap is too large, it will be difficult to meet the required voltage for combustion, especially at high speed rotation. On the other hand, if the gaps are too tight, combustion will be incomplete and reduce engine power. In this study, the method used was direct testing of the Revo FI motor by varying the spark plug gap distance. Measurements were made at 1000 RPM engine speed, and the results show the effect of the spark plug gap on engine power. The results of this study can be used to determine the optimal spark plug gap distance to achieve perfect combustion and maximum engine power.

Keywords: Spark Plug, Ignition System, Revo FI Motor, Gap Distance, Power Performance

PENDAHULUAN

Saat ini perkembangan dunia industri otomotif telah mengalami perkembangan yang pesat, salah satu perkembangan yang paling mencolok adalah dalam sistem pengapian. Penelitian ini akan

membahas pengaruh jarak celah busi terhadap kinerja mesin motor Revo FI, khususnya dalam sistem pengapian motor bensin. Celah busi harus diperhatikan agar sistem pengapian pada motor berfungsi dengan baik, sehingga jarak elektroda pada

busi memiliki pengaruh yang signifikan terhadap performa motor itu sendiri.

Fungsi busi adalah membakar bensin dengan udara yang telah dicampurkan oleh karbulator yang masuk ke dalam ruang bakar dalam bentuk kabut. percikan api yang dihasilkan oleh busi nantinya akan membakar campuran tersebut didalam ruang bakar mesin. Hal ini yang mendorong piston ke titik mati bawah (TMB) sehingga menggerakkan poros engkol dan memungkinkan mesin berputar serta beroperasi dengan baik.

Apabila ukuran celah busi sesuai dengan ketentuan yang tepat, sistem pengapian akan berfungsi dengan baik dan mampu melakukan pembakaran yang efektif, sehingga menghasilkan daya yang optimal. Agar penggunaan bahan bakar lebih irit maka pembakaran harus sempurna dengan cara pengapian yang optimal. Dalam menghasilkan daya yang optimal ukuran celah busi sangat berpengaruh pada pembakaran yang optimal.

Penelitian ini akan membahas pengaruh celah busi terhadap pembakaran yang optimal, sehingga menghasilkan tenaga mesin yang tidak loyo pada saat melaju. Komponen yang dapat mempengaruhi sistem pengapian adalah baterai, koil, distributor, kabel tegangan tinggi, dan busi. Dalam memecahkan masalah ini, dapat dilakukan dengan cara memeriksa dan melakukan perawatan pada setiap komponen tersebut. Secara khusus, penyetelan ukuran celah busi yang sesuai dengan buku panduan perlu dilakukan agar senyawa campuran bensin yang sudah tercampur terbakar dengan optimal dan daya yang sesuai dengan spesifikasi mesin dapat tercapai.

Dalam menghasilkan daya yang sesuai dengan spesifikasi mesin maka sistem pengapian harus berfungsi dengan baik. Sebuah pengapian yang baik adalah ketika titik pengapian terjadi pada 8° sebelum kepala piston berada pada Titik Mati Atas (TMA) pada motor Revo FI, dengan ukuran celah busi yang tepat antara 0,8-0,9 mm. Selain itu, komponen-komponen sistem pengapian lainnya juga harus dalam kondisi baik. Dengan semua faktor ini terpenuhi,

kendaraan dapat memiliki daya yang dihasilkan oleh mesin bensin akan sesuai dengan spesifikasinya.

METODE PENELITIAN

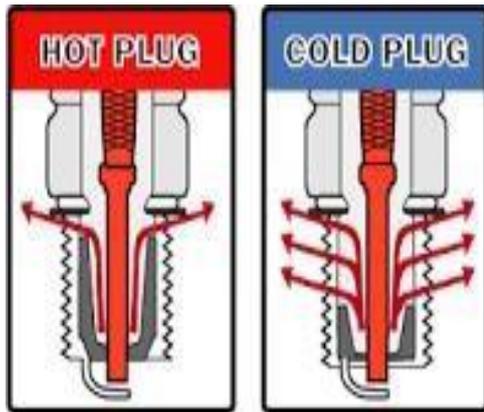
Feeler Gauge

Benar, feeler gauge atau juga dikenal sebagai thickness gauge atau kapiler celah digunakan untuk mengukur jarak celah antara dua bagian. Feeler gauge terdiri dari lembaran baja tipis yang berisi 10 feeler gauge dengan masing-masing ukuran tertera pada setiap lembarannya. Biasanya, ukuran feeler gauge dimulai dari 0,05; 0,10; 0,15; 0,20; 0,30; 0,40; 0,50; 0,60; 0,70; hingga 0,80 milimeter. Ada juga feeler gauge dengan ukuran dalam satuan inch.

Feeler gauge memiliki panjang setiap lembarannya sekitar 100 mm dan memiliki bentuk ujung yang bisa bulat atau tirus pada sisi lembarannya. Alat ini digunakan secara luas dalam bidang pemesinan, fitting, dan otomotif. Salah satu contoh penggunaannya adalah untuk mengukur jarak celah elektroda pada busi sepeda motor.

Busi

Busi adalah komponen kelistrikan otomotif yang dipasang di kepala head mesin. Busi berfungsi untuk membakar bensin yang telah bercampur dengan udara kemudian masuk keruang bakar yang nantinya akan dikompresikan oleh piston. Listrik yang keluar dari busi berupa percikan elektrik yang memiliki tegangan sangat tinggi. Tegangan tersebut berasal dari coil yang disambungkan dengan ujung busi yang terbuat dari ceramic dengan tujuan menahan panas disambungkan dengan kabel coil (ignition coil) diluar busi, dan dengan ground pada bagian bawah busi yang menempel pada rangka mesin, membentuk suatu celah percikan di dalam silinder.



Gambar 2.1 Busi panas dan Busi dingin

Untuk pemakaian busi, busi panas biasanya di pakai dimesin yang berkapasitas kecil, yaitu kisaran antara 110cc-125 cc. Sedangkan busi dingin biasanya dipakai di mesin ber-cc besar kisaran antara 150cc dan seterusnya.

Sudut pengapian untuk mesin dan busi standar pada putaran rendah (100 rpm-3000 rpm) adalah 8-15 derajat sebelum TMA sedangkan pada Rpm tinggi (4000 ke atas) adalah 25-30 derajat. Standar tersebut berlaku untuk motor harian seperti motor meatik dan bebek.

Hubungan antara jarak celah busi dengan daya motor

Jarak celah busi berpengaruh terhadap besar atau kecilnya bunga api yang dihasilkan oleh busi saat beroperasi. Bunga api tersebut yang nantinya akan membakar campuran bahan bakar dan udara yang sudah tercampur dan masuk kedalam ruang bakar melewati katup masuk (in) kemudian akan dikompresikan oleh piston di dalam ruang bakar (silinder) sehingga terjadi proses pembakaran. Jika jarak antara elektroda busi dan massa (ground) terlalu besar, maka tegangan yang dibutuhkan untuk pembakaran dalam ruang bakar akan sulit terpenuhi. Hal ini terutama terasa pada putaran kecepatan tinggi (3000 RPM), yang akan berdampak pada akselerasi mesin motor.

Sebaliknya, jika jarak celah busi terlalu rapat, pengapian dan bunga api yang dihasilkan akan menjadi sangat kecil. Ini mengakibatkan pembakaran yang kurang

sempurna dan daya yang dihasilkan oleh mesin pun menjadi kurang optimal. Oleh karena itu, jarak celah busi sangat berpengaruh untuk pembakaran yang optimal agar menghasilkan daya yang maksimal.

Tingkat Panas Busi Pada mesin

Tingkat panas busi merujuk pada kemampuan busi untuk mengalirkan atau membuang panas. Busi yang mampu mengalirkan panas lebih banyak disebut busi dingin (cold type), karena busi tersebut cenderung menjaga suhu yang rendah. Di sisi lain, busi yang sulit mengalirkan panas disebut busi panas (hot type), karena busi tersebut cenderung mempertahankan suhu yang tinggi.

Pada busi, terdapat kode yang terdiri dari kombinasi huruf dan angka yang menunjukkan struktur busi tersebut. Kode ini dapat bervariasi tergantung pada pabrik yang memproduksi, namun umumnya semakin besar nomornya menunjukkan tingkat penyebaran panas yang lebih tinggi (tingkat panas busi yang lebih rendah), dan sebaliknya. Standar suhu kerja busi umumnya berada dalam rentang 400°C hingga 800°C.

Apabila suhu elektroda busi kurang dari 400°C, maka suhu tersebut tidak dapat untuk membakar endapan karbon yang terbentuk selama proses pembakaran. Akibatnya, endapan karbon akan menempel dalam ruang pembakaran sehingga mengakibatkan komponen-komponen dalam ruang bakar cepat rusak karena adanya endapan karbon yang tidak terbuang. Selain itu, tegangan tinggi yang dialirkan dari coil ke elektroda busi akan mengalir ke massa tanpa terjadi percikan bunga api yang dihasilkan oleh busi, hal ini yang dapat menyebabkan umur dari busi cepat rusak.

METODE DAN OBJEK

Metode

Metode yang digunakan selama penelitian ini adalah penelitian dengan metode pengujian (non-research) langsung terhadap motor revo F1. Penelitian ini

dilakukan pada bulan maret 2023 di bengkel motor.

Objek

Objek yang digunakan untuk melakukan eksperimen kali ini adalah mesin motor Revo F1 .

Perancangan

Perancangan yang dilakukan mengenai “variasi jarak celah busi terhadap performa daya mesin motor Revo F1”

Variabel Yang Diamati

Langkah-Langkah yang diamati dalam penelitian pengukuran jarak celah busi kali ini adalah :

- a. Variabel Bebas
Percobaan yang digunakan adalah pengaruh jarak celah busi yang akan di variasikan menjadi beberapa ukuran
- b. Variabel Terikat
Jenis motor yang digunakan dalam penelitian adalah daya mesin motor revo F1

HASIL DAN PEMBAHASAN

Hasil Penelitian

Hasil dari penelitian variasi jarak celah busi sepeda motor revo F1 terhadap daya mesin, dan putaran mesin (Rpm), menggunakan mesin motor yang masih baik dan terawat sebagai berikut :

Tabel 4.1 Hasil Penelitian

No	Putaran Mesin (Rpm)	Pengaruh Celah Busi Terhadap Daya Mesin Revo Fi	
		Celah Elektroda Busi	Daya Mesin
1	1000	0,45 mm	8 Ps
2	1000	0,2 mm	6 Ps
3	1000	0.4 mm	11 Ps

Tabel 4.2. Analisa Regresi Linier Dan Koefisien

N o	Putaran Mesin	Celah Elektroda Busi	Daya Mesin	X ²	Y ²	X Y
	Rpm	(X)	(Y)			
1	1000	0,45 mm	8 Ps	0.2	64	3.6
2	1000	0,2 mm	6 Ps	0.04	36	1.2
3	1000	0.4 mm	11 Ps	0.16	121	4.4
Σ	3000	1.05	25	0.4	221	9.2

Ket :

- N = Banyaknya Percobaan
- X = Celah Elektroda Busi
- Y = Daya Mesin
- Σ = Jumlah Keseluruhan

$$\begin{aligned} \sum X &= 1.05 \\ \sum Y &= 25 \\ \sum X^2 &= 0.4 \\ \sum Y^2 &= 221 \\ \sum XY &= 9.2 \end{aligned}$$

Penyelesaian : Y = a + bX

$$\begin{aligned} x &= \frac{\sum x}{n} \quad y = \frac{\sum y}{n} \\ &= \frac{1.05}{3} \\ &= \frac{25}{3} \\ &= 0.35 = 8.34 \end{aligned}$$

Sehingga untuk menentukan nilai konstanta dari A dan B digunakan persamaan regresi linier sebagai berikut :

$$\begin{aligned} A &= \frac{\sum Y(\sum X^2) - (\sum X)(\sum XY)}{n(\sum X^2) - (\sum X)^2} \\ A &= \frac{25(0,4) - (1,05)(9,2)}{3(0,4) - (1,05)^2} \\ &= \frac{10 - 9,66}{1,2 - 1,1025} \\ &= 3,487 \end{aligned}$$

$$B = \frac{n(\sum Y)(\sum X^2) - (\sum XY)}{n(\sum X^2) - (\sum X)^2}$$

$$= \frac{3(25)(0.4) - (9.2)}{3(0.4) - (1.05)^2}$$

$$= 20.70$$

Selanjutnya mencari harga koefisien korelasi

$$r = \frac{n(\Sigma Y) - (\Sigma X)(\Sigma Y)}{\sqrt{n(\Sigma Y^2) - (\Sigma X)^2} \sqrt{n(\Sigma Y^2) - (\Sigma Y)^2}}$$

$$r = \frac{3(25) - (1.05)(25)}{\sqrt{3(221) - (1.05)^2} \sqrt{3(0.4) - (25)^2}}$$

$$= 6.971$$

Uji Hipotesis

Tabel 4.3. Persentase Hasil Penelitian Pengaruh Celah Busi Terhadap Daya Mesin Revo FI

No		Banyaknya Variabel		Jumlah
		1	2	
		0,45	8	
		0,2	6	
		0,4	11	
1	Jumlah	1,05	25	26,05
2	Banyak pengamatan	3	3	6
3	Rata-rata	0,35	8,3	8,68

Model untuk eksperimen ini menggunakan persamaan sebagai berikut :

$$Y_{ij} = \mu + \tau_i + \epsilon_{ij} : i = 1,2,3,4$$

$$j = 1,2,3,4$$

dengan

Y_{ij} = variabel yang diukur,

μ = rata-rata persentase bahan

τ_i = pengaruh variabel satu dengan variabel yang lain yang telah diambil diteliti dimana $\tau_i \sim \text{DNI}(0, \sigma^2)$

ϵ_{ij} = kekeliruan, berupa efek acak unit ke j yang berasal dari variabel I : dimisalkan $\epsilon_{ij} \sim \text{DNI}(0, \sigma^2)$

Untuk menguji hipotesis nol ($H_0 : \sigma^2 = 0$)

Dan perlu dihitung

$$R_y = \frac{(26,05)^2}{6} = 113,143$$

$$P_y = \frac{(1,05)^2}{3} + \frac{(25)^2}{3} - 113,143$$

$$= 0,3675 + 208,33 - 113,143$$

$$= 95,55$$

$$P_y = \frac{95,55}{3} = 31,85$$

$$\Sigma Y^2 = 0,45^2 + 8^2 + 0,2^2 + 6^2 + 0,4^2 + 11^2$$

$$= 221,4$$

$$E_y = 113,143 - 221,4 - 95,55$$

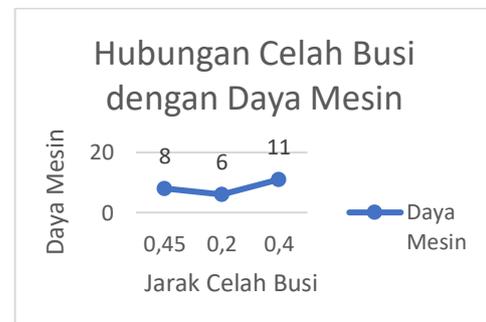
$$= -203,807$$

Tabel 4.4 Daftar Variabel Pengaruh Celah Busi Terhadap Daya Mesin Revo FI

Sumber Variabel	Derajat Kebebasan (Dk)	Jumlah Kuadrat (JK)	Kudrat Tengah (Kt)
Rata-rata	1	$R_y = 113,143$	$R = R_y = 113,143$
Percobaan	$K-1=2$	$P_y = 31,85$	$P = P_y / ni-1 = 5,30$
Kekeliruan		$E_y = -203,807$	$E = \frac{\Sigma y}{ni-1} = \frac{-203,807}{6} = -33,96$
Jumlah		$\Sigma y^2 = 221,4$	

Maka menghasilkan rumus statistik

$$F = 5,30 / -33,96 = -0,016$$



Grafik 4.1 Hubungan Celah Busi dengan Daya Mesin Motor Revo FI

Pembahasan

Apabila jarak celah busi 0,45 mm menghasilkan daya mesin sebesar 8 Ps, apabila jarak celah busi pada ukuran 0,2 mm hanya mampu menghasilkan daya mesin sebesar 6 Ps dan apabila jarak celah busi 0,4 mm maka daya yang dihasilkan sebesar 11 Ps.

Sehingga dapat disimpulkan ketika penyetelan ukuran celah busi terlalu renggang dapat menyebabkan motor susah hidup dan tenaga yang dihasilkan kurang optimal, dan jika terlalu rapat bunga api yang dihasilkan kecil sehingga pembakaran bahan bakar kurang optimal.

Hubungan Celah Busi Dengan Pembakaran Pada Motor

Jika jarak antara massa dengan anoda pada busi terlalu renggang maka tegangan listrik yang dihasilkan kecil hal ini mengakibatkan pembakaran tidak sempurna sehingga berdampak pada bahan bakar menjadi kaya, emisi gas buang akan tinggi, dan performa motor kurang optimal.

Oleh karena itu penyetelan jarak pada celah busi sangat penting karena berpengaruh terhadap tenaga dan pembakaran bahan bakar yang baik sehingga menghasilkan sisa gas buang yang rendah dan aman terhadap lingkungan sekitar.

Apabila jarak antara massa ke katoda pada busi tidak sesuai standar maka akan terjadi knocking pada mesin atau suara ketukan pada sepeda motor yang dapat mengakibatkan kerusakan pada komponen yang lainnya.

KESIMPULAN DAN SARAN

Kesimpulan

Kesimpulan dari penelitian pengaruh celah busi terhadap daya motor :

1. Pada jarak celah busi pada ukuran 0,45 mm menghasilkan daya sebesar 8 Ps, jarak celah busi 0,2 mm menghasilkan daya sebesar 6 Ps, jarak celah busi 0,4 mm menghasilkan daya sebesar 11 Ps.

2. Jarak celah busi 0,45 mm tenaga motor yang dihasilkan kurang optimal, jarak celah busi 0,2 mm kondisi motor susah hidup dan tenaga kurang optimal, dan jarak celah busi 0,4 mm menghasilkan tenaga lebih optimal dan proses pembakaran lebih sempurna.
3. Apabila jarak celah pada busi tidak sesuai dengan buku panduan perawatan akan menyebabkan pembakaran yang tidak sempurna. Ketika bahan bakar dibakar dan berdampak pada performa mesin motor tersebut yang nantinya akan menghasilkan gas buang yang buruk bagi lingkungan.

Saran

Saran dari penulis dalam penelitian ini :

1. Jarak celah busi harus sesuai buku panduan perawatan agar percikan bunga api yang dihasilkan besar agar mencapai pembakaran yang sempurna.
2. Perawatan pada komponen sistem pengapian harus dilakukan khususnya pada kondisi busi.
3. Agar menghasilkan pembakaran yang sempurna gunakan busi yang sesuai dengan mesin.

REFERENSI

1. Arismunandar, wiranto. Penggerak mula : Motor bakar, Edisi kelima Cetakan kedua – Bandung : Penerbit ITB, 2005
2. Ginting, Tinus. Pengaruh jarak celah busi terhadap daya mesin kijang innova bensin. Jurnal Teknik Informatika Kaputama (JTik) Vol. 3 , No. 1, Jan 2019. ISSN : 2548-9704
3. <https://www.ngkbusi.com/updates/view/Editorial/Tingkat%20Panas%20Busi>
4. PT. Astra Motor training manual center. Pengapian konvensional motor bensin wwn./ hut Jakarta : 1994 Step