

JURNAL PENELITIAN

**PENGARUH PENGGUNAAN BUSI TERHADAP KONSUMSI BAHAN BAKAR
PADA SEPEDA MOTOR HONDA BEAT TAHUN 2012**

*Diajukan kepada Tim Penguji Skripsi Jurusan Teknik Otomotif Sebagai Salah Satu
Persyaratan Guna Memperoleh Gelar Sarjana Pendidikan*



Oleh

RAHMAT AUFA

NIM. 97766 / 2009

**PROGRAM STUDI PENDIDIKAN TEKNIK OTOMOTIF
JURUSAN TEKNIK OTOMOTIF
FAKULTAS TEKNIK
UNIVERSITAS NEGERI PADANG
2014**

**PENGARUH PENGGUNAAN BUSI TERHADAP KONSUMSI BAHAN BAKAR
PADA SEPEDA MOTOR HONDA BEAT TAHUN 2012**

Oleh

Rahmat Aufa, Drs. Andrizal, M.Pd, Drs. Erzeddin Alwi, M.Pd

Abstrak

Pemakaian sepeda motor saat ini mengalami peningkatan. Dengan meningkatnya jumlah kendaraan tersebut maka mengakibatkan meningkatnya konsumsi bahan bakar yang digunakan. Berdasarkan pengamatan yang dilakukan di lapangan banyak pengguna sepeda motor matic khususnya Honda Beat dengan sistem bahan bakar karburator yang mengeluhkan borosnya pemakaian bahan bakar pada motor yang mereka gunakan.

Hasil penelitian menunjukkan bahwa Penggunaan busi dingin Denso U24EPR9 terbukti dapat menurunkan konsumsi bahan bakar pada putaran 1700 Rpm sebesar 0,1173 kg/jam, putaran 1900 Rpm sebesar 0,1187 kg/jam, putaran 2100 Rpm sebesar 0,1261, putaran 2300 Rpm sebesar 0,1290 kg/jam dan pada putaran 2500 Rpm sebesar 0,1612 kg/jam dengan nilai t_{hitung} 9,552 > lebih besar dari t_{tabel} 2,920 (**Signifikan**). Sedangkan Penggunaan busi panas Champion RG4HC dapat meningkatkan konsumsi bahan bakar pada putaran 1700 Rpm sebesar 0,1407 kg/jam, putaran 1900 Rpm sebesar 0,1554, putaran 2100 Rpm sebesar 0,1935 kg/jam, putaran 2300 Rpm sebesar 0,1964 kg/jam, dan pada putaran 2500 Rpm sebesar 0,2463 kg/jam dengan nilai t_{hitung} 10,758 > lebih besar dari t_{tabel} 2,920 (**Signifikan**).

Abstrack

The use of motorcycles is currently experiencing an increase . With the increasing number of vehicles then result in increased consumption of fuel used . Based on the observations made in the field of motorcycle users in particular matic Honda Beat with carburetor fuel system who complained wasteful use of fuel to the motor they use .

The results showed that the use of cold Denso spark plugs U24EPR9 proven to reduce fuel consumption at 1700 rpm rotation of 0.1173 kg / h , 1900 rpm rotation of 0.1187 kg / hr , rotation 2100 rpm at 0.1261 , rotation 2300 rpm for 0.1290 kg / h and at 2500 rpm rotation of 0.1612 kg / h with 9.552 tcount > ttable greater than 2,920 (Significant) . While the use of RG4HC Champion spark plug heat can increase fuel consumption at 1700 rpm rotation of 0.1407 kg / hr , rotation 1900 rpm at 0.1554 , 0.1935 round at 2100 rpm kg / h , 2300 rpm rotation of 0.1964 kg / h , and at 2500 rpm rotation of 0.2463 kg / hour with a value of 10.758 t count > t table is greater than 2.920 (Significant) .

1. PENDAHULUAN

1.1 Latar Belakang

Pemakaian sepeda motor saat ini mengalami peningkatan, hal ini dapat kita lihat dengan semakin banyaknya sepeda motor yang beroperasi di jalanan. Dengan meningkatnya jumlah kendaraan tersebut maka mengakibatkan meningkatnya konsumsi bahan bakar yang digunakan. Data peningkatan sepeda motor dapat dilihat pada tabel 1 berikut:

Tabel 1
Jumlah Kendaraan Bermotor Menurut Jenisnya
Th. 2010 - 2012

Tahun	Mobil Penumpang	Bus	Truk	Sepeda Motor	Jumlah
2010	83.833	249	10.378	695.991	790.451
2011	92.970	256	11.63	798.49	902.7

			1	5	52
2012	101.086	208	9.986	769.735	880.355

(Sumber:Badan Pusat Statistik Sumatera Barat)

Sepeda motor cenderung lebih banyak digunakan oleh masyarakat Indonesia terutama bagi masyarakat menengah ke bawah serta penggunaannya yang praktis dan harga yang relatif murah. Industri otomotif di Indonesia menciptakan berbagai jenis kendaraan bermotor berupa motor matic yang mudah digunakan oleh berbagai kalangan.

Berdasarkan pengamatan yang dilakukan di lapangan banyak pengguna sepeda motor matic khususnya Honda Beat dengan sistem bahan bakar karburator yang mengeluhkan borosnya pemakaian bahan bakar pada motor yang mereka gunakan. Konsumsi bahan bakar yang berlebihan pada kendaraan disebabkan oleh pembakaran yang tidak sempurna.

Adapun salah satu faktor yang menyebabkan pembakaran menjadi tidak sempurna yaitu penggunaan busi yang tidak tepat.

Beberapa konsumen mengganti busi dengan tipe panas pada sepeda motor yang mereka gunakan dengan merek Duration BR7TC9SU. Untuk daerah dengan iklim lebih panas seperti dataran rendah, perkotaan dengan tingkat populasi tinggi, maka direkomendasikan menggunakan tingkat panas busi yang lebih dingin. Memakai busi panas pada kondisi ini dapat menyebabkan terjadinya “*pre-ignition*” (pembakaran dini) dan dapat menyebabkan part mesin menjadi lebih cepat aus.

Berdasarkan sumber yang didapatkan di lapangan menyatakan bahwa pemakaian busi tiap tahunnya meningkat. Terkait dengan semakin meningkatnya penggunaan sepeda motor pada saat sekarang ini, Berikut dapat diketahui hasil penjualan busi dari beberapa bengkel motor di Padang.

Tabel 2
Hasil Penjualan Busi di Bengkel Kurnia Motor Siteba Padang Bulan September - Oktober 2013

Merek Busi	Kode Busi	Tipe Busi	Jumlah	Persentase
NGK	CPR8EA-9	Dingin	20	20%
Denso	U24EPR9	Dingin	20	20%
Duration	BR7TC9SU	Panas	40	40%
Champion	RG4HC	Panas	10	10%
Jumlah			100	100%

tabel di atas menggambarkan bahwa masing - masing bengkel mempunyai peminat busi yang berbeda-beda, dan kebanyakan busi dengan merek duration dengan tingkat panas lebih banyak disukai oleh konsumen karena adanya saran dari mekanik yang bisa meyakinkan konsumen untuk menggunakan busi tersebut dengan dalih busi duration dapat meningkatkan

akselerasi, memiliki percikan api busi yang lebih kuat dan irit bahan bakar, jadi konsumen tertarik untuk menggunakannya.

Penggunaan busi pada masing - masing kendaraan sudah ditentukan oleh standarnya masing - masing seperti pada tabel 4 berikut:

Tabel 4
Jenis Busi Standar Yang Digunakan Pada Kendaraan

Merek Kendaraan	Jenis Busi	Kode Busi
Honda Beat	NGK	CPR8EA-9
Yamaha Mio	NGK	C7HSA
Suzuki Spin	NGK	CR6JSA

(Sumber: hasil survei dilapangan di Bengkel Resmi Honda, Yamaha, Suzuki)

Berdasarkan hal di atas, maka dapat dilihat bahwa masing - masing produsen kendaraan khususnya sepeda motor menggunakan busi yang berbeda - beda untuk mesinnya. Pemakaian tipe busi untuk tiap - tiap mesin telah ditentukan oleh pabrik pembuat mesin tersebut dengan tujuan menyesuaikan dengan temperatur ruang bakar. Penggunaan busi yang tidak sesuai dengan ketentuannya dapat mengakibatkan terjadinya masalah pada kendaraannya seperti meningkatnya pemakaian bahan bakar.

2. KERANGKA TEORITIS

2.1 Busi

Busi berfungsi untuk menghasilkan cetus listrik yang diperlukan untuk membakar gas (uap bensin dan udara dalam silinder pada akhir kompresi).

Menurut Daryanto (2003: 104) mengatakan “Secara garis besar busi busi dibedakan menjadi dua jenis, yaitu:

- 1) Busi dingin

Busi dingin ialah busi yang menyerap serta membuang atau melepaskan panas dengan cepat. Jenis ini biasanya dipakai untuk mesin yang temperatur dalam ruang bakarnya tinggi. Busi dingin memiliki nilai panas lebih tinggi yaitu 8 - 12.

2) Busi panas

Busi panas ialah busi yang menyerap serta membuang atau melepaskan panas dengan lambat. Jenis ini hanya digunakan untuk mesin yang temperatur dalam ruang bakarnya rendah. Busi panas memiliki nilai panas lebih rendah yaitu 2 - 7.

2.2 Tingkat Panas Busi

Daryanto (2003: 80) mengatakan:

“Tingkat panas ini menunjukkan sampai berapa tinggi panasnya busi dapat bekerja. Tanpa adanya tingkat panas pada busi yang disesuaikan dengan keadaan kerja mesin maka akan terjadi endapan karbon pada elektroda-elektroda yang dapat mengurangi loncatan api dan tenaga mesin menjadi rendah, selain itu busi-busi kemungkinan dapat memijar dan menyebabkan terjadinya pembakaran pendahuluan, yang mana campuran akan terbakar sebelum busi mengeluarkan loncatan api”.

2.2.1 Faktor Yang Mempengaruhi Konsumsi Bahan Bakar

Dikutip dari Toyota Step 1 (1995: 3-51) “Ada beberapa faktor yang mempengaruhi konsumsi bahan bakar diantaranya:

1. Perbandingan Kompresi

Jika perbandingan kompresi dari suatu motor bakar piston tinggi, hal ini akan berpengaruh terhadap tekanan hasil dari proses pembakaran di dalam silinder. Oleh karena itu, untuk mempertinggi efisiensi kerja motor dapat dilakukan dengan cara menaikkan perbandingan kompresinya.

2. Waktu Pengapian Yang Tepat

Pembakaran memerlukan waktu untuk kelangsungannya dan oleh karena itu pembakaran dimulai sebelum TMA dengan mempercepat pengapian.

3. Percikan Bunga Api Busi Yang Kuat

Jika percikan bunga api yang dihasilkan oleh busi lebih kuat maka ledakan yang dihasilkan menjadi lebih besar dan menghasilkan panas yang tinggi sehingga campuran bahan bakar dan udara akan terbakar habis dan mendapatkan pembakaran yang sempurna serta meningkatkan efisiensi konsumsi bahan bakar.

4. Campuran Udara dan Bahan Bakar Yang Sesuai

Bahan bakar yang dikirim ke dalam silinder untuk mesin harus ada dalam kondisi mudah terbakar agar dapat menghasilkan efisiensi tenaga yang maksimum. Bensin sedikit sulit terbakar, bila tidak dirubah ke dalam bentuk gas. Bensin tidak dapat terbakar dengan sendirinya harus dicampur dengan udara dalam perbandingan yang tepat, untuk mendapatkan campuran udara dan bahan bakar yang baik. Uap bensin harus bercampur dengan sejumlah udara yang tepat.

5. Putaran Mesin

Bila putaran mesin bertambah maka jumlah bahan bakar yang dipakai cenderung bertambah. Seiring dengan bertambahnya putaran mesin maka jumlah bahan bakarnya juga ikut bertambah.

2.3 Kaitan Tingkat Panas Busi Dengan Konsumsi Bahan Bakar

Dalam Buku Manual Denso (2008: 9) menyatakan “Bila nilai panas dari sebuah busi tinggi maka percikan bunga api yang dihasilkan akan lebih besar”. Bila busi yang digunakan

dengan tingkat panas lebih rendah (busi panas) maka suhu di dalam ruang bakar juga menjadi rendah sehingga busi tidak mampu untuk membakar campuran bahan bakar dan udara akibat suhu mesin tidak ideal.

Bila busi yang digunakan memiliki tingkat panas lebih tinggi (busi dingin) maka percikan bunga api yang dihasilkan kuat dan ledakan yang dihasilkan sangat besar maka suhu di dalam ruang bakar meningkat dan menghasilkan panas yang tinggi dimana bahan bakar nantinya akan terbakar habis dan mendapatkan pembakaran yang sempurna yang akhirnya akan menaikkan efisiensi konsumsi bahan bakar.

2.2.2 Tujuan Pembuatan Busi Dengan Tingkat Panas Berbeda

Daryanto (2003: 104) “Busi pada umumnya direncanakan menurut keadaan panas dan temperatur di dalam ruang bakar mesin”. Busi pada umumnya diciptakan dengan tingkat panas yang berbeda bertujuan untuk menyesuaikan dengan keadaan kerja mesin. Busi dingin diciptakan untuk kendaraan yang temperatur ruang bakarnya tinggi, sedangkan pada busi panas diciptakan untuk kendaraan yang temperatur ruang bakarnya lebih rendah.

2.2.3 Kaitan Tingkat Panas Busi Dengan Konsumsi Bahan Bakar

Dalam Buku Manual Denso (2008: 9) menyatakan “Bila nilai panas dari sebuah busi tinggi maka percikan bunga api yang dihasilkan akan lebih besar”. Bila busi yang digunakan dengan tingkat panas lebih rendah (busi panas) maka suhu di dalam ruang bakar juga menjadi rendah sehingga busi tidak mampu untuk membakar campuran bahan bakar dan udara akibat suhu mesin tidak ideal. Bila busi yang digunakan memiliki tingkat panas lebih

tinggi (busi dingin) maka percikan bunga api yang dihasilkan kuat dan ledakan yang dihasilkan sangat besar maka suhu di dalam ruang bakar meningkat dan menghasilkan panas yang tinggi dimana bahan bakar nantinya akan terbakar habis dan mendapatkan pembakaran yang sempurna yang akhirnya akan menaikkan efisiensi konsumsi bahan bakar.

2.3 Konsumsi Bahan Bakar

Konsumsi bahan bakar erat kaitannya dengan efisiensi kendaraan, tingkat konsumsi sebuah mesin terhadap bahan bakar sering menjadi salah satu pertimbangan dalam pemilihan pemakaian sebuah kendaraan. Obert dalam Wardan (1989: 250) “Menyatakan campuran bahan bakar dengan udara teoritis adalah terdiri dari 15,1 bagian udara dengan satu bagian bahan bakar dalam beratnya”. Adapun Rumus yang digunakan untuk mengukur konsumsi bahan bakar sebagai berikut:

$$mf = \frac{V}{t} \cdot \rho_{bb} \cdot \frac{3600}{1000} \text{ kg/jam (H.N Gupta 2009: 504)}$$

3. Metode penelitian.

3.2.1 Experimen dengan mengganti busi

Mengganti busi dengan 4 jenis merek busi dengan merek NGK, Denso, Duration, Champion kemudian Memanaskan awal sepeda motor mencapai suhu 80⁰ C.

3.2.2. Pengujian

Pengujian konsumsi bahan bakar dengan busi NGK CPR8EA-9, Denso U24EPR9, Duration BR8TC9SU, Champion RG8HC.. Pengujian tiap - tiap sampel dilakukan dengan putaran mesin yang berbeda yaitu 1700 Rpm, 1900 Rpm, 2100 Rpm, 2300 Rpm, dan 2500 rpm. Pengujian dilakukan menggunakan gelas ukur yang dilakukan di Workshop Teknik

Otomotif, jurusan teknik otomotif, Fakultas Teknik, Universitas Negeri Padang.

4. Hasil Penelitian

3.1 Data Hasil Pengujian Konsumsi Bahan Bakar Sepeda Motor dengan Menggunakan Busi Dingin NGK CPR8EA-9

Putaran mesin (RPM)	Temperatur mesin ($^{\circ}\text{C}$)	Waktu (detik)	Pengujian (cc)			Rata-rata
			Uji 1	Uji 2	Uji 3	
1700	80	60	3,0	3,2	3,2	3,13
1900			3,2	3,2	3,2	3,20
2100			3,4	3,0	3,5	3,30
2300			3,7	4,4	4,0	4,03
2500			4,2	3,8	4,3	4,10

3.2 Data Hasil Pengujian Konsumsi Bahan Bakar Sepeda Motor dengan Menggunakan Busi Dingin Denso U24EPR9

Putaran mesin (RPM)	Temperatur mesin ($^{\circ}\text{C}$)	Waktu (detik)	Pengujian (cc)			Rata-rata
			Uji 1	Uji 2	Uji 3	
1700	80	60	3,0	3,0	3,1	3,03
1900			3,3	3,4	3,5	3,40
2100			4,5	4,6	4,6	4,57
2300			4,7	4,7	4,8	4,73
2500			5,5	6,0	6,1	5,87

3.3 Data Hasil Pengujian Konsumsi Bahan Bakar Sepeda Motor dengan Menggunakan Busi Dingin Duration BR8TC9SU

Putaran mesin (RPM)	Temperatur mesin ($^{\circ}\text{C}$)	Waktu (detik)	Pengujian (cc)			Rata-rata
			Uji 1	Uji 2	Uji 3	
1700	80	60	3,0	3,0	3,0	3,00
1900			3,0	3,2	3,0	3,07
2100			3,3	3,0	3,0	3,10
2300			3,0	3,4	3,2	3,20
2500			3,2	3,4	3,6	3,40

3.4 Data Hasil Pengujian Konsumsi Bahan Bakar Sepeda Motor dengan Menggunakan Busi Dingin Champion RG8HC

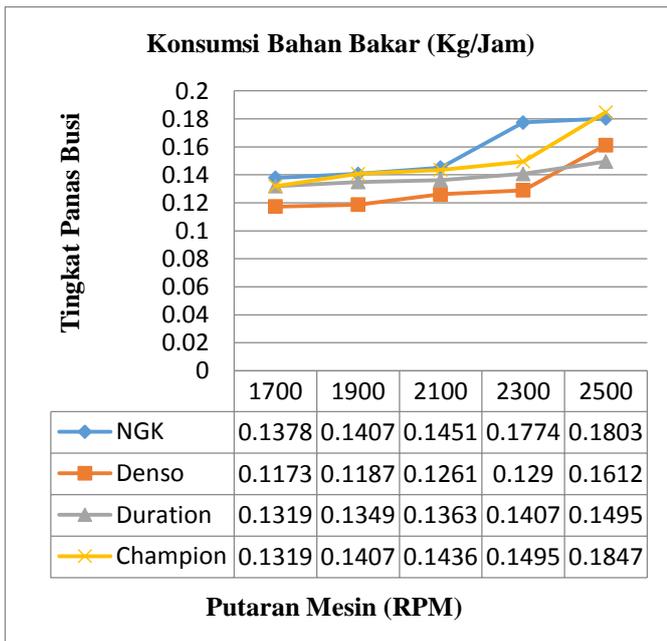
Putaran mesin (RPM)	Temperatur mesin ($^{\circ}\text{C}$)	Waktu (detik)	Pengujian (cc)			Rata-rata
			Uji 1	Uji 2	Uji 3	
1700	80	60	2,8	3,0	3,2	3,00
1900			3,3	3,3	3,0	3,20
2100			3,2	3,3	3,3	3,27
2300			3,3	3,9	3,0	3,40
2500			3,8	4,3	4,5	4,20

3.5 Nilai konsumsi bahan bakar

Data hasil pengujian kemudian dicari nilai konsumsi bahan bakar menggunakan rumus H.N Gupta (2009: 504) dan dirata - ratakan.

Rata - Rata Hasil Pengujian Konsumsi Bahan Bakar Busi Dingin NGK, Denso, Duration, dan Champion

No	Putaran (rpm)	Konsumsi Bahan Bakar Sepeda Motor (Kg/Jam)			
		Busi Dingin NGK CPR8EA-9	Busi Dingin Denso U24EPR9	Busi Dingin Duration BR8TC9SU	Busi Dingin Champion RG8HC
1	1700	0,1378	0,1173	0,1319	0,1319
2	1900	0,1407	0,1187	0,1349	0,1407
3	2100	0,1451	0,1261	0,1363	0,1436
4	2300	0,1774	0,1290	0,1407	0,1495
5	2500	0,1803	0,1612	0,1495	0,1847



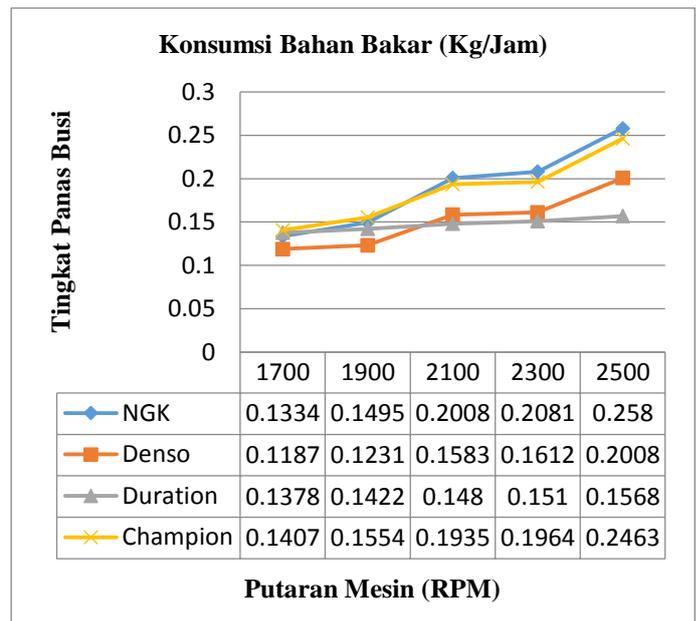
Gambar 10. Grafik hubungan tingkat panas busi dengan konsumsi bahan bakar antara busi panas NGK, Denso, Duration, Champion

Berdasarkan grafik pada Gambar 10. dapat dilihat bahwa konsumsi bahan bakar sepeda motor menggunakan busi dingin Denso U24EPR9 dapat menurunkan konsumsi bahan bakar pada putaran 1700 Rpm sebesar 0,1173 kg/jam, putaran 1900 Rpm sebesar 0,1187 kg/jam, putaran 2100 Rpm sebesar 0,1261 kg/jam, putaran 2300 Rpm sebesar 0,1290 kg/jam, dan putaran 2500 Rpm sebesar 0,1612 kg/jam.

Rata - Rata Hasil Pengujian Konsumsi Bahan Bakar Busi Panas NGK, Denso, Duration, dan Champion

No	Putaran (rpm)	Konsumsi Bahan Bakar Sepeda Motor (Kg/Jam)			
		Busi Panas NGK CPR4E A-9	Busi Panas Denso U20EP R9	Busi Panas Duration BR4TC9S U	Busi Panas Champion RG4HC
1	1700	0,1334	0,1187	0,1378	0,1407
2	1900	0,1495	0,1231	0,1422	0,1554
3	2100	0,2008	0,1583	0,1480	0,1935
4	2300	0,2081	0,1612	0,1510	0,1964
5	2500	0,2580	0,2008	0,1568	0,2463

					3
--	--	--	--	--	---



Gambar 11. Grafik hubungan tingkat panas busi dengan konsumsi bahan bakar antara busi panas NGK, Denso, Duration, Champion

Berdasarkan grafik pada Gambar 11. dapat dilihat bahwa konsumsi bahan bakar sepeda motor menggunakan busi panas Champion RG4HC dapat meningkatkan konsumsi bahan bakar pada putaran 1700 Rpm sebesar 0,1407 kg/jam, putaran 1900 Rpm sebesar 0,1554 kg/jam, putaran 2100 Rpm sebesar 0,1935 kg/jam, putaran 2300 Rpm sebesar 0,1964 kg/jam, dan putaran 2500 Rpm sebesar 0,2463 kg/jam.

5. Pembahasan

Sesuai dengan tujuan penelitian yang ingin dicapai yaitu untuk membandingkan busi mana yang paling bagus untuk sepeda motor Honda Beat, maka dapat diketahui dengan uji statistik yang menggunakan persamaan t-test yang dapat dilihat pada Lampiran. Setelah dilakukan uji t pada hasil penelitian ini, maka didapatkan hasil t_{hitung} pada Tabel 32. Setelah dilakukan t-test dan dibandingkan, didapatkan hasil t test yang

signifikan pada taraf signifikan 5 % dengan t_{hitung} lebih besar dari t_{tabel} , dimana t_{tabel} didapatkan sebesar 2,920.

Tabel 32
Analisa data hasil pengujian konsumsi bahan bakar dengan menggunakan uji t

Kelompok	Putaran	x	y	N_x	N_y	S_x	S_y	T test	Signifikansi 5% ($t_{tabel}=2,920$)
Denso U24EPR9	2500	0,2008	0,1612	3	3	0,0051	0,0051	9,552	Signifikan
Champion RG4HC	2100	0,1935	0,1436	3	3	0,0076	0,0025	10,758	Signifikan

Perbedaan konsumsi bahan bakar ini mengindikasikan bahwa dengan menggunakan busi dingin Denso U24EPR9 terbukti dapat mengurangi tingkat konsumsi bahan bakar khususnya pada sepeda motor Honda Beat. Menurunnya tingkat konsumsi bahan bakar pada sepeda motor Honda Beat dikarenakan percikan bunga api busi Denso lebih besar sehingga pembakaran menjadi lebih sempurna maka nantinya akan memperbaiki unjuk kerja mesin dan menambah efisiensi konsumsi bahan bakar.

6. Kesimpulan.

Berdasarkan hasil analisis data penelitian yang telah dibahas pada bagian sebelumnya dapat diambil kesimpulan yaitu:

- Hasil penelitian menunjukkan bahwa Penggunaan busi dingin Denso U24EPR9 terbukti dapat menurunkan konsumsi bahan bakar pada putaran 1700 Rpm sebesar 0,1173 kg/jam, putaran 1900 Rpm sebesar 0,1187 kg/jam, putaran 2100 Rpm sebesar 0,1261, putaran 2300 Rpm sebesar 0,1290 kg/jam dan pada putaran 2500 Rpm sebesar 0,1612 kg/jam dengan nilai t_{hitung} 9,552 > lebih besar dari t_{tabel} 2,920 (**Signifikan**). Sedangkan Penggunaan busi panas Champion RG4HC terbukti dapat meningkatkan konsumsi bahan bakar pada putaran

1700 Rpm sebesar 0,1407 kg/jam, putaran 1900 Rpm sebesar 0,1554, putaran 2100 Rpm sebesar 0,1935 kg/jam, putaran 2300 Rpm sebesar 0,1964 kg/jam, dan pada putaran 2500 Rpm sebesar 0,2463 kg/jam dengan nilai t_{hitung} 10,758 > lebih besar dari t_{tabel} 2,920 (**Signifikan**).

DAFTAR PUSTAKA

- Badan Pusat Statistik. (2012). *Perkembangan Jumlah Kendaraan Bermotor Menurut Jenis Tahun 2009 - 2011*. Pada: www.bps.go.id (diakses tanggal 28 Desember 2013).
- Boentarto. (2005). *Cara Pemeriksaan, Penyetelan dan Perawatan Sepeda Motor*. Yogyakarta: ANDI.
- Champion. *Cara Membaca Kode Busi*. Pada: www.wordpress.com (diakses tanggal 24 Oktober 2013).
- Charles, Lipson, Sheth, Narendra J. 1973. *Statistical Design And Analysis Of Enggineering Experiments*. Tokyo: Mc Graw-Hill.
- Daryanto. (1987). *Dasar - Dasar Teknik Mobil*. Jakarta: PT Bumi Aksara.
- _____. (2003). *Teknik Reparasi dan Perawatan Sepeda Motor*. Jakarta: PT Bumi Aksara.
- _____. (2008). *Motor Bakar Untuk Mobil*. Jakarta: PT Rineka Cipta.
- Denso. (2008). *Cara Membaca Kode Busi*. Pada: www.global-denso.co.id (diakses tanggal 20 Oktober 2013).
- Duration. *Cara Membaca Kode Busi*. Pada: www.otomotif.web.id (diakses tanggal 24 Oktober 2013).
- Gupta, H.N. (2009). *Fundamental Of Internal Combustion Engine*. Delhi: K. Ghosh.
- Honda. (2012). *Spesifikasi Honda Beat*. Pada: www.astrahonda.com (diakses tanggal 28 September 2013).
- _____. (2012). *Pedoman Pemilik Beat*. AHASS: PT Astra Honda Motor.
- Marsudi. (2010). *Teknisi Otodidak Sepeda Motor*. Yogyakarta: ANDI.

- NGK. *Cara Membaca Kode Busi*. Pada: www.ngk.sparkplug.com (diakses tanggal 24 Oktober 2013).
- Sugiyono. (2012). *Metode Penelitian Kuantitatif Kualitatif Dan R & D*. Bandung: Alfabeta.
- _____. (2011). *Statistika Untuk Penelitian*. Bandung: Alfabeta.
- Suharsimi, Arikunto. (2006). *Prosedur Penelitian Suatu Pendekatan Praktik Edisi Revisi*. Yogyakarta: Rineka Cipta.
- _____. (2000). *Manajemen Penelitian*. Jakarta: Rineka Cipta.
- Sudjana. (2002). *Metode Statistika*. Bandung: Tarsito.
- Tim Penyusun UNP. (2011). *Buku Panduan Penulisan Tugas Akhir/Skripsi Universitas Negeri Padang*. Padang: Universitas Negeri Padang.
- Toyota. (1995). *Materi Pelajaran Engine Group Step 1*. Jakarta: PT. Toyota Astra Motor.
- Wahyu, Hidayat (2012). *Motor Bensin Modern*. Jakarta: Rineka Cipta.
- Wardan, Suyanto (1989). *Teori Motor Bensin*. Jakarta: Departemen Pendidikan dan Kebudayaan Direktorat Jenderal Pendidikan Tinggi Proyek Pengembangan Lembaga Pendidikan Tenaga Kependidikan.