

PERBEDAAN PENGGUNAAN VARIAN BERAT PISTON DATAR TERHADAP DAYA, AKSELERASI DAN KONSUMSI BAHAN BAKAR PADA SEPEDA MOTOR 4 TAKT 110 CC SOHC

Muhammad Rofik Ashari, Imam Muda Nauri, Erwin Komara Mindarta
Jurusan Teknik Mesin, Fakultas Teknik Universitas Negeri Malang (UM)
Jl. Semarang 5, Malang (65145)
Email: rofikashari20@gmail.com

Abstrak: Penelitian ini bertujuan untuk mengetahui perbedaan penggunaan varian berat piston datar terhadap daya, akselerasi dan konsumsi bahan bakar pada sepeda motor 4 takt 110 CC SOHC. Penelitian ini menggunakan metode eksperimen dengan desain *Quasi* Eksperimental melalui pendekatan kuantitatif. Variabel yang diuji terdiri dari variabel *independent* berupa varian berat piston datar (91 gram, 87 gram dan 83 gram), sedangkan variabel *dependent* berupa daya, akselerasi dan konsumsi bahan bakar. Objek penelitian yang digunakan berupa sepeda motor Yamaha Jupiter Z 110 CC SOHC. Berdasarkan hasil pengujian dapat diketahui bahwa daya mesin yang menggunakan berat piston standart 91 gram pada putaran mesin 8000 rpm menghasilkan 8,925 HP, piston *custom* 87 gram menghasilkan 9,01 HP, dan piston *custom* 83 gram menghasilkan 9,05 HP. Sedangkan akselerasi mesin yang menggunakan berat piston standart 91 gram pada kecepatan 70-80 km/jam menghasilkan 8,28 m/s², piston *custom* 87 gram menghasilkan 8,30 m/s², piston *custom* 83 gram menghasilkan 8,32 m/s². Sementara konsumsi bahan bakar mesin yang menggunakan berat piston standart 91 gram pada putaran mesin 8000 rpm menghasilkan 20,00 ml/detik, piston *custom* 87 gram menghasilkan 20,36 ml/detik dan piston *custom* menghasilkan 20,40 ml/detik. Berdasarkan hasil uji statistik menggunakan analisis *One Way Anova* dapat disimpulkan bahwa penggunaan varian berat piston datar tidak menunjukkan perbedaan yang signifikan terhadap daya, akselerasi dan konsumsi bahan bakar pada sepeda motor 4 takt 110 CC SOHC.

Kata Kunci: berat piston, daya mesin, akselerasi dan konsumsi bahan bakar

Abstract: *This study aims determine the differences in the use of a flat piston weight variant to the power, acceleration and fuel consumption of a 4 stroke 110 CC SOHC motorcycles. This study used an experimental method with a design Quasi experimental thought a quantitative approach. The tested variables consisted of independent variables in the form of flat piston weight variants (91 grams, 87 grams, 83 grams), while the dependent variables is power, acceleration and fuel consumption. The research object used was a Yamaba Jupiter Z 110 CC SOHC motorcycle. Based on the test results, it can be seen that the engine power using a standard piston weight of 91 grams at 8000 rpm engine speed produces 8,925 HP, a custom piston 87 grams produces 9.01 HP, and a custom piston produces 9,05 HP. While the acceleration of an engine that uses a standard piston weight 91 grams at a speed of 70-80 km/h produces 8,28 m/s², a custom piston 87 grams produces 8,30 m/s², and a custom piston 83 grams produces 8,32 m/s². While the fuel consumption of an engine that uses a standard piston weight 91 grams at 8000 rpm engine speed produces 20,00 ml/second, a custom piston 87 gram produces 20,36 ml/second, and a custom piston 83 grams produces 20,40 ml/second. Based on the statistical tests using the One Way Anova analysis, it can be concluded that the use of the flat piston weight variant does not show a significant difference in power, acceleration and fuel consumption on a 4 takt 110 CC SOHC motorcycles..*

Keywords: *piston weight, engine power, acceleration and fuel consumption*

Di era globalisasi ini ilmu pengetahuan dan teknologi semakin berkembang pesat. Salah satu perkembangannya terlihat pada sektor industri otomotif khususnya alat transportasi kendaraan sepeda motor. Dalam hal ini banyak produsen yang berinovasi untuk mengembangkan dan menyempurnakan teknologi guna meningkatkan kinerja mesin. Sehingga dengan teknologi tersebut dapat menciptakan kendaraan sepeda motor yang nyaman, ramah lingkungan dan bertenaga.

Motor bakar pada dasarnya merubah energi panas hasil pembakaran bahan bakar dengan udara menjadi energi mekanis untuk menggerakkan kendaraan. Menurut arends & berenschot (1980:15) menyatakan bahwa pemanfaatan bahan bakar dalam ruang bakar tidak bisa dikonversikan sepenuhnya menjadi 100% energi mekanis. Hal ini terjadi karena adanya kerugian energi berupa rugi gas buang sebesar 34%, rugi sistem pendingin sebesar 32% dan rugi gesekan serta beban mekanis dari

komponen yang bergerak sebesar 13%. Sehingga tersisa daya sebesar 21 % yang digunakan untuk menggerakkan roda.

Salah satu komponen yang memiliki peranan penting dalam menyalurkan daya dari gas hasil pembakaran didalam ruang bakar yaitu piston. Menurut prayogi (2016:19) menyatakan bahwa “piston memiliki fungsi untuk menghisab dan memampatkan campuran bahan bakar dan udara yang ada didalam ruang silinder serta mengubah tekanan pembakaran menjadi gaya mekanik yang didistribusikan keporos engkol”. Gerak translasi piston terjadi sangat cepat yang akan menimbulkan gesekan antara unit piston dengan dinding silinder. Dalam hal ini apabila terjadi gesekan yang berlebih akan mengakibatkan kerugian daya. Untuk mengurangi kerugian tersebut, bobot atau berat piston harus diperhatikan agar energi pembakaran tidak banyak terserap untuk menggerakkan piston itu sendiri.

Seiring dengan perkembangan teknologi otomotif banyak *sparepart racing* yang diproduksi untuk memenuhi kebutuhan masyarakat dalam memodifikasi khususnya untuk meningkatkan tenaga mesin. Bahkan adapula modifikator yang melakukan percobaan modifikasi sparepart sendiri untuk mendapatkan performa mesin. Salah satunya dengan memodifikasi berat piston. Seperti yang diketahui bahwasanya piston harus memiliki konstruksi yang kuat, ringan dan tahan panas. Dalam hal ini para modifikator biasanya menggunakan sparepart piston jenis *forging* karena bobotnya ringan dan minim gesekan. Selain itu, untuk mendapatkan efek piston ringan modifikator juga melakukan inovasi sparepart piston standart menggunakan *treatment* dengan melubangi dan membuat jalur oli pada dinding piston serta mengurangi bagian dinding dalam piston menggunakan *bore-tune*.

Penggunaan *sparepart* piston yang ringan bertujuan untuk mengurangi beban putaran mesin baik saat putaran rendah maupun tinggi. Selain itu penggunaan piston ringan dapat mengurangi gaya inersia piston. Menurut halderman (2012 : 337) menyatakan bahwa berkurangnya kelembaman piston akan memungkinkan kecepatan operasi mesin lebih

tinggi. Dalam hal ini saat piston bergerak dan berubah arah, piston membutuhkan tenaga untuk berhenti maupun memulai awal gerakan kearah yang lain. Sehingga dengan desain piston yang ringan mesin lebih mudah untuk mencapai putaran tinggi yang berimbas pada performa mesin.

Dari penjabaran diatas, maka tujuan dari penelitian ini adalah untuk mengetahui perbedaan penggunaan varian berat piston datar terhadap daya, akselerasi dan konsumsi bahan bakar pada sepeda motor 4 Takt 110 CC SOHC.

METODE PENELITIAN

Penelitian ini menggunakan metode eksperimen dengan jenis *quasi eksperimental design* atau eksperimen semu. Pendekatan kuantitatif merupakan pendekatan yang digunakan dalam penelitian ini. Penelitian yang dilakukan terfokus pada pengujian tentang perbedaan penggunaan varian berat piston datar terhadap daya, akselerasi dan konsumsi bahan bakar pada sepeda motor 4 tak t 110 cc sohc.

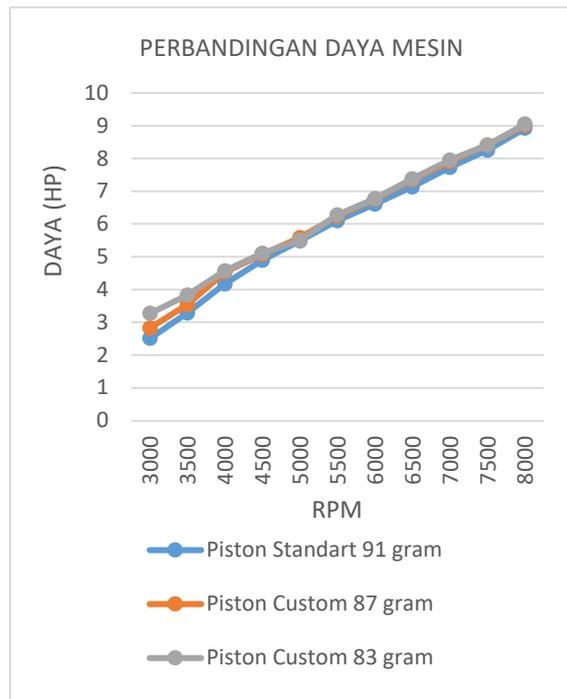
Variabel penelitian yang akan diuji terdiri dari variabel bebas/ independent yaitu varian berat piston datar (91 gram, 87 gram dan 83 gram), sedangkan variabel terikat/ dependent yaitu daya, akselerasi dan konsumsi bahan bakar. Sepeda motor yamaha jupiter z 110 cc sohc digunakan sebagai objek dalam penelitian ini. Data yang diperoleh dari hasil penelitian akan diolah menggunakan aplikasi *spss 23 for windows* yang sudah terinstal di *software*. Uji statistik dalam penelitian ini menggunakan metode analisis *one way anova* dengan taraf signifikansi 0,05. Dimana penggunaan analisis ini bertujuan untuk mengetahui apakah ada perbedaan antara variabel independen dengan variabel dependen dari beberapa sampel yang di uji.

HASIL DAN PEMBAHASAN

Hasil Pengujian Daya Mesin

pada pengujian ini diperoleh data daya antara mesin yang menggunakan varian berat piston standart (91 gram) dengan piston *custom* 87 dan 83 gram dengan putaran mesin 3000 sampai 8000 rpm dengan selisih 500 rpm menggunakan *dynotest*. Adapun pemaparan

rata-rata daya mesin dapat ditunjukkan sebagai berikut.



Gambar 1. Grafik Hasil Pengujian Daya

Pada grafik diatas dapat dilihat rata-rata hasil dari pengujian penggunaan varian berat piston datar (91 gram, 87 gram dan 83 gram) terhadap daya mesin. Daya yang dihasilkan dari ketiga varian berat piston mengalami perbedaan yang tidak terlalu jauh tiap-tiap rpm. Dimana penggunaan berat piston standart 91 gram pada rpm 3000 = 2,512 hp, rpm 3500 = 3,284, rpm 4000 = 4,172 hp, rpm 4500 = 4,895 hp, rpm 5000 = 5,483 hp, rpm 5500 = 6,103 hp, rpm 6000 = 6,605 hp, rpm 6500 = 7,135 hp, rpm 7000 = 7,724 hp, rpm 7500 = 8,258, rpm 8000 = 8,925 hp.

Penggunaan varian berat piston *custom* 87 gram menghasilkan daya yang ditunjukkan pada grafik diatas. Dimana output daya yang dihasilkan pada rpm 3000 = 2,828 hp, rpm 3500 = 3,539 hp, rpm 4000 = 4,528 hp, rpm 4500 = 5,068 hp, rpm 5000 = 5,586 hp, rpm 5500 = 6,237 hp, rpm 6000 = 6,757 hp, rpm 6500 = 7,349 hp, rpm 7000 = 7,908, rpm 7500 = 8,410 hp, rpm 8000 = 9,01 hp.

Penggunaan varian berat piston *custom* 83 gram menghasilkan daya yang ditunjukkan pada grafik diatas. Dimana output daya yang

dihasilkan pada rpm 3000 = 3,274 hp, rpm 3500 = 3,828 hp, rpm 4000 = 4,568 hp, rpm 4500 = 5,106 hp, rpm 5000 = 5,506, rpm 5500 = 6,281 hp, rpm 6000 = 6,773 hp, rpm 6500 = 7,380 hp, rpm 7000 = 7,949 hp, rpm 7500 = 8,412 hp, rpm 8000 = 9,05 hp.

Tabel 1. Hasil Uji Normalitas Daya Mesin Menggunakan Metode Kolmogorov Smirnov

Tests of normality

Kelompok	Kolmogorov-smirnov ^a			shapiro-wilk		
	Statistic	df	Sig.	Statistic	Df	Sig.
Hasil Kontrol	,086	11	,200*	,975	11	,928
Eksperiment 1	,095	11	,200*	,973	11	,913
Eksperiment 2	,095	11	,200*	,969	11	,880

Dari hasil uji normalitas daya diatas terlihat bahwa penggunaan varian berat piston datar standart 91 gram, *custom* 87 gram dan *custom* 83 gram memiliki nilai signifikansi masing-masing sebesar 0,200. Hasil signifikansi daya mesin ini > 0,05. Maka data daya berdistribusi normal.

Tabel 2. Hasil Uji Homogenitas Daya Mesin Menggunakan Metode Levene Statistic

Test of homogeneity of variances

Hasil

Levene statistic	Df1	Df2	Sig.
,033	2	30	,967

Dari hasil uji normalitas diatas terlihat bahwa penggunaan varian berat piston datar standart 91 gram, *custom* 87 gram dan *custom* 83 gram memiliki nilai signifikansi masing-masing sebesar 0,967. Hasil signifikansi data daya mesin ini > 0,05. Maka data daya mesin dapat bersifat homogen.

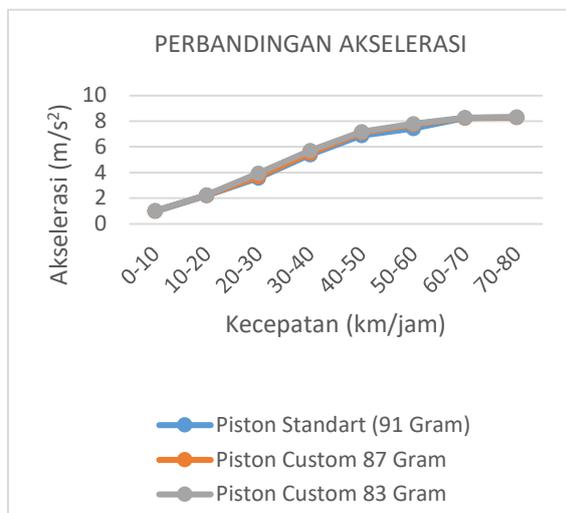
Tabel 3. Hasil Uji Hipotesis Daya Mesin Dari Penggunaan Varian Berat Piston Datar

	Sum of squares	Df	Mean square	F	Sig.
Between groups	,466	2	,233	,059	,943
Within groups	119,122	30	3,971		
Total	119,589	32			

Berdasarkan analisis data diatas didapat nilai signifikansi daya mesin dari penggunaan varian berat piston standart 91 gram, *custom* 87 gram dan *custom* 83 gram sebesar 0,943. Hasil signifikansi dari analisis data daya mesin ini > 0,05, maka H_0 diterima. Sehingga kesimpulanya tidak ada perbedaan yang signifikan penggunaan varian berat piston datar terhadap daya pada sepeda motor 4 takt 110 cc sohc.

Hasil Pengujian Akselerasi Mesin

Pada pengujian ini diperoleh data akselerasi antara mesin yang menggunakan varian berat piston datar standart 91 gram dengan piston *custom* 87 gram dan 83 gram pada kecepatan mesin 0 – 80 km/jam dengan selisih kenaikan tiap kecepatan 10 km/jam. Alat yang digunakan yaitu *speedometer* dan *stopwatch*. Hasil waktu tiap kecepatan yang didapat selanjutnya akan dilakukan perhitungan rumus akselerasi. Adapun pemaparan rata-rata perbandingan akselerasi mesin dapat ditunjukkan sebagai berikut.



Gambar 2. Grafik Hasil Pengujian Akselerasi

Pada grafik diatas dapat dilihat rata-rata hasil dari pengujian dari penggunaan varian berat piston datar (91 gram, 87 gram dan 83 gram) terhadap akselerasi mesin. Perbedaan akselerasi yang dihasilkan pada masing-masing berat piston tidak terlalu jauh. Dimana akselerasi mesin yang menggunakan berat piston standart 91 gram pada kecepatan 0-10 km/h = 0,98 m/s², 10-20 km/h = 2,21 m/s², 20-30 km/h = 3,57 m/s², 30-40 km/h = 5,38 m/s², 40-50 km/h = 6,87 m/s², 50-60 km/h = 7,41 m/s², 60-70 km/h = 8,23 m/s², 70-80 km/h = 8,28 m/s².

Penggunaan varian berat piston *custom* 87 gram menghasilkan akselerasi mesin yang ditunjukkan pada grafik diatas. Dimana output akselerasi mesin yang menggunakan berat piston 87 gram pada kecepatan 0-10 km/h = 1,01 m/s², 10-20 km/h = 2,23 m/s², 20-30 km/h = 3,69 m/s², 30-40 km/h = 5,50 m/s², 40-50 km/h = 7,10 m/s², 50-60 km/h = 7,71 m/s², 60-70 km/h = 8,25 m/s², 70-80 km/h = 8,30 m/s².

Penggunaan varian berat piston *custom* 83 gram menghasilkan akselerasi yang ditunjukkan pada grafik diatas. Dimana akselerasi mesin pada kecepatan 0-10 km/h = 1,03 m/s², 10-20 km/h = 2,26 m/s², 20-30 km/h = 3,93 m/s², 30-40 km/h = 5,70 m/s², 40-50 km/h = 7,16 m/s², 50-60 km/h = 7,80 m/s², 60-70 km/h = 8,27 m/s², 70-80 km/h = 8,32 m/s².

Tabel 4. Perolehan Uji Normalitas Akselerasi Mesin Menggunakan Metode Kolmogorov Smirnov

		Tests of Normality					
	Kelompok	Kolmogorov-Smirnov ^a			Shapiro-Wilk		
		Statistic	df	Sig.	Statistic	df	Sig.
Hasil	Kontrol	,203	8	,200 [*]	,902	8	,299
	Eksperiment 1	,216	8	,200 [*]	,888	8	,222
	Eksperiment 2	,213	8	,200 [*]	,883	8	,202

*. This is a lower bound of the true significance.
a. Lilliefors Significance Correction

Dari hasil uji normalitas akselerasi mesin terlihat bahwa pada kelompok kontrol (penggunaan varian berat piston datar standart 91 gram), kelompok eksperimen 1 dan 2 (*custom* 87 gram dan *custom* 83 gram) memiliki nilai signifikansi pada masing-masing varian piston sebesar 0,200. Hasil signifikansi dari

ketiga varian berat piston > 0,05. Maka data akselerasi mesin berdistribusi normal.

Tabel 5. Perolehan Uji Homogenitas Akselerasi Mesin Menggunakan Metode *Leavene Statistic*

Levene statistic	Df1	Df2	Sig.
,002	2	21	,998

Dari hasil uji homogenitas akselerasi yang diperoleh terlihat bahwa penggunaan varian berat piston datar standart 91 gram, *custom* 87 gram dan *custom* 83 gram memiliki nilai signifikansi masing-masing varian piston sebesar 0,998. Hasil data akselerasi ketiga varian berat piston > 0,05. Maka data akselerasi tersebut bersifat homogen.

Tabel 6. Perolehan Uji Hipotesis Akselerasi Mesin Dari Penggunaan Varian Berat Piston Datar

Hasil

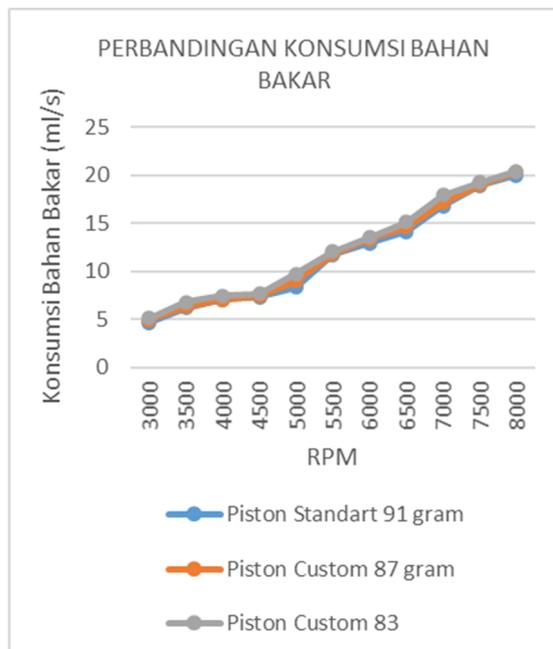
	Sum of squares	Df	Mean square	F	Sig.
Between groups	,149	2	,075	,009	,991
Within groups	169,053	21	8,050		
Total	169,203	23			

Berdasarkan analisis data diatas diperoleh nilai signifikansi akselerasi mesin dari penggunaan varian berat piston datar standart 91 gram, *custom* 87 gram dan *custom* 83 gram sebesar 0,991. Hasil signifikansi dari analisis data akselerasi mesin > 0,05, h_0 diterima. Sehingga kesimpulannya tidak ada perbedaan yang signifikan penggunaan varian berat piston datar terhadap akselerasi pada sepeda motor 4 takt 110 cc sohc.

Hasil Pengujian Konsumsi Bahan Bakar

Pada pengujian ini diperoleh data konsumsi bahan bakar mesin dari penggunaan varian berat piston datar standart 91 gram, piston *custom* 87 gram dan 83 gram pada tiap putaran mesin 3000 sampai 8000 rpm dengan selisih kenaikan 500 rpm. Alat pengujian yang digunakan berupa *burret* / gelas ukur dan *stopwatch* handpone. Hasil pengujian ini dapat

diketahui pengurangan volume bahan bakar pertalite selama 60 detik. Perbandingan rata-rata konsumsi bahan bakar ketiga varian berat piston tidak terlalu jauh perbedaanya. Adapun pemaparan rata-rata hasil perbandingan konsumsi bahan bakar ditunjukkan sebagai berikut



Gambar 3. Grafik pengujian konsumsi bahan bakar mesin

Dimana konsumsi bahan bakar mesin yang menggunakan berat piston 91 gram pada rpm 3000 = 4,67 ml/detik, rpm 3500 = 6,20 ml/detik, rpm 4000 = 7,06 ml/detik, rpm 4500 = 7,30 ml/detik, rpm 5000 = 8,33 ml/detik, rpm 5500 = 11,73 ml/detik, rpm 6000 = 12,96 ml/detik, rpm 6500 = 14,16 ml/detik, rpm 7000 = 16,80 ml/detik, rpm 7500 = 18,96 ml/detik, rpm 8000 = 20,00 ml/detik.

penggunaan varian berat piston *custom* 87 gram menghasilkan konsumsi bahan bakar yang ditunjukkan pada grafik diatas. Dimana pada rpm 3000 = 4,93 ml/detik, rpm 3500 = 6,33 ml/detik, rpm 4000 = 7,03 ml/detik, rpm 4500 = 7,40 ml/detik, rpm 5000 = 9,00 ml/detik, rpm 5500 = 11,80 ml/detik, rpm 6000 = 13,30 ml/detik, rpm 6500 = 14,63 ml/detik, rpm 7000 = 17,16 ml/detik, rpm 7500 = 19,00 ml/detik, rpm 8000 = 20,36 ml/detik.

penggunaan varian berat piston *custom* 83 gram menghasilkan konsumsi bahan bakar yang ditunjukkan pada grafik diatas. Dimana

	Sum of squares	Df	Mean square	F	Sig.
Between groups	2,159	2	1,079	,037	,963
Within groups	867,998	30	28,933		
Total	870,157	32			

pada rpm 3000 = 5,10 ml/detik, rpm 3500 = 6,80 ml/detik, rpm 4000 = 7,43 ml/detik, rpm 4500 = 7,67 ml/detik, rpm 5000 = 9,70 ml/detik, rpm 5500 = 12,03 ml/detik, rpm 6000 = 13,56 ml/detik, rpm 6500 = 15,10 ml/detik, rpm 7000 = 17,93 ml/detik, rpm 7500 = 19,30 ml/detik, rpm 8000 = 20,40 ml/detik.

Tabel 7. Perolehan Hasil Uji Normalitas Konsumsi

	Kelompok	Kolmogorov-Smirnov ^a			Shapiro-Wilk		
		Statistic	df	Sig.	Statistic	df	Sig.
Hasil	Kontrol	,187	11	,200 [*]	,928	11	,390
	Eksperimen 1	,162	11	,200 [*]	,932	11	,428
	Eksperimen 2	,167	11	,200 [*]	,930	11	,413

*. This is a lower bound of the true significance.
a. Lilliefors Significance Correction

Bahan Bakar Menggunakan Metode Kolmogorov Smirnov

Dari hasil uji normalitas konsumsi bahan bakar terlihat bahwa pada kelompok kontrol (penggunaan varian berat piston datar standart 91 gram), kelompok eksperimen 1 dan 2 (penggunaan varian berat piston custom 87 dan 83 gram) memiliki nilai signifikansi pada masing-masing varian piston sebesar 0,200. Hasil nilai signifikansi data konsumsi bahan bakar ketiga varian berat piston > 0,05. Maka data pengujian tersebut berdistribusi normal.

Tabel 8. Perolehan Hasil Uji Homogenitas Konsumsi Bahan Bakar Mesin Menggunakan Metode Levene Statistic

Levene statistic	Df1	Df2	Sig.
,001	2	30	,999

Dari hasil uji homogenitas konsumsi bahan bakar yang diperoleh terlihat bahwa penggunaan varian berat piston datar standart 91 gram, custom 87 gram dan custom 83 gram

memiliki nilai signifikansi pada masing-masing varian piston sebesar 0,999. Hasil signifikansi data konsumsi bahan bakar mesin dari ketiga varian berat piston > 0,05. Sehingga data konsumsi bahan bakar tersebut bersifat homogen. **Perolehan Hasil Uji Hipotesis Konsumsi Bahan Bakar Mesin Penggunaan Varian Berat Piston Datar**

Berdasarkan analisis data diatas diperoleh nilai signifikansi konsumsi bahan bakar dari penggunaan varian berat piston datar standart 91 gram, custom 87 gram dan custom 83 gram sebesar 0,963. Hasil signifikansi dari analisis data konsumsi bahan bakar mesin > 0,05, H₀ diterima. Sehingga kesimpulannya tidak ada perbedaan yang signifikan dari penggunaan varian berat piston datar terhadap konsumsi bahan bakar pada sepeda motor 4 takt 110 CC SOHC.

Perbedaan penggunaan varian berat piston datar terhadap daya pada sepeda motor 4 takt 110 cc sohc

Pada dasarnya motor bakar memanfaatkan energi panas hasil pembakaran didalam silinder untuk menghasilkan energi gerak mekanis mesin. Tekanan gas pembakaran yang besar akan menghasilkan daya yang besar pula. Dalam hal ini daya mesin digunakan sebagai parameter dalam menentukan tinggi rendahnya performa mesin itu sendiri. Dimana daya mesin merupakan besaran output atau energi yang diperoleh mesin dalam tiap-tiap waktu. Hal tersebut sesuai dengan pernyataan arends & berenschot (1980:18) mengatakan bahwasanya “daya adalah besarnya kerja motor selama waktu tertentu”. Selain itu, semakin tinggi rpm dan momen putar mesin maka daya yang dihasilkan juga semakin meningkat. Daya ini dapat diketahui menggunakan alat *dynotest* dengan satuan hp (*horse power*) atau ps (*metric horsepower*) atau juga bisa kw (kilowatt).

Berdasarkan pengujian daya dari penggunaan varian berat piston datar standart 91 gram, piston custom 87 gram dan custom 87 gram pada sepeda motor 4 takt dengan variasi rpm mesin mulai dari 3000 rpm – 8000 rpm dengan selisih kenaikan 500 rpm. Dalam hal ini terlihat bahwa terjadi peningkatan daya seiring dengan naiknya rpm mesin meskipun

perbedaannya sedikit dan tidak terlalu signifikan. Penggunaan piston yang berbeda akan menghasilkan daya yang berbeda pula walaupun sedikit.

Dari hasil pengujian terlihat bahwasanya penggunaan berat piston *custom* menunjukkan perbedaan daya pada tiap peningkatan rpm mesin, walaupun perbedaannya hanya sedikit. Pada putaran 3000 rpm sampai 4500 rpm terjadi peningkatan daya yang dihasilkan mesin yang menggunakan piston *custom* 87 gram dan 83 gram dibandingkan dengan berat piston standart 91 gram. Hal ini dikarenakan konstruksi bobot piston *custom* lebih ringan dibandingkan standarnya. Apabila bobot piston ringan, maka awal untuk menggerakkan piston tidak memerlukan gaya yang lebih besar. Sehingga pada saat mesin berada di putaran rendah mesin cenderung lebih responsif. Sedangkan pada putaran menengah keatas daya yang dihasilkan dari ketiga varian berat piston meningkat seiring naiknya rpm. Akan tetapi pada putaran mesin menengah keatas perbedaannya tidak terlalu jauh atau hampir sama.

Setelah dilakukan uji hipotesis menggunakan analisis *one way anova* dapat diketahui bahwa tidak ditemukan perbedaan daya secara signifikan dari penggunaan varian berat piston datar pada sepeda motor 4 takt 110 cc sohc. Dalam hal ini *treatment* pengurangan berat piston belum mampu memberikan pengaruh yang signifikan dari segi daya. Dilihat dari segi kinerja mesin itu sendiri, bahwasanya piston bekerja secara translasi dalam menjalankan siklus pembakaran. Dimana besar kecilnya daya mesin dipengaruhi oleh seberapa besar tekanan gas pembakaran yang disalurkan oleh piston ke *crankshaft*. Dari hasil penelitian dan pengujian yang telah dilakukan dapat disimpulkan bahwa tidak ada perbedaan yang signifikan penggunaan varian berat piston terhadap daya pada sepeda motor 4 takt 110 cc sohc. Dikarenakan *treatment* pengurangan berat piston saja belum bisa meningkatkan daya dan besar kecinya daya tetap dipengaruhi oleh besarnya gas pembakaran didalam silinder. Maka untuk meningkatkan daya harus diimbangi dengan

faktor pendukung seperti penggunaan piston cembung maupun diameter piston diperbesar. Perbedaan penggunaan varian berat piston datar terhadap akselerasi pada sepeda motor 4 takt 110 cc sohc

pada dasarnya kendaraan saat digunakan tidak selalu berada pada kecepatan yang tetap dalam artian kecepatannya selalu berubah-ubah sesuai dengan kebutuhan pengemudi. Sedangkan perubahan kecepatan kendaraan dinamakan percepatan. Dalam hal ini kecepatan kendaraan persatuan waktu sering disebut dengan akselerasi. Dimana kendaraan memiliki akselerasi yang responsif apabila kendaraan tersebut mampu melakukan perubahan kecepatan dalam waktu yang singkat.

Berdasarkan hasil pengujian, diperoleh data akselerasi mesin dari penggunaan varian berat piston datar (standart 91 gram, *custom* 87 gram dan *custom* 83 gram) dengan kecepatan mesin yang bervariasi mulai dari 0 km/h sampai 80 km/h dengan selisih kenaikan 10 km/h. Pengujian tersebut menunjukkan data hasil akselerasi yang tidak jauh berbeda dari ketiga jenis berat piston.

Dari hasil perhitungan data akselerasi dapat diketahui bahwa masing-masing varian berat piston memiliki akselerasi yang meningkat seiring dengan naiknya kecepatan kendaraan. Pada kecepatan tinggi akselerasi yang dihasilkan mengalami sedikit penurunan secara konstan yang mengindikasikan mesin hampir mencapai kecepatan maksimum. Sedangkan perbandingan akselerasi dari ketiga varian piston tersebut relatif sama atau perbedaannya tidak terlalu signifikan.

Berdasarkan hasil analisis data menggunakan *spss 23 for windows* didapat nilai signifikansi dari penggunaan varian berat piston datar sebesar 0,991. Dalam hal ini signifikansi *treatment* tersebut $> 0,05$. Maka kesimpulannya tidak ada perbedaan yang signifikan penggunaan varian berat piston datar standart 91 gram, *custom* 87 gram dan *custom* 83 gram terhadap akselerasi pada sepeda motor 4 takt 110 cc sohc.

Dalam hal ini dikarenakan akselerasi pada kendaraan dipengaruhi oleh besarnya daya mesin dari pembakaran salah satu faktornya disebabkan oleh tekanan kompresi.

Semakin besar tekanan kompresi, maka pembakaran bahan bakar menjadi lebih baik dan dapat menghasikan gaya tekan ke piston lebih besar. Menurut putra (2019:19) mengungkapkan bahwa “semakin besar tekanan kompresi pada ruang bakar, maka daya yang dihasilkan akan meningkat dan akselerasi juga akan lebih baik. Jika dilihat dari kinerja mesin, maka penggunaan piston dengan bentuk cembung/dome lebih dipercaya dalam meningkatkan tekanan kompresi dan dianggap mampu meningkatkan akselerasi.

Berdasarkan pembahasan diatas dapat disimpulkan bahwa penggunaan varian berat piston datar standart 91 gram, piston *custom* 87 gram dan piston *custom* 83 gram kurang mampu meningkatkan akselerasi kendaraan secara signifikan. Hal ini dikarenakan cepat lambatnya pergerakan piston tetap dikontrol oleh besarnya tekanan kompresi dan volume bahan bakar yang masing kedalam mesin. Sehingga treatment ini tidak menunjukkan perbedaan yang signifikan antara penggunaan varian berat piston datar standart 91 gram dengan piston *custom* 87 gram dan 83 gram terhadap akselerasi pada sepeda motor 4 takt 110 cc sohc. Maka untuk meningkatkan akselerasi dapat dilakukan *treatment* modifikasi seperti penggunaan piston ringan dengan kepala piston berbentuk *dome*.

Perbedaan penggunaan varian berat piston datar terhadap konsumsi bahan bakar pada sepeda motor 4 takt 110 cc SOHC

Konsumsi bahan bakar merupakan jumlah bahan bakar yang dipergunakan oleh kendaraan dalam rentang waktu tertentu (arimbawa, 2019:2). Selain itu konsumsi bahan bakar pada kendaraan juga dapat dinyatakan dengan *sfc* (*specific fuel consumption*). menurut esaputra (2016:85) menyatakan bahwa “ *sfc* (*sesific fuel consumption*) merupakan jumlah bahan bakar yang dipakai mesin untuk menghasilkan satu satuan daya dalam waktu satu jam”. Sehingga konsumsi bahan bakar tiap-tiap putaran mesin berbeda-beda sesuai dengan kapasitas mesin dan kondisi beban mesin itu sendiri.

Efisiensi bahan bakar dapat dilihat dari seberapa banyak volume bahan bakar yang dihabiskan dalam waktu tertentu. Uji konsumsi bahan bakar pada penelitian ini menggunakan *burret* yang diisi 50 ml pertalite dengan variasi putaran mesin mulai dari 3000 rpm sampai 8000 rpm dengan selisih kenaikan 500 rpm. Dari hasil pengujian yang telah dilakukan menunjukkan bahwa konsumsi bahan bakar dari penggunaan varian berat piston datar (91 gram, 87 gram dan 83 gram) mengalami kenaikan seiring dengan naiknya putaran mesin. Fluktuasi konsumsi bahan bakar dari ketiga varian tersebut dipengaruhi oleh tinggi rendahnya putaran mesin, sehingga semakin tinggi rpm mesin maka konsumsi bahan bakar juga semakin meningkat meskipun perbedaannya tidak terlalu banyak dan tidak signifikan.

Berdasarkan hasil uji analisis *one way anova* dengan bantuan *spss 23 for windows* diperoleh nilai signifikansi dari penggunaan varian berat piston datar standart 91 gram, *custom* 87 gram dan 83 gram sebesar 0,963. Dalam hal ini signifikasi *treatment* tersebut > 0,05. Maka kesimpulannya menunjukkan tidak adanya perbedaan yang signifikan penggunaan varian berat piston datar standart 91 gram, piston *custom* 87 gram dan piston *custom* 83 gram terhadap konsumsi bahan bakar pada sepeda motor 4 takt 110 cc sohc.

Dalam hal ini *treatment* penggunaan varian berat piston datar antara standart 91 gram, *custom* 87 gram dan *custom* 83 gram belum mampu memberikan perubahan dari segi efisiensi bahan bakar. Dilihat dari segi efisiensi volumetrik pada sistem pembakaran ini dibuat sama pada masing-masing piston. Sehingga volume bahan bakar yang masuk hampir sama. Selain itu bahan bakar yang dikonsumsi akan meningkatkan seiring dengan naiknya rpm mesin. Hal ini terjadi karena semakin tinggi rpm mesin, maka bahan bakar yang digunakan dalam proses pembakaran juga akan meningkat.

Terjadinya fluktuasi bahan bakar yang dikonsumsi dikarenakan oleh beberapa faktor. Menurut wicaksono (2013:10) menyatakan bahwa pada kenyataannya motor selalu menghendaki perbandingan campuran bahan bakar yang berbeda-beda tergantung pada

temperatur, kecepatan putaran mesin, beban mesin dan kondisi jalan. Selain itu, peningkatan power mesin juga berpengaruh pada jumlah bahan bakar yang dikonsumsi dikarenakan volume bahan bakar yang masuk keruang bakar lebih banyak dan menghasilkan daya ledak yang lebih besar.

Dalam hal ini penggunaan varian berat piston yang ringan belum bisa memberikan pengaruh dan belum bisa meningkatkan efisiensi bahan bakar mesin secara signifikan. Efisiensi bahan bakar bisa lebih baik jika diimbangi dengan faktor lainnya. Faktor tersebut seperti halnya penyesuaian sistem pengapian, efisiensi volumetrik dan tekanan kompresi. Sehingga akan menghasilkan pembakaran yang sempurna.

PENUTUP

Kesimpulan

Berdasarkan serangkaian penelitian dan pembahasan yang telah dilakukan oleh peneliti tentang penggunaan varian berat piston datar (standart 91 gram, *custom* 87 gram dan *custom* 83 gram) terhadap daya, akselerasi dan konsumsi bahan bakar pada sepeda motor 4 takt 110 CC SOHC. Maka kesimpulan yang bisa diambil dari *treatment* penggunaan varian berat piston datar dijabarkan dibawah ini.

1. Tidak ada perbedaan daya yang signifikan dari penggunaan varian berat piston datar (standart 91 gram, *custom* 87 gram dan *custom* 83 gram) pada sepeda motor 4 takt 110 CC SOHC.
2. Tidak ada perbedaan akselerasi yang signifikan dari penggunaan varian berat piston datar (standart 91 gram, *custom* 87 gram dan *custom* 83 gram) pada sepeda motor 4 takt 110 CC SOHC.
3. Tidak ada perbedaan konsumsi bahan bakar dari penggunaan varian berat piston datar (standart 91 gram, *custom* 87 gram dan *custom* 83 gram) pada sepeda motor 4 takt 110 CC SOHC.

DAFTAR RUJUKAN

- Arends, BPM & Berenschot, H. 1980. Motor Bensin. Jakarta : Erlangga.
- Arimbawa, S., Nugraha, P., Dantes, R. Analisis Pengaruh Campuran Bahan Bakar Pertalite Dengan Naphthalene Terhadap Konsumsi Bahan Bakar, Torsi Dan Daya Pada Sepeda Motor 4 Langkah. Volume 7, nomor 1, halaman 1- 6.
- Bakti, Elektrikyan, P. 2019. Pengaruh Racing Valve Terhadap Daya Dan Emisi Gas Buang Pada Sepeda Motor Honda Beat 108 CC. Skripsi Tidak Diterbitkan. Malang : Universitas Negeri Malang.
- Esaputra, G. B. W., Wijaya., I. G. B. W., Suryawan, A. A. Pengaruh Penggunaan Bahan Bakar Liquefied Gas For Vehicle (LGV) Terhadap Konsumsi Bahan Bakar, SFC Dan Emisi Gas Buang Pada Mobil. Volume 2, Nomor 2, Halaman 83-92.
- George H. Martin. Kinematika Dan Dinamika Teknik. Jakarta : Erlangga
- Gunadarma, Adrenal Ken. 2019. Fungsi Penting Piston Pada Mesin Kendaraan Anda. (Online), (<http://fastnlow.net/fungsi-penting-piston-pada-mesin-kendaraan-anda/>), diakses 8 Desember 2019.
- Hakim, Lukmanul. 2018. Ternyata Piston FIM OEM Aftermarket Itu Beda Desain.(Online), (<https://www.lukmanulhakim.id/piston-fim-oem-vs-aftermarket/>), diakses 6 Desember 2019.
- Halderman, james. D. 2012. Automotive Technologi : Princiles, Diagnosis, And Service. Amerika Serikat : Pearson Education.
- Jama, J. 2008. Teknik Sepeda Motor Jilid 1. Jakarta : Direktorat Pembinaan Sekolah Menengah Kejuruan, Direktorat Manajemen Pendidikan Dasar dan Menengah, Departemen Pendidikan Nasional.
- Kurniawan, R. 2020. Pengaruh Variasi Massa Piston Terhadap Performa Mesin Sepeda Motor Yamaha Jupiter Z 100 CC. Skripsi Tidak Diterbitkan. Semarang : Universitas Negeri Semarang.

- Marsudi, M.T. 2016. Buku Pintar Teknisi Otodidak Sepeda Motor Matic. Yogyakarta : Andi.
- Mukhadis, A. 2016. Metodologi Penelitian Kuantitatif. Malang : Aditya Media Publishing.
- Prayogi, 2016. Pengaruh Penggunaan Roller Roker Arm Terhadap Daya Motor Pada Motor Mio Fino. Skripsi tidak diterbitkan. Malang: Universitas Negeri Malang.
- Pudjanarsa, A. & Nursuhud, D. 2008. Mesin Konversi Energi. Yogyakarta : Andi.
- Putra, Hendra, B. R. 2019. Pengaruh Penggunaan Piston Dome Terhadap Daya Dan Emisi Gas Buang Pada Sepeda Motor Honda Beat 110 CC. Skripsi Tidak Diterbitkan. Malang : Universitas Negeri Malang.
- Raharjo, W.D dan Karnowo. 2008. Mesin Konversi Energi. Semarang : Universitas Negeri Semarang Press.
- Sugiyono. 2017. Metode. Penelitian Kuantitatif, Kualitatif, Dan R & D. Bandung : Alfabeta.
- Wicaksono, Arian Setya. 2013. Pengaruh Penggunaan Turbojet Accelerator Terhadap Emisi Gas Buang (CO Dan HC) Pada Suzuki Aerio. Skripsi Tidak Diterbitkan. Malang : FT Universitas Negeri Malang.
- Widodo, Edi. S., Surjadi, E. Kinerja Motor Bakar Bensin Satu Silinder 4 Tak Dengan Variasi Bobot Torak (125 Cc). Volume 14, Nomor 2, Halaman 43-48.
- Wisudha, A. 2012. Mekanika Dan Dinamika Pena Piston Motor Bakar Satu Silinder Honda Revo. Skripsi tidak diterbitkan. Sumatera : Universitas Sumatera Utara