

PENGARUH VARIASI CLEARANCE PRIMARY PULLEY TERHADAP DAYA, TORSI DAN KONSUMSI BAHAN BAKAR PADA SEPEDA MOTOR MATIC 150CC

Chesyar Bhima Aprillian Dartin Putra Uthama, Sumarli, Andika Bagus Nur Rahma Putra
Jurusan Teknik Mesin, Fakultas Teknik Universitas Negeri Malang
Jl. Semarang 5, Malang (65145)
Email: Bchesyar@gmail.com

Abstrak. Penelitian ini bertujuan mengetahui pengaruh daya, torsi dan konsumsi bahan bakar pada sepeda motor matic Honda VARIO 150 cc melalui variasi clearance primary pulley. Metode penelitian yang digunakan adalah Eksperimen Semu dengan model disain Randomized kontrol-grup only design. Berdasarkan hasil analisis data daya dihasilkan nilai signifikansi 0,008. Pada pengujian torsi didapatkan nilai signifikansi sebesar 0,015. Pada pengujian konsumsi bahan bakar didapatkan nilai signifikansi sebesar 0,027. Dengan demikian hasil analisis data melihtakan bahwasanya nilai signifikansi <0,05, maka ditarik kesimpulan ada pengaruh yang signifikan variasi clearance primary pulley terhadap daya, torsi dan konsumsi bahan bakar. Hasil pengujian menunjukkan clearance primary pulley 33mm memiliki daya dan torsi tertinggi dan konsumsi bahan bakar terendah pada kecepatan 80 km/h dan 100 km/h.

Kata Kunci. *Primary Pulley, Daya, Torsi, Konsumsi Bahan Bakar.*

Abstrac. *The purpose this research was to determine the effect of power, torque and fuel consumption on the Honda VARIO 150 cc motor matic bike through a variation of the primary pulley clearance. The research method used is quasi experiments with a randomized control design group only design. Based on the results of the analysis of power data generated a significance value of 0.008. In the torque test obtained a significance value of 0.015. In the fuel consumption testing, a significance value of 0.027 was obtained. Thus the results of the data analysis show that the significance value <0.05, the conclusion is that there is a significant influence on the variation of the primary pulley clearance on power, torque and fuel consumption. The test results show that the 33mm primary pulley clearance has the highest power and torque and the lowest fuel consumption at speeds of 80 km/h and 100 km/h.*

Keywords. *Primary Pulley, Power, Torque, Fuel Consumption*

Sepeda motor saat ini diproduksi tidak hanya satu jenis sepeda motor, melainkan bermacam jenis sepeda motor, kendaraan sepeda motor terbagi menjadi dua jenis berdasarkan sistem penggerakannya yaitu Sepeda motor penggerak manual dan sepeda motor penggerak otomatis. Hal itu sesuai dengan hasil penelitian Ariana (2018) menyatakan bahwa sistem pemindah tenaga adalah mekanisme pemindah tenaga yang dihasilkan oleh mesin yaitu perpindahan ratio teeth yang difungsikan untuk menggerakkan roda motor sehingga dapat berjalan dan dapat dikendarai sesuai keinginan pengendaranya. Pada motor matic seperti honda vario 150 fi, sistem pemindah tenaga atau transmisinya menggunakan pulley dan sabuk (v-belt) yang dikenal dengan CVT (Continuous Variable Transmission). Hal tersebut sesuai dengan hasil penelitian Permana (2017) mengatakan

bahwa sistem CVT (Continuous Variable Transmission) adalah sistem transmisi daya dari mesin menuju roda belakang melalui sabuk V (V-belt) yang menghubungkan antara primary pulley (puli primer) untuk menggerakkan secondary pulley (puli sekunder) menggunakan gaya sentrifugal yang terjadi pada komponen-komponennya.

Menggunakan motor yang memiliki transmisi otomatis (matic) memang lebih mudah dan nyaman. Oleh sebab itu banyak sekali para pengguna sepeda motor, termasuk ibu rumah, pegawai kantor, tukang sayur yang menjadikan motor matic sebagai sarana untuk melakukan aktivitas sehari-hari. Namun dibalik kemudahan sesuatu hal pasti ada komponen yang menjadi rawan kendala atau lebih tepatnya perlu mendapat perhatian lebih dalam merawatnya. Hal itu selaras dengan hasil penelitian Wibawa (2018) yang mengatakan

bahwa keluhan dari beberapa pemilik sepeda motor matic yang di rasakan, hal yang dominan menjadi masalah/problem yaitu performa motor matic yang kurang responsif dan geredeg, hal itu sangat terasa apabila melakukan perjalanan melintasi jalan perbukitan yang memiliki belokan berliku-liku lalu sedikit atau bahkan menanjak curam, dimana saat seperti itu di perlukan torsi dan daya yang cukup besar sehingga sepeda motor dapat melintasi jalan yang berkelok lalu menanjak dengan responsif. Jika daya dan torsi yang di dihasilkan mesin tidak besar maka performa sepeda motor itu akan lambat. Hal itu berkaitan dengan hasil penelitian Wibawa (2018) yang menunjukkan bahwa daya berhubungan dengan torsi, karena daya dan torsi merupakan ukuran untuk menggambarkan output kinerja dari motor pembakaran 4-stroke, torsi yang besar pada sepeda motor matic akan membuat daya pada sepeda motor menjadi besar dan hal itu akan memudahkan sepeda motor untuk melewati jalan berkelok-kelok dan menanjak di jalan perbukitan.

Kerusakan pada sepeda motor pada umumnya tidak terjadi secara tiba tiba, biasanya akan terlihat atau terasa adanya gejala-gejala atau tanda-tanda kelainan. Hal tersebut berkaitan dengan hasil penelitian Abid & Suwahyo (2017) yang menunjukkan bahwa gejala-gejala kerusakan yang sering terjadi pada sepeda motor antara lain yaitu mesin tidak mau hidup (mogok), muncul getaran, atau vibrasi yang tak lazim pada putaran bawah dan tenaga pada putaran atas tidak maksimal biasanya disebabkan oleh primary sliding sheave yang tengah bermasalah. Pendeteksian masalah lainnya, yakni motor tersendat tenaganya baik pada putaran atas dan putaran bawah diakibatkan dai mangkuk kopling yang bermasalah. Salah satu hal yang lebih fatal, yakni kerusakan pada primary pulley yang sudah aus, ada kemungkinan grease atau gemuk akan bocor sehingga v-belt, kampas kopling dan komponen lainnya akan menjadi selip. Untuk mengatasi hal tersebut, diperlukan pengamatan yang cermat terhadap penyebab terjadinya kerusakan pada sepeda motor. Kerusakan-kerusakan yang terjadi pada sepeda motor matic serta perbaikannya.

Ada banyak cara untuk modifikasi primary pulley, mulai dari mengganti part standar ke racing, substitusi dengan merek lain, atau modifikasi clearance primary pulley sesuai kebutuhan. Contoh dari part racing adalah Thailand Development Racing (TDR), Ultra Speed Racing (USR), dan sebagainya.

Adapun manfaat dari tulisan ini adalah untuk mengetahui pengaruh variasi clearance primary pulley terhadap daya, torsi dan konsumsi bahan bakar sepeda motor matic.

METODE PENELITIAN

Metode penelitian yang dipakai ialah metode kuantitatif. Metode ini dipakai agar diketahui pengaruh antara clearance primary pulley 29mm (standar), clearance primary pulley 31mm (modifkasi), dan clearance primary pulley 33mm (modifkasi) terhadap daya, torsi dan konsumsi bahan bakar sepeda motor matic 150cc.

Disain penelitiannya ialah Eksperimen semu dengan model Randomized Kontrol-Grup Only Disain. Model desain ini digunakan karena tidak melibatkan hasil pretest melainkan hanya melibatkan hasil posttest untuk mengetahui hasil akhir dari eksperimen.

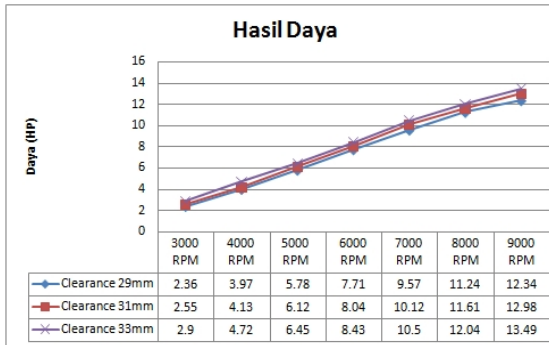
Variabel bebas pada eksperimen ini ialah clearance primary pulley 29mm (standar), clearance primary pulley 31mm (modifkasi), dan clearance primary pulley 33mm (modifkasi). Variabel terikat dalam penelitian ini adalah daya, torsi dan konsumsi bahan bakar.

HASIL DAN PEMBAHASAN

DATA HASIL UJI DAYA

Data hasil pengujian daya melalui variasi *clearance primary pulley* 29mm, 31mm, dan 33mm pada putaran mesin 3.000 rpm, 4.000 rpm, 5.000 rpm, 6.000 rpm, 7.000 rpm, 8.000 rpm, dan 9.000 rpm.

Berikut data hasil rata-rata daya yang disajikan dala bentuk grafik:



Gambar 1. Rata-Rata Hasil Daya

Pada gambar 1 diatas mendeskripsikan bahwa hasil pengujian *clearance primary pulley* 29mm terhadap daya. Pada putaran mesin 3000 rpm :2,36 hp, 4000 rpm : 3,97 hp, 5000 rpm : 5,78 hp, 6000 rpm : 7,71 hp, 7000 rpm : 9,57 hp, 8000 rpm : 11,24 hp, dan 9000 rpm : 12,34 hp. Hasil pengujian *clearance primary pulley* 31mm terhadap daya. Pada putaran mesin 3000 rpm :2,55 hp, 4000 rpm : 4,13 hp, 5000 rpm : 6,12 hp, 6000 rpm : 8,04 hp, 7000 rpm : 10,12 hp, 8000 rpm : 11,61 hp, dan 9000 rpm : 12,98 hp. Hasil pengujian *clearance primary pulley* 33mm terhadap daya. Pada putaran mesin 3000 rpm :2,90 hp, 4000 rpm : 4,72 hp, 5000 rpm : 6,45 hp, 6000 rpm : 8,24 hp, 7000 rpm : 10,50 hp, 8000 rpm : 12,04 hp, dan 9000 rpm : 13,49 hp.

Tabel 1. Perolehan Pengujian Normalitas Dengan *Kolmogorov-Smirnov*^a

	Macam/Variasi	Kolmogorov-Smirnov ^a			Shapiro-Wilk		
		Statistic	df	Sig.	Statistic	df	Sig.
DayaMesin	29mm	.134	21	.200 [*]	.906	21	.046
	31mm	.124	21	.200 [*]	.938	21	.195
	33mm	.163	21	.151	.900	21	.035

Berdasarkan tabel 1 nilai signifikansi data *clearance primary pulley* 29mm sebesar 0,200, *clearance primary pulley* 31mm sebesar 0,200, *clearance primary pulley* 33mm sebesar 0,151. Nilai signifikansi ketiga sampel >0,050 maka data terdistribusi normal.

Tabel 2. Perolehan Pengujian Homogenitas Metode Levene

Test of Homogeneity of Variances				
DayaMesin	Levene Statistic	df1	df2	Sig.
	.654	2	60	.524

Berdasarkan tabel 2 di atas merupakan hasil uji homogenitas dengan menggunakan metode *levene* untuk daya

mesin sepeda motor. Nilai signifikansi menunjukkan 0,524 yang berarti bahwa nilai signifikansi > 0,05. Dengan demikian dapat disimpulkan bahwa data distribusi homogen sesuai.

Tabel 3. Perolehan Pengujian Hipotesis Dengan Metode One Way Anova.

ANOVA					
DayaMesin	Sum of Squares	df	Mean Square	F	Sig.
Between Groups	93.612	2	46.806	5.279	.008
Within Groups	532.021	60	8.867		
Total	625.633	62			

Berdasarkan tabel diatas nilai signifikansi data daya mesin dengan variasi *clearance primary pulley* sebesar 0,008. Nilai signifikansi ketiga sampel <0,05 sehingga **H₀** ditolak. Kemudian ditarik kesimpulan terdapat pengaruh yang *significant* variasi *clearance primary pulley* terhadap daya sepeda motor *matic*

Tabel 4. Perolehan Pengujian Post Hoc Dengan Metode Tukey Hsd Dan Lsd (Least Significant Difference)

Multiple Comparisons							
Dependent Variable: DayaMesin							
	(I) Macam/Variasi	(J) Macam/Variasi	Mean Difference (I-J)	Std. Error	Sig.	95% Confidence Interval	
						Lower Bound	Upper Bound
Tukey HSD	29mm	31mm	-1.51952	.91895	.232	-3.7280	.6889
		33mm	-2.98571 [*]	.91895	.005	-5.1942	-.7773
	31mm	29mm	1.51952	.91895	.232	-.6889	3.7280
		33mm	-1.46619	.91895	.255	-3.6746	.7423
	33mm	29mm	2.98571 [*]	.91895	.005	.7773	5.1942
		31mm	1.46619	.91895	.255	-.7423	3.6746
LSD	29mm	31mm	-1.51952	.91895	.103	-3.3577	.3187
		33mm	-2.98571 [*]	.91895	.002	-4.8239	-1.1475
	31mm	29mm	1.51952	.91895	.103	-.3187	3.3577
		33mm	-1.46619	.91895	.116	-3.3044	.3720
	33mm	29mm	2.98571 [*]	.91895	.002	1.1475	4.8239
		31mm	1.46619	.91895	.116	-.3720	3.3044

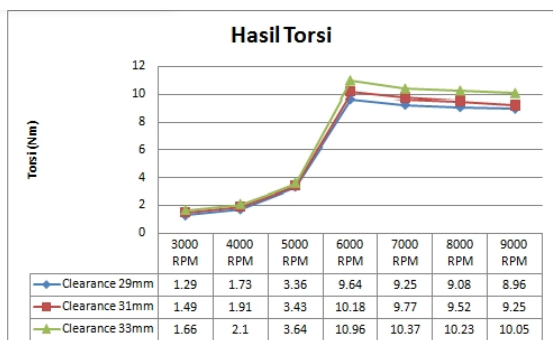
*. The mean difference is significant at the 0.05 level.

Berdasarkan tabel 4 diatas hasil output pengujian perbandingan berpasangan dengan uji *tukey hsd* dan *lsd* (*least significant difference*) terlihat bahwa terdapat pasangan rata-rata yang memiliki rata-rata berbeda. Pasangan berbeda tersebut dapat dilihat pada nilai sig uji berpasangan yang < 0,05 (lebih kecil daripada alpha 5%) atau dengan melihat tanda asterik pada *mean difference*. Dari hasil pengujian terlihat bahwa pasangan rata-rata yang berbeda adalah pasangan variasi 29mm dengan variasi 33mm dan variasi 33mm dengan 29mm. Dengan demikian dapat disimpulkan bahwa rata-rata daya yang berbeda adalah variasi 29mm dan 33mm. Sedangkan pada variasi lain memiliki rata-rata daya yang sama.

Data Hasil Uji Torsi

Data hasil pengujian daya melalui variasi *clearance primary pulley* 29mm, 31mm, dan 33mm pada putaran mesin 3.000 rpm, 4.000 rpm, 5.000 rpm, 6.000 rpm, 7.000 rpm, 8.000 rpm, dan 9.000 rpm.

Berikut data hasil rata-rata daya yang disajikan dalam bentuk grafik.



Gambar 2. Rata-rata hasil torsi

Pada gambar 2 mendeskripsikan bahwa hasil pengujian *clearance primary pulley* 29mm terhadap torsi. Pada putaran mesin 3000 rpm : 1,29 nm, 4000 rpm : 1,73nm, 5000 rpm : 3,36 nm, 6000 rpm : 9,64 nm, 7000 rpm : 9,25 nm, 8000 rpm : 9,08 nm, dan 9000 rpm : 8,96 nm. Hasil pengujian *clearance primary pulley* 31mm terhadap torsi. Pada putaran mesin 3000 rpm : 1,49 nm, 4000 rpm : 1,91nm, 5000 rpm : 3,43 nm, 6000 rpm : 10,18 nm, 7000 rpm : 9,77 nm, 8000 rpm : 9,52 nm, dan 9000 rpm : 9,25 nm. Hasil pengujian *clearance primary pulley* 33mm terhadap torsi. Pada putaran mesin 3000 rpm : 1,66 nm, 4000 rpm : 2,1 nm, 5000 rpm : 3,64 nm, 6000 rpm : 10,96 nm, 7000 rpm : 10,37 nm, 8000 rpm : 10,23 nm, dan 9000 rpm : 10,05 nm.

Tabel 5. Perolehan Pengujian Normalitas Dengan Kolmogorov-Smirnova

TorsiMesin	MacamVariasi	Tests of Normality					
		Kolmogorov-Smirnov ^a	Shapiro-Wilk				
		Statistic	df	Sig.	Statistic	df	Sig.
29mm	29mm	.118	21	.200 [*]	.937	21	.192
	31mm	.157	21	.194	.935	21	.177
	33mm	.139	21	.200 [*]	.932	21	.153

Berdasarkan tabel 5 nilai signifikansi data *clearance primary pulley* 29mm sebesar 0,200, *clearance primary pulley* 31mm sebesar 0,194, *clearance primary pulley* 33mm sebesar 0,200. Nilai signifikansi ketiga sampel >0,050 maka data terdistribusi normal.

Tabel 6. Perolehan Pengujian Homogenitas Metode Levene.

Test of Homogeneity of Variances				
TorsiMesin	Levene Statistic	df1	df2	Sig.
	.144	2	60	.866

Berdasarkan tabel 6 di atas merupakan hasil uji homogenitas dengan menggunakan metode *levene* untuk torsi mesin sepeda motor. Nilai signifikansi menunjukkan 0,866 yang berarti bahwa nilai signifikansi > 0,05. Dengan demikian dapat disimpulkan bahwa data distribusi homogen sesuai.

Tabel 7. Perolehan pengujian hipotesis dengan metode one way anova.

ANOVA					
TorsiMesin	Sum of Squares	df	Mean Square	F	Sig.
Between Groups	38.748	2	19.374	4.530	.015
Within Groups	256.605	60	4.277		
Total	295.354	62			

Berdasarkan tabel diatas nilai signifikansi data daya mesin dengan variasi *clearance primary pulley* sebesar 0,015. Nilai signifikansi ketiga sampel <0,05 sehingga **H₀** ditolak. Kemudian ditarik kesimpulan terdapat pengaruh yang *significant* variasi *clearance primary pulley* terhadap torsi sepeda motor *matic*.

Tabel 8. Perolehan Pengujian Post Hoc Dengan Metode Tukey Hsd Dan Lsd (Least Significant Difference)

Multiple Comparisons							
Dependent Variable: TorsiMesin							
	(I) MacamVariasi	(J) MacamVariasi	Mean Difference (I-J)	Std. Error	Sig.	95% Confidence Interval	
Tukey HSD	29mm	31mm	-1.01429	.63821	.258	-2.5480	.5195
		33mm	-1.92000 [*]	.63821	.011	-3.4538	-.3862
	31mm	29mm	1.01429	.63821	.258	-.5195	2.5480
		33mm	-.90571	.63821	.338	-2.4395	.6280
	33mm	29mm	1.92000 [*]	.63821	.011	.3862	3.4538
		31mm	.90571	.63821	.338	-.6280	2.4395
LSD	29mm	31mm	-1.01429	.63821	.117	-2.2909	.2623
		33mm	-1.92000 [*]	.63821	.004	-3.1966	-.6434
	31mm	29mm	1.01429	.63821	.117	-.2623	2.2909
		33mm	-.90571	.63821	.161	-2.1823	.3709
	33mm	29mm	1.92000 [*]	.63821	.004	.6434	3.1966
		31mm	.90571	.63821	.161	-.3709	2.1823

*. The mean difference is significant at the 0.05 level.

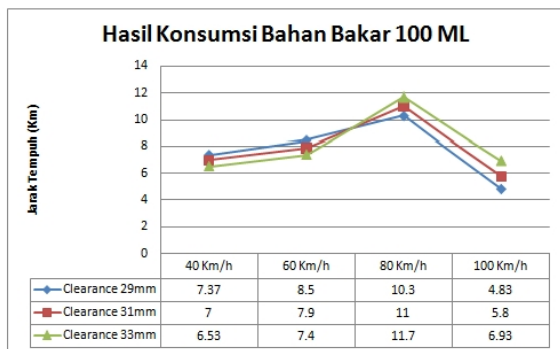
Berdasarkan tabel 8 diatas hasil output pengujian perbandingan berpasangan dengan uji *tukey hsd* dan *lsd (least significant difference)* terlihat bahwa terdapat pasangan rata-rata yang memiliki rata-rata berbeda. Pasangan berbeda tersebut dapat dilihat pada nilai sig uji berpasangan yang < 0,05 (lebih kecil daripada

alpha 5%) atau dengan melihat tanda asterik pada *mean difference*. Dari hasil pengujian terlihat bahwa pasangan rata-rata yang berbeda adalah pasangan variasi 29mm dengan variasi 33mm dan variasi 33mm dengan 29mm. Dengan demikian dapat disimpulkan bahwa rata-rata torsi yang berbeda adalah variasi 29mm dan 33mm. Sedangkan pada variasi lain memiliki rata-rata torsi yang sama.

Data konsumsi bahan bakar

Data hasil pengujian konsumsi bahan bakar melalui variasi *clearance primary pulley* 29mm, 31mm, dan 33mm pada kecepatan 40 km/h, 60 km/h, 80km/h dan 100 km/h. Jumlah bahan bakar pertamax yang dipakai yaitu 100 ml diukur dengan gelas ukur.

Berikut data hasil rata-rata daya yang disajikan dalam bentuk grafik.



Gambar 3. Rata-Rata Hasil Konsumsi Bahan Bakar

Pada gambar 3 diatas mendeskripsikan bahwa hasil pengujian *clearance primary pulley* 29mm terhadap konsumsi bahan bakar (100ml). Pada kecepatan 40 km/h : 7,37 km, 60 km/h : 8.5 km, 80 km/h : 10,3 km, dan 100 km/h : 4.83 km. Hasil pengujian *clearance primary pulley* 29mm terhadap konsumsi bahan bakar (100ml). Pada kecepatan 40 km/h : 7,37 km, 60 km/h : 8.5 km, 80 km/h : 10,3 km, dan 100 km/h : 5,8 km. Hasil pengujian *clearance primary pulley* 33mm terhadap konsumsi bahan bakar (100ml). Pada kecepatan 40 km/h : 6,53 km, 60 km/h : 7,4 km, 80 km/h : 11,7 km, dan 100 km/h : 6,93 km.

Tabel 9. Perolehan Pengujian Normalitas Dengan Kolmogorov-Smirnov

MacamVariasi	Tests of Normality					
	Kolmogorov-Smirnov ^a			Shapiro-Wilk		
Statistic	df	Sig.	Statistic	df	Sig.	
KonsumsiBahanBakar 29mm	.199	12	.200 [*]	.867	12	.060
31mm	.184	12	.200 [*]	.870	12	.066
33mm	.182	12	.200 [*]	.873	12	.071

Berdasarkan tabel 9 nilai signifikansi data *clearance primary pulley* 29mm sebesar 0,200, *clearance primary pulley* 31mm sebesar 0,200, *clearance primary pulley* 33mm sebesar 0,200. Nilai signifikansi ketiga sampel >0,050 maka data terdistribusi normal.

Tabel 10. Perolehan Pengujian Homogenitas Metode Levene

Test of Homogeneity of Variances				
KonsumsiBahanBakar	Levene Statistic	df1	df2	Sig.
	2.364	2	33	.110

Berdasarkan tabel 10 di atas merupakan hasil uji homogenitas dengan menggunakan metode *levene* untuk torsi mesin sepeda motor. Nilai signifikansi menunjukkan 0,110 yang berarti bahwa nilai signifikansi > 0,05. Dengan demikian dapat disimpulkan bahwa data distribusi homogen sesuai.

Tabel 11. Perolehan Pengujian Hipotesis Dengan Metode One Way Anova

ANOVA					
KonsumsiBahanBakar	Sum of Squares	df	Mean Square	F	Sig.
Between Groups	23.657	2	11.829	4.033	.027
Within Groups	96.779	33	2.933		
Total	120.436	35			

Berdasarkan tabel diatas nilai signifikansi data daya mesin dengan variasi *clearance primary pulley* sebesar 0,027. Nilai signifikansi ketiga sampel <0,05 sehingga **H₀** ditolak. Kemudian ditarik kesimpulan terdapat pengaruh yang *significant* variasi *clearance primary pulley* terhadap konsumsi bahan bakar sepeda motor *matic*

Tabel 12. Perolehan Pengujian Post Hoc Dengan Metode Tukey Hsd Dan Lsd (Least Significant Difference)

Post Hoc Tests

Multiple Comparisons

Dependent Variable: KonsumsiBahanBakar

(i) Macam/Variasi	(j) Macam/Variasi	Mean Difference (i-j)	Std. Error	Sig.	95% Confidence Interval		
					Lower Bound	Upper Bound	
Tukey HSD	29mm	31mm	.11667	.69913	.985	-1.8322	1.5989
		33mm	-1.77500*	.69913	.041	-3.4905	-.0595
	31mm	29mm	.11667	.69913	.985	-1.5989	1.8322
		33mm	-1.65833	.69913	.060	-3.3739	-.0572
	33mm	29mm	1.77500*	.69913	.041	.0595	3.4905
		31mm	1.65833	.69913	.060	-.0572	3.3739
LSD	29mm	31mm	-.11667	.69913	.868	-1.5391	1.3057
		33mm	-1.77500*	.69913	.016	-3.1974	-.3526
	31mm	29mm	.11667	.69913	.868	-1.3057	1.5391
		33mm	-1.65833*	.69913	.024	-3.0807	-.2359
	33mm	29mm	1.77500*	.69913	.016	.3526	3.1974
		31mm	1.65833*	.69913	.024	.2359	3.0807

*. The mean difference is significant at the 0.05 level.

Berdasarkan tabel 12 diatas hasil output pengujian perbandingan berpasangan dengan uji *tukey hsd dan lsd (least significant difference)* terlihat bahwa terdapat pasangan rata-rata yang memiliki rata-rata berbeda. Pasangan berbeda tersebut dapat dilihat pada nilai sig uji berpasangan yang < 0,05 (lebih kecil daripada alpha 5%) atau dengan melihat tanda asterik pada *mean difference*. Dari hasil pengujian terlihat bahwa pasangan rata-rata yang berbeda adalah pasangan variasi 29mm dengan variasi 33mm dan variasi 33mm dengan 29mm. Dengan demikian dapat disimpulkan bahwa rata-rata konsumsi bahan bakar yang berbeda adalah variasi 29mm dan 33mm. Sedangkan pada variasi lain memiliki rata-rata konsumsi bahan bakar yang sama.

Pengaruh Variasi Clearance Primary Pulley Terhadap Daya

Daya dapat disebut juga sebagai *power* dari motor bakar. Daya dihasilkan ketika gerakan *piston* akibat pembakaran yang terjadi di dalam ruang bakar yang menggerakkan poros engkol (*crankshaft*), sehingga momen putar terjadi pada poros engkol yang berfungsi untuk menghasilkan daya pada motor (Arzaqy 2017). Hasil penelitian Arzaqy (2017) yang menyatakan bahwa daya merupakan kerja atau energi yang dihasilkan oleh mesin per satuan waktu mesin itu beroperasi. Daya dapat diukur dengan menggunakan alat *dynotest*. Daya output ini dinyatakan dalam satuan Hp (US *horsepower*), atau PS (*Metric horsepower*), Kw (Kilowatt) dimana 1 PS = 0,986 HP = 0,736 Kw dan tiap 1 Hp = 0,746 Kw..

Berdasarkan hasil uji hipotesis didapatkan nilai signifikansi data variasi *clearance primary pulley* sebesar 0,008. Nilai signifikansi tersebut <0,05 dapat ditarik kesimpulan ada pengaruh signifikan daya sepeda motor matic melalui variasi *clearance primary pulley*. Hal itu didukung oleh penelitian Wibowo (2017) yang mengatakan bahwa indikatornya penampang di ujung track bagian lingkaran luar *pulley* masih tebal. Wajar apabila *primary pulley* kurang maksimal menekan *v-belt*. Tebal penampang sekitar 7 mm, kalau track diperpanjang dengan mengecilkan penampang tadi, putaran *primary pulley* jadi lebih maksimal menekan *v-belt* sehingga daya motor jadi terdongkrak. Track roller di mangkuk *movable drive pulley* diperpanjang dengan mengecilkan penampang sisa 3 mm menggunakan pisau *tunner*. Selain dipapas, track roller juga diampelas 1.000 agar halus. Dan teknik ini sendiri sama dengan meringankan beban roller hingga 2 gram. Jadi tidak perlu ganti ukuran roller karena menggunakan roller standard sudah cukup mampu mengimbangnya. Shodikin (2017) menyatakan bahwa penggunaan *primary pulley* yang ukurannya *clearancenya* lebih besar akan lebih cepat menerima gaya sentrifugal akibat putaran poros dari *crankshaft* dan *roller weight* akan terlempar keluar menekan *sliding sheave* ke arah *fixed sheave* sehingga menyebabkan terjadinya perubahan diameter *primary pulley* yaitu membesar. Melihat dari kerja sistem CVT maka *clearance primary pulley* berpengaruh terhadap perubahan ratio transmisi otomatis dari perbandingan diameter *primary pulley* dan *secondary pulley*. Pada *secondary pulley* besar kecilnya gaya tekan *sliding sheave* terhadap pegas berbanding lurus dengan konstanta pegas semakin besar gaya tekan *sliding sheave* terhadap pegas pada *secondary pulley* sehingga pergerakan *pulley* semakin kecil.

Pengaruh Variasi Clearance Primary Pulley Terhadap Torsi

Torsi berfungsi kemampuan mesin untuk menggerakkan/ memindahkan kendaraan dari kondisi diam hingga berjalan.

Zhang&Mi (2018) pada penelitiannya mengatakan bahwa besaran torsi adalah besaran turunan yang biasa digunakan untuk menghitung energi yang dihasilkan dari benda yang berputar pada porosnya, torsi yang dihasilkan tergantung pada bukaan katup gas dan putaran mesin dari *crankshaft*. Besarnya torsi pada suatu kendaraan salah satunya dipengaruhi oleh hasil pembakaran pada ruang bakar mesin. Hasil pembakaran yang baik pada ruang bakar dipengaruhi oleh beberapa faktor seperti pengapian, kompresi, dan kualitas bahan bakarnya. Apabila hasil pembakaran yang dihasilkan baik, maka torsi yang dihasilkan juga akan lebih meningkat dibandingkan torsi dengan bahan bakar kualitas rendah.

Berdasarkan hasil uji hipotesis didapatkan nilai signifikansi data variasi *clearance primary pulley* sebesar 0,015. Nilai signifikansi tersebut <0,05 dapat ditarik kesimpulan ada pengaruh signifikan torsi sepeda motor matic melalui variasi *clearance primary pulley*. Hal itu didukung oleh penelitian Prasojo&Kaelani(2018) yang mengatakan nilai torsi yang berbeda-beda ini didapatkan dari rasio transmisi matic. Transmisi CVT terdiri dari dua buah *pulley* yang dihubungkan oleh sabuk (*belt*), yang merupakan kopling sentrifugal untuk menghubungkan penggerak roda belakang ketika katup gas mulai di buka, dan gigi transmisi satu kecepatan untuk mereduksi/mengurangi putaran. Susanto (2017) menyatakan bahwa besarnya torsi berdasarkan rasio *final drive* pada berbagai variasi putaran mesin pada sepeda motor, semakin kecil perbandingan rasio pulley maka semakin besar pula torsi yang dihasilkan.

Pengaruh Variasi Clearance Primary Pulley Terhadap Konsumsi Bahan Bakar

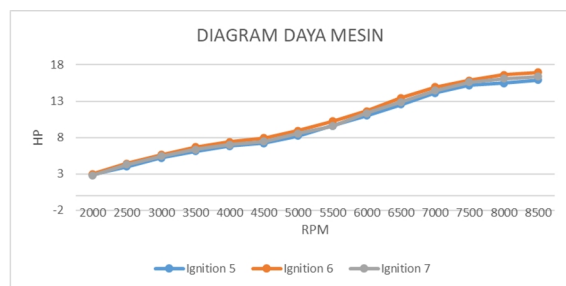
Konsumsi bahan bakar dihitung dengan cara menghitung waktu yang diperlukan untuk menghabiskan bahan bakar dalam volume gelas ukur yang telah ditentukan. Pemakaian bahan bakar semakin naik jika kecepatan mesin bertambah tinggi hal ini disebabkan semakin tinggi kecepatan mesin maka kebutuhan bahan bakar untuk proses pembakaran semakin besar. Kecepatan mesin merupakan jumlah kecepatan per jam sehingga

jika kecepatan mesin bertambah tinggi, maka jumlah bahan bakar yang dibakar selama 1 jam tersebut akan semakin besar.

Berdasarkan hasil uji hipotesis didapatkan nilai signifikansi data variasi *clearance primary pulley* sebesar 0,027. Nilai signifikansi tersebut <0,05 dapat ditarik kesimpulan ada pengaruh signifikan konsumsi bahan bakar sepeda motor matic melalui variasi *clearance primary pulley*. Hal itu didukung oleh hasil penelitian Alfiandi (2017) menyatakan bahwa putaran mesin terasa lebih maksimal karena gerak *primary pulley* lebih lebar dan menekan *v-belt* sehingga membutuhkan konsumsi bahan bakar yang lebih sedikit karena putaran mesin tidak terlalu dipaksakan tetapi akan berbeda apabila putaran mesin dipaksakan maka akan lebih banyak mengkonsumsi bahan bakar dan lama-kelamaan mesin akan *overheat* karena terlalu dipaksa bekerja ekstra. Penelitian Arzaqy (2017) menyimpulkan bahwa kecepatan terlemparnya roller tergantung pada berat roller dan alur roller atau *clearance roller* semakin ringan maka roler akan terlempar lebih cepat dan semakin lebar alur roller juga mengakibatkan roller terlempar lebih jauh sehingga *movable drive face* bisa semakin mengapit *v-belt* ke arah *pulley* tetap.

Hasil Penelitian Daya Mesin

Dilihat dari beberapa kategori putaran yaitu pada putaran terendah 2000 rpm untuk daya pada Ignition timing 5° 2,93 HP, sedangkan pada Ignition timing 6° 3 HP, dan pada Ignition timing 7° 2,83 HP. Naik ke putaran menengah 5000 rpm untuk daya pada Ignition timing 5° 8,23 HP, sedangkan pada Ignition timing 6° 8,95 HP, dan pada Ignition timing 7° 8,55 HP. Pada putaran tinggi 8000 rpm untuk daya pada Ignition timing 5° 15,5 HP, sedangkan pada Ignition timing 6° 16,65 HP, dan pada Ignition timing 7° 116,1 HP.



Gambar 4. Diagram Daya Mesin

Berdasarkan gambar 4 dapat disimpulkan bahwa daya yang dihasilkan pada saat Ignition timing 6o dan 7o mengalami peningkatan jika dibandingkan dengan ignition timing 5o pada setiap rentang rpm. Namun peningkatan terbanyak terdapat pada saat ignition timing 6o. Daya tertinggi yang dihasilkan pada ignition timing 5o sebesar 15,93 HP, pada ignition timing 6o sebesar 16,98 HP, dan pada ignition timing 7o sebesar 16,38 HP. Perbedaan daya dimuali pada rpm terendah pada proses pengujian. Jika dilihat grafik daya mengalami kenaikan mulai 2000rpm hingga 8500 rpm. Namun pada rpm 4000 hingga 5000 kenaikan daya tidak begitu besar pada ignition timing 5o hal ini disebabkan karena kurva pengapian terlambat maju, dan pada ignition timing 5o pengapian terlalu mundur sehingga menghasilkan daya terendah.

Daya merupakan output kerja mesin dalam waktu tertentu (Nurliansyah 2014:4). Pada gambar menunjukkan bahwa grafik rata rata daya yang dihasilkan oleh sepeda motor dengan ignition timing yang lebih maju akan menghasilkan daya yang lebih besar, dimana daya kenaikan daya dapat dilihat saat pengapian dimajukan pada 6o dan 7o. Pada putaran 8500 rpm daya puncak pada pengapian 5o sebesar 15,93 HP, 6o sebesar 16,98 HP dan 7o sebesar 16,38 HP. Kenaikan daya tersebut diperoleh pada semua rentang putaran mesin.

Dengan melihat grafik rerata daya dan hasil uji ANOVA maka dapat diambil kesimpulan bahwa ada kenaikan daya saat ignition timing dimajukan pada 6o memiliki kenaikan tertinggi selanjutnya saat ignition timing dimajukan lagi pada 7o daya mengalami sedikit penurunan. Dari perubahan daya tersebut tidak ada perbedaan yang signifikan. Hal tersebut sejalan dengan penelitian yang

dilakukan oleh Randa (2016) dalam penelitiannya yang berjudul pengaruh variasi waktu pengapian (ignition timing) dan variasi jenis bahan bakar terhadap performa mesin dan konsumsi bahan bakar sepeda motor automatic 115cc yang menyatakan bahwa daya mengalami peningkatan saat dimajukan 2,5o dan mengalami penurunan pada saat dimajukan 5o.

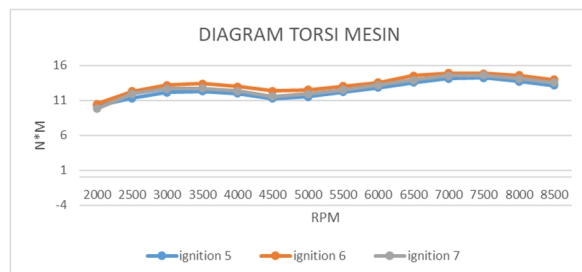
Kenaikan daya yang terjadi saat Ignition timing 6o terjadi karena berada pada waktu pengapian yang tepat sehingga tekanan puncak pembakaran dapat memberikan tekanan yang maksimal pada piston untuk langkah ekspansi. Penurunan daya saat Ignition timing 7o terjadi karena pengapian yang terjadi terlalu dini sehingga tekanan hasil pembakaran terlalu tinggi yang mengakibatkan proses pembakaran berlangsung singkat yang dapat mengakibatkan detonasi yang dapat mengurangi daya yang dihasilkan oleh mesin. Menurut John dalam Rohman (2019) pengapian yang terlalu maju akan akan menghasilkan tekanan dalam silinder yang terlalu besar, hal ini akan menyebabkan ignition delay period menjadi lebih singkat campuran bahan bakar dan udara yang belum terbakar akan terbakar dengan sendirinya karena tekanan dan temperatur dalam ruang bakar sangat tinggi yang menyebabkan ignition delay period menjadi lebih singkat. Namun jika ignition timing terlalu mundur maka tekanan hasil pembakaran kecil yang menyebabkan tekanan pada piston menjadi berkurang.

Pada dasarnya dengan pengapian yang lebih maju dapat meningkatkan daya yang dihasilkan, namun dengan dimajukannya ignition timing harus menyesuaikan juga dengan faktor lain contohnya adalah pemilihan bahan bakar dengan oktan yang lebih tinggi.

Hasil Penelitian Torsi Mesin

Torsi yang dihasilkan motor yang diukur dengan satuan NM (Newton Meter), Dilihat dari beberapa kategori putaran yaitu pada putaran terendah 2000 rpm untuk torsi pada Ignition timing 5° 10,2 Nm, sedangkan pada Ignition timing 6° 10,5 Nm, dan pada Ignition timing 7° 9,81 Nm. Naik ke putaran menengah 5000 rpm untuk torsi pada Ignition timing 5° 11,54 Nm, sedangkan pada Ignition timing 6°

12,52 Nm, dan pada Ignition timing 7° 11,95 Nm. Pada putaran tinggi 8000 rpm untuk torsi pada Ignition timing 5° 13,72 Nm, sedangkan pada Ignition timing 6° 14,59 Nm, dan pada Ignition timing 7° 14,13 Nm.



Gambar 5. Diagram Torsi Mesin

Berdasarkan gambar 5 dapat disimpulkan bahwa torsi yang dihasilkan pada saat Ignition timing 6o dan 7o mengalami peningkatan jika dibandingkan dengan ignition timing 5o pada setiap rentang rpm. Namun peningkatan terbanyak terdapat pada saat ignition timing 6o. Torsi tertinggi yang dihasilkan pada ignition timing 5o sebesar 14,22 Nm, pada ignition timing 6o sebesar 14,94 Nm, dan pada ignition timing 7o sebesar 14,6 Nm.

Torsi adalah hasil kerja yang dihasilkan oleh kemampuan sebuah mesin Nurliansyah (2014:4). Torsi dan daya sangat berhubungan erat, dapat dilihat dari hasil penelitian diatas bahwa hasil yang didapat pada torsi juga sama bahwa ignition timing 6o mendapatkan torsi tertinggi, selanjutnya 7o dan yang terendah adalah 5o. pada grafik torsi dapat dilihat jika terjadi penurunan saat 3500 rpm sampai 4500 rpm, penurunan ini terjadi karena kurva pengapian kurang tepat. Kurva pada sistem akan maju pada saat putaran mesin semakin tinggi. Jadi pada saat rpm 3500 - 4500 rpm yang seharusnya kurva pengapian sudah lebih maju, pada kondisi ini majunya waktu pengapian terlambat yang menghasilkan penurunan torsi yang dapat dilihat dari hasil penelitian.

Setelah mengalami penurunan torsi kembali naik sampai puncaknya pada 7500 rpm setelah itu torsi kembali turun. Turunnya torsi disebabkan karena peak torque sebuah mesin telah tercapai. Sehingga meski putaran

Timing 5O. Pengaruh tersebut terjadi karena tekanan yang didapat oleh piston

mesin semakin tinggi namun torsi yang dihasilkan tidak akan mengalami peningkatan. Torsi yang dihasilkan mengalami perubahan saat dilakukan variasi ignition timing sejalan dengan penelitian yang dilakukan oleh hendrawan, dkk (2019) dalam penelitiannya yang berjudul pengaruh variasi waktu pengapian terhadap unjuk kerja motor bensin 4 langkah 1 silinder 100cc dengan bahan bakar ethanol 96%. Dalam penelitian tersebut torsi tertinggi didapat pada waktu pengapian 20o sebesar 0,868 kgf.m dan terendah pada pengapian 15o sebesar 0,686 kgf.m dan pada pengapian 25o torsi yang dihasilkan berada antara 15o dan 20o.

Kenaikan torsi yang terjadi saat Ignition timing 6o terjadi karena berada pada waktu pengapian yang tepat sehingga tekanan puncak pembakaran dapat memberikan tekanan yang maksimal pada piston untuk langkah ekspansi. Penurunan daya saat Ignition timing 7o terjadi karena pengapian yang terjadi terlalu dini sehingga tekanan hasil pembakaran terlalu tinggi yang mengakibatkan proses pembakaran berlangsung singkat yang dapat mengakibatkan detonasi yang dapat mengurangi daya yang dihasilkan oleh mesin. Menurut John dalam Rohman (2019) pengapian yang terlalu maju akan menghasilkan tekanan dalam silinder yang terlalu besar, hal ini akan menyebabkan ignition delay period menjadi lebih singkat campuran bahan bakar dan udara yang belum terbakar akan terbakar dengan sendirinya karena tekanan dan temperatur dalam ruang bakar sangat tinggi yang menyebabkan ignition delay period menjadi lebih singkat. Namun jika ignition timing terlalu mundur maka tekanan hasil pembakaran kecil yang menyebabkan tekanan pada piston menjadi berkurang.

PENUTUP

Kesimpulan

Kesimpulan yang dapat diambil dalam penelitian ini adalah sebagai berikut: Terdapat pengaruh variasi Ignition Timing terhadap performa mesin pada sepeda motor 150CC SOHC berpendingin air . performa mesin paling tinggi berada pada saat Ignition Timing 6o , sedangkan terendah pada saat Ignition timing 6o , sedangkan terendah pada saat Ignition timing berbeda. Terdapat perbedaan yang

tidak signifikan dari data variasi Ignition Timing terhadap performa mesin pada sepeda motor 150CC SOHC berpendingin air.

Saran

Hasil penelitian ini dapat dijadikan rujukan ilmu pengetahuan di bidang otomotif khususnya tentang daya dan torsi yang dihasilkan sepeda motor dengan variasi Ignition Timing. Diharapkan penelitian selanjutnya melakukan pengujian lebih lanjut terhadap emisi dan konsumsi bahan bakar. 3) Sebagai acuan dalam merubah timing pengapian agar peningkatan daya dan torsi dapat mendapatkan hasil yang maksimal, karena pengapian berubah terlalu banyak maka daya juga akan menurun.

DAFTAR RUJUKAN

- Baim. 2017. *Ingin Performa Motor Matic Galak, Ini Budget yang Dikeluarkan* (online), (<https://www.gooto.com/read/909306/ingin-performa-motor-matic-galak-ini-budget-yang-dikeluarkan>), diakses 11 November 2019
- Giancoli, Douglas C. 2014. *Fisika: Prinsip dan Aplikasi Edisi ke 7 Jilid 1*. Jakarta: Erlangga
- Hariyadi. 2019. *Daytona punya kampas kopling skutik anti selip, tahan suhu tinggi, ini dia bahannya* (online), (<https://otomotifnet.gridoto.com/read/231817048/daytona-punyakampas-koplingskutik-anti-selip-tahan-suhu-tinggi-ini-dia-bahannya>), diakses 16 November 2019 <https://owaspeed.files.wordpress.com/2013/12/24075-004-613c6f14.gif>)
- Lazuardi, M.D. 2017. *The Effect of Using the Clutch Spring on Transfer and Acceleration Power on a Honda Mega Pro Motorcycle*. Skripsi. Malang: PTO UM
- Marsudi. 2016. *Buku Pintar Teknisi Otodidak Sepeda Motor Matic*. Yogyakarta: Andi Offset
- Wibawa, R. A., Darlius, D., & Zulherman, Z. 2018. *Effect of Primary Pulley Angle Change Against Power and Torque on a 4-Step Automatic Transmission Motorcycle*. Jurnal Pendidikan Teknik Mesin, 5(1).