ARTIKEL

Analisa Variasi Kerenggangan Celah Katup Terhadap Torsi dan Daya Pada Motor Honda Gl Max

Analysis Of The Variation Of Estrangement Slit Valve Against The Torque and Power On The Gl Max Motocycle

Oleh:

AGASTYA BUDI SUSILO

13.1.03.01.0100

Dibimbing oleh :

1. **HESTI ISTIQLALIYAH, S.T., M.Eng.**
2. **AM. MUFARRIH, M.T.**

PROGRAM STUDI TEKNIK MESIN

FAKULTAS TEKNIK

UNIVERSITAS NUSANTARA PGRI KEDIRI

TAHUN 2017

Artikel Skripsi
Universitas Nusantara PGRI Kediri

SURAT PERNYATAAN
ARTIKEL SKRIPSI TAHUN 2017

Yang bertanda tangan di bawah ini:

Nama Lengkap	: Agastya Budi Susilo
NPM	: 13.1.03.01.0100
Telepon/HP	: 085812558217
Alamat Surel (Email)	: agastyabs98@gmail.com
Judul Artikel	: Analisa Variasi Kerenggangan Celah Katup Terhadap Torsi dan Daya Pada Motor Honda Gl Max
Fakultas – Program Studi	: Teknik Mesin
Nama Perguruan Tinggi	: Universitas Nusantara PGRI Kediri
Alamat Perguruan Tinggi	: Jl. K.H Achmad Dahlan No. 76 Kota Kediri

Dengan ini menyatakan bahwa :

a. artikel yang saya tulis merupakan karya saya pribadi (bersama tim penulis) dan bebas plagiarisme;
b. artikel telah diteliti dan disetujui untuk diterbitkan oleh Dosen Pembimbing I dan II.

Demikian surat pernyataan ini saya buat dengan sesungguhnya. Apabila di kemudian hari ditemukan ketidaksesuaian data dengan pernyataan ini dan atau ada tuntutan dari pihak lain, saya bersedia bertanggungjawab dan diproses sesuai dengan ketentuan yang berlaku.

Mengetahui		Kediri, 07 Agustus 2017
Pembimbing I	Pembimbing II	Penulis,
Hesti Istiqlaliyah, S.T., M.Eng.	**Am. Mufarrih, M.T.**	**Agastya Budi Susilo**
NIDN. 0709088301	NIDN. 0730048904	NPM. 13103010100

Agastya Budi Susilo | 13103010100
Fakultas Teknik – Prodi Teknik Mesin
simki.unpkediri.ac.id
|| 1||

ANALISA VARIASI KERENGGANGAN CELAH KATUP TERHADAP TORSI DAN DAYA PADA MOTOR HONDA GL MAX

AGASTYA BUDI SUSILO
13.1.03.01.0100
Fakultas Teknik – Prodi Teknik Mesin
Email: agastyabs98@gmail.com
Hesti Istiqlaliyah, S.T., M.Eng[1] dan Am. Mufarrih, M.T[2]

UNIVERSITAS NUSANTARA PGRI KEDIRI

Abstrak

Mekanisme katup adalah salah satu bagian terpenting dari motor 4 langkah. Untuk memaksimalkan kembali kerja mekanisme katup yang turun karena setelan katup tidak lagi seperti semula bisa diatasi dengan cara menyetel ulang kerenggangan celah katup tersebut sesuai dengan kebutuhan. Penelitian ini bertujuan untuk mengetahui pengaruh kerenggangan celah katup terhadap torsi dan mengetahui pengaruh kerenggangan celah katup terhadap daya motor Honda GL max dengan putaran mesin yang berbeda. Penelitian menggunakan teknik eksperimental sedangkan untuk analisa data penelitian menggunakan *Analysis Of Variance* (ANOVA*)* dengan bantuan *software minitab 17.* Hasil penelitian menunjukkan nilai torsi tertinggi sebesar 13.304 N.m nilai ini didapat dari eksperimen yang telah dilaksakan dengan mengunakan kombinasi Kerenggangan celah katup 0.20 mm dan putaran mesin 5500 Rpm. Sedangkan untuk *output* daya dengan menggunakan kombinasi variasi kerenggangan celah katup 0.20 mm dan putaran mesin 7500 Rpm sebesar 10.287 Hp. Hasil ANOVA untuk kerenggangan celah katup mampu berpengaruh terhadap *output* torsi dengan *P-Value* < α (0.05) sedangkan untuk putaran mesin tidak berpengaruh terhadap torsi yang menunjukkan *P-Value* > α (0.05). Hasil analisa untuk kerenggangan celah katup dan putaran mesin mampu berpengaruh terhadap daya dengan *P-Value* < α (0.05). Sehingga dapat disimpulkan untuk faktor celah katup tidak berpengaruh secara signifikan terhadap torsi sedangkan putaran mesin berpengaruh secara signifikan dan untuk hasil daya faktor kerenggangan celah katup dan putaran mesin mampu berpengaruh secara signifikan.

Kata kunci : Kerenggangan celah katup, torsi, daya

I. PENDAHULUAN

Pada saat ini motor bakar mempunyai peranan yang sangat penting dalam kehidupan manusia sehari-hari, terutama dalam bidang transportasi. Upaya yang dilakukan dalam perbaikan sistem pembakaran adalah dengan cara mengatur ulang sistem buka tutup katup dari suatu kendaraan (Wayan 2009).

Mekanisme katup adalah salah satu bagian terpenting dari motor 4 langkah. Jika salah satu komponen mekanisme katup ada yang aus maka bisa dipastikan performa motor akan menurun. Untuk memaksimalkan kembali kerja mekanisme katup yang turun karena setelan katup tidak lagi seperti semula bisa diatasi dengan cara menyetel ulang kerenggangan celah katup tersebut sesuai dengan kebutuhan

Dalam penelitian ini memiliki tujuan masalah antara lain: (1) Mengetahui Pengaruh Kerenggangan Celah Katup terhadap Torsi Motor Honda GL Max dengan putaran mesin yang berbeda serta (2) Mengetahui Pengaruh Kerenggangan Celah Katup terhadap Daya Motor Honda GL Max dengan putaran mesin yang berbeda.

Menurut Ardhika (2014), yang meneliti pengaruh dari variasi rasio kerenggangan katup terhadap daya dan torsi pada mesin motor empat langkah berbahan bakar premium, yang menjelaskan bahwa semakin besar kerenggangan celah katup hisap, maka konsumsi bahan bakar akan semakin menurun. Hal ini dikarenakan dengan semakin besarnya celah katup hisap, maka lift dan duration yang dimiliki katup untuk terbuka juga semakin kecil. Sehingga kesempatan masuknya udara dan bahan bakar ke dalam ruang pembakaran akan semakin sedikit.

Menurut Irwan (2014), meneliti tentang pengaruh celah katup terhadap daya yang menyatakan bahwa seiring meningkatnya putaran mesin di jarak celah katup 0,15 mm daya yang di hasilkan sangat besar. Serta penyetelan katup yang lebih renggang membuat konsumsi bahan bakar lebih kecil sehingga daya bahan bakar lebih kecil.

Proses pembakaran di dalam silinder akan menimbulkan tekanan terhadap torak. Akibat adanya tekanan pada torak sehingga menimbulkan gaya yang akan di teruskan ke batang torak yang akan mengakibatkan timbulnya tenaga putar pada engkol yang di sebut sebagai torsi. Torsi dapat dihitung dengan menggunakan persamaan sebagai berikut (arismunandar, 2005).

$$T = F \cdot r \quad \text{.....} \quad (1)$$

Dimana :

T = Torsi (Nm)

F = beban Dynamometer (N)

r = lengan Dynamometer (m)

Power atau daya yang diberikan oleh poros penggerak dikenal dengan BHP (*Brake Horse Power*) atau pun N_e. Daya ini biasanya diukur dengan beberapa macam dinamometer seperti dinamometer listrik dan dinamometer hydraulik. Daya poros biasanya diukur dengan menentukan reaksi dinamometer dan memakai rumus berikut (arismunandar, 2005).

$$N_e = \frac{2\pi \cdot n \cdot T}{60 \cdot 1000} \quad \text{.....} (2)$$

Dimana :

N_e = Daya Poros (kW)

n = putaran mesin (rpm)

T = torsi (Nm)

II. METODE PENELITIAN

Desain penelitian ini menggunakan Teknik analisa data yang dipakai dalam penelitian menggunakan teknik analisa deskriptif yaitu mengamati dan mencatat secara langsung hasil eksperimen kemudian menyajikan dalam bentuk tabel dan polygon sesuai hasil penelitian yang telah dilakukan. Data yang dihasilkan yaitu beban torsi dan daya pada dynotest. Kemudian baru dianalisis menggunakan Analisa Varians (ANOVA) (Sudjana, 1996).

Data-data hasil pengujian kerenggangan celah katup terhadap daya pada sepeda motor Honda GL Max akan disajikan pada tabel di bawah ini.

Tabel 1. Pengambilan Data Celah Katup dan Putaran Mesin Terhadap Torsi dan Daya

Celah Katup (mm)	Putaran Mesin (rpm)	Torsi (N.m)				Daya (Hp)			
		1	2	3	Rata-Rata	1	2	3	Rata-Rata
0,10	5500								
	6500								
	7500								
0,15	5500								
	6500								
	7500								
0,20	5500								
	6500								
	7500								

Sehingga untuk tabel hasil percobaan menggunakan 3 replikasi. pengulangan nantinya akan dirata-rata untuk memperoleh hasil yang maksimal. Untuk langkah-langkah pada penelitian ini sebagai berikut:

a. Alat

1. *Dynotest*

Digunakan untuk mengukur daya pada sepeda motor dalam satuan Hp (*horsepower).*

Gambar 1. Dynotest

2. *Filler Gauge*

Digunakan untuk mengukur kerenggangan celah katup 0.10, 0.15 dan 0.20 mm.

Gambar 2. *Filler Gauge*

b. Bahan

Penelitian ini menggunakan bahan yaitu sepeda motor jenis Honda Gl Max.

c. Pelaksanaan penelitan

Unuk pelakasaan penelitian ini ada tiga tahap yaitu : persiapan penelitian, ururtan penelitian dan pengambilan data

Pengujian hipotesis yang diajukan adalah untuk mengetahui adanya Pengaruh Variasi Kerenggangan Celah Katup Terhadap Torsi Dan Daya Pada Motor Honda GL Max menggunakan metode ANOVA (*Analysis Of Varians*) dengan taraf signifikan 0,05 atau 5% artinya hipotesis yang diterima sebesar 95% untuk *software* yang digunakan adalah *Minitab 17.*

III. HASIL DAN PEMBAHASAN

Dari hasil eksperimen dapat diketahui dengan beberapa uji sehingga sebelum masuk hasil uji perlu diketahui dulu deskripsi hasil data pada setiap variabel.

a. Deskripsi Hasil Data Variabel

Nilai torsi dan daya yang telah diukur pada *dynotest* dari berbagai variasi.

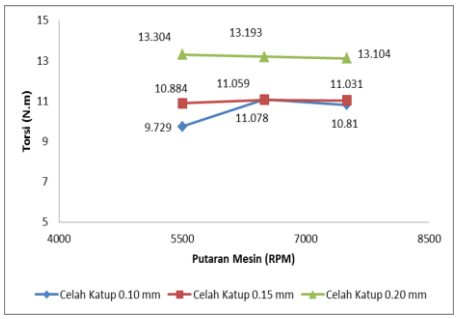
Gambar 3. Pengambilan Data

Tabel dibawah ini merupakan hasil pengambilan data dari alat ukur *dynotest* untuk pengujian Torsi dan Daya dengan 3 replikasi.

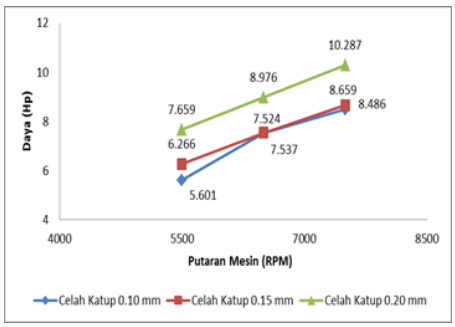
Tabel 2. Hasil Pengambilan Data Celah Katup dan Putaran Mesin Terhadap Torsi dan Daya

Celah Katup (mm)	Putaran Mesin (rpm)	Torsi (N.m) 1	Torsi (N.m) 2	Torsi (N.m) 3	Torsi (N.m) Rata-Rata	Daya (Hp) 1	Daya (Hp) 2	Daya (Hp) 3	Daya (Hp) Rata-Rata
0,10	5500	8.970	9.810	9.720	**9.729**	5.850	5.473	5.605	**5.601**
	6500	11.464	11.065	10.959	**11.078**	7.843	7.160	7.438	**7.537**
	7500	10.932	10.836	10.753	**10.81**	8.630	8.732	7.987	**8.486**
0,15	5500	8.970	10.848	10.801	**10.884**	6.343	6.228	6.157	**6.266**
	6500	11.464	11.059	10.540	**11.059**	7.937	7.464	7.031	**7.524**
	7500	10.932	11.032	10.965	**11.031**	8.943	8.331	8.212	**8.659**
0,20	5500	13.651	13.132	13.129	**13.304**	7.856	7.643	7.332	**7.659**
	6500	13.432	13.231	12.944	**13.193**	9.121	8.925	8.723	**8.976**
	7500	13.223	13.104	13.015	**13.104**	10.443	10.143	10.021	**10.287**

Untuk lebih jelasnya mengetahui nilai rata-rata bisa dilihat pada gambar grafik di bawah ini :



(a)



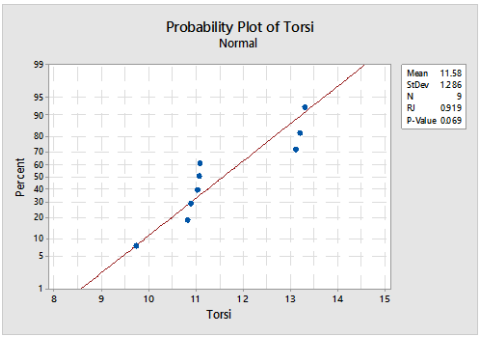
(b)

Gambar 4. Grafik Hasil Pengujian (a) Torsi dan (b) Daya

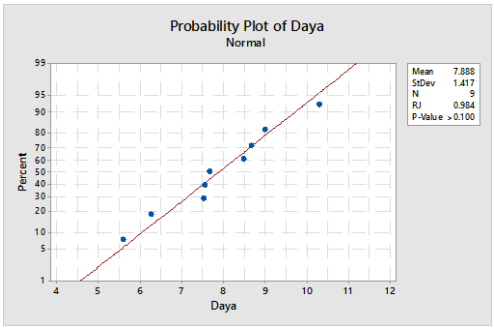
b. Analisa Data

Prosedur analisa data, perlu terlebih dahulu diuji dengan asumsi IIDN (Identik, Independen, dan Distribusi Normal).

Pertama Uji kenormalan residual dilakukan dengan menggunakan Uji Ryan-Joiner yang terdapat pada program *minitab 17.*



(a)



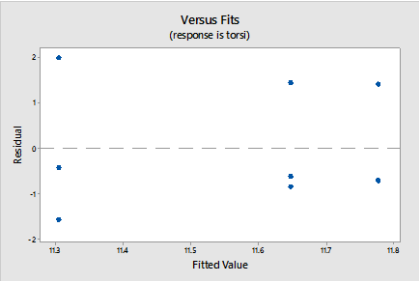
(b)

Gambar 5. Plot uji normal pada (a) Torsi dan (b) Daya

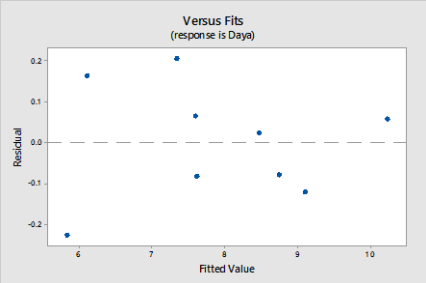
H_0 ditolak jika *p-value* lebih kecil dari pada $\alpha = 0.05$. Sehingga dari data diatas dapat disimpulkan bahwa Plot uji distribusi terhadap *(a) Torsi dan (b) Daya* merupakan residual berdistribusi normal karena nilai pada *p-value* untuk torsi bernilai sebesar

0.069 dan untuk *p-value* diperoleh >0.100 terhadap daya.

Kemudian uji identik untuk mengetahui apakah data penelitian yang dihasilkan identik atau tidak



(a)

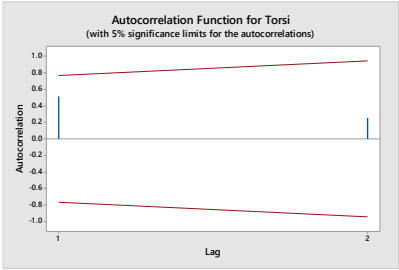


(b)

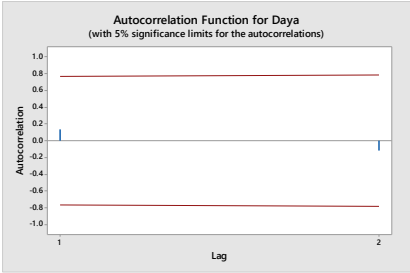
Gambar 6. Plot Residual (a) Torsi dan (b) Daya *Versus Fitted Values*

Gambar 6 menunjukkan bahwa residual terbesar secara acak disekitar harga *minus* dua dan tidak membentuk pola tertentu. Dengan demikian asumsi residual identik terpenuhi.

Yang terakhir pengujian independen, penelitian ini dilakukan dengan menggunakan *auto coreelation function* (ACF).



(a)



(b)

Gambar 7. Plot ACF pada Respon (a) Torsi dan (b) Daya

Berdasarkan plot ACF yang ditunjukan pada gambar 7 Tidak ada nilai AFC pada tiap *lag* yang keluar dari batas interval. Hal ini membuktikan bahwa tidak ada kolerasi antar residual artinya bersifat independen.

c. Hasil Analisa Data

Analisa data menggunakan *analysis of varians* (ANOVA).

Tabel 3. Analisa Varians terhadap Torsi

Factor	Type	Levels	Values
Celah Katup	Fixed	3	0.10, 0.15, 0.20
RPM	Fixed	3	5500, 6500, 7500

Analysis of Variance

Source	DF	Adj SS	Adj MS	F-Value	P-Value
Celah Katup	2	12.1670	6.0835	34.66	0.003
RPM	2	0.3557	0.1779	1.01	0.441
Error	4	0.7021	0.1755		
Total	8	13.2248			

S	R-sq	R-sq(adj)	R-sq(pred)
0.418952	94.69%	89.38%	73.12%

Sedangkan untuk analisa varians untuk varibel proses terhadap daya dapat dilihat tabel dibawah ini.

Tabel 4. Analisa Varians terhadap Daya

Factor	Type	Levels	Values
Celah Katup	Fixed	3	0.10, 0.15, 0.20
RPM	Fixed	3	5500, 6500, 7500

Analysis of Variance

Source	DF	Adj SS	Adj MS	F-Value	P-Value
Celah Katup	2	5.4175	2.70873	69.34	0.001
RPM	2	10.4867	5.24333	134.23	0.000
Error	4	0.1563	0.03906		
Total	8	16.0604			

S	R-sq	R-sq(adj)	R-sq(pred)
0.197644	99.03%	98.05%	95.07%

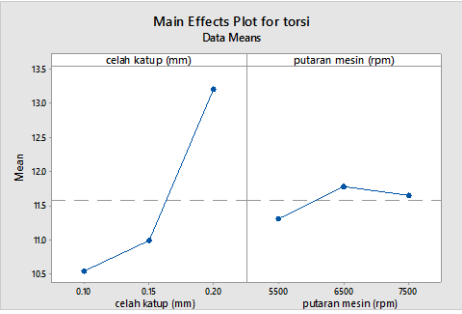
d. Pengujian Hipotesis

Dalam pengujian hipotesis untuk menarik kesimpulan sesuai analisa data dapat menggunakan cara membandingkan nilai F_{hitung} yang dihasilkan dari analisis varian dan F_{tabel} dari tabel 3 dan 4 distribusi F, α (signifikan) 0.05.

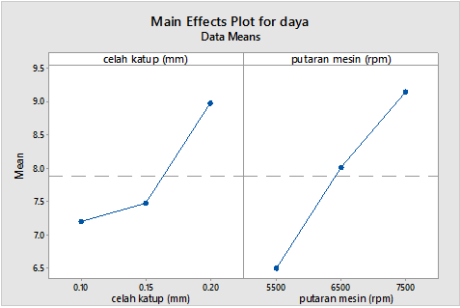
Untuk variabel kerenggangan celah katup. Kesimpulan: F_{hitung} untuk hasil torsi = 34.66 > $F_{(0.05;\ 2,\ 24)}$ = 3.40 sedangkan untuk F_{hitung} hasil Daya = 69.34 > $F_{(0.05;\ 2,\ 24)}$ = 3.40, maka untuk hasil dari *output* torsi H_0 ditolak, artinya ada pengaruh dari Celah Katup terhadap torsi sedangkan untuk hasil dari *output* daya H_0 ditolak, artinya ada pengaruh dari celah katup terhadap daya.

Untuk variabel Putaran Mesin. Kesimpulan: F_{hitung} untuk hasil torsi = 1,01 < $F_{(0.05;\ 2,\ 24)}$ = 3.40 sedangkan untuk F_{hitung} hasil daya 134.23 > $F_{(0.05;\ 2,\ 24)}$ = 3.40 maka untuk hasil dari *output* torsi H_0 diterima, artinya tidak ada pengaruh dari Putaran Mesin terhadap torsi sedangkan untuk hasil dari *output* daya H_0 ditolak, artinya ada pengaruh dari Putaran mesin terhadap daya.

Pengaruh yang diberikan Variabel ini mampu terlihat dengan jelas melalui gambar *main effect plot* untuk *output* Torsi dan Daya yang didapat dari uji ANOVA pada *Software Minitab 17* sebagai berikut.



(a)



(b)

Gambar 8. Plot efek yang diberikan variabel bebas terhadap (a) torsi dan (b) daya

e. Pembahasan

Berdasarkan hasil eksperimen serta *analysis of varians* (ANOVA) yang telah dilakukan pada penelitian ini, dimana ada

beberapa variabel yang berpengaruh dan ada juga yang tidak berpengaruh terhadap torsi maupun daya. Berdasarkan hasil penelitian ini, nilai torsi tertinggi sebesar 13.304 N.m nilai ini didapat dari eksperimen yang telah dilaksakan dengan mengunakan kombinasi Kerenggangan celah katup 0.20 mm dan putaran mesin 5500 Rpm, sedangkan untuk *output* daya dengan menggunakan kombinasi variasi kerenggangan celah katup 0.20 mm dan putaran mesin 7500 Rpm sebesar 10.287 Hp. Hasil ini sesuai jika dilihat dari tingkat efek pengaruh yang diberikan.

Berdasarkan penelitian ini diketahui bahwa kerenggangan celah katup mampu menghasilkan torsi dan daya tertinggi, semakin besar kerenggangan celah katup semakin besar pula torsi dan daya yang dihasilkan. Kesimpulan ini diperkuat pula oleh hasil penelitian lain yang dilaksanakan oleh Ardhika (2014), yang meneliti pengaruh dari variasi rasio kerenggangan katup terhadap daya dan torsi pada mesin motor empat langkah berbahan bakar premium, yang menjelaskan bahwa semakin besar kerenggangan celah katup hisap, mampu meningkatkan torsi dan daya secara signifikan.

Penelitian ini pula telah diketahui bahwa semakin tinggi putaran mesin (rpm) maka semakin tinggi pula *output* daya yang mampu dihasilkan. Hasil ini pun juga diperkuat oleh hasil penelitian yang telah dilaksakan oleh Satriadi (2013), yang mempertegas bahwa penggunaan putaran mesin yang tinggi pada motor bensin juga akan memberikan peningkatan terhadap unjuk kerja motor tersebut khususnya *output* dari daya motor yang dihasilkan.

IV. PENUTUP

a. Simpulan

Penelitian dapat diambil kesimpulan sebagai berikut :

1. Variasi kerenggangan celah katup mampu berpengaruh terhadap torsi sedangkan untuk putaran mesin tidak ada pengaruh terhadap torsi. Dimana hasil data menunjukkan celah katup 0,10 mm pada Rpm 7500 N.m sebesar 10,81 N.m, celah katup 0,15 mm pada Rpm 6500 Rpm sebesar 11,059 N.m sedangkan kerenggangan celah katup 0.20 sebesar 5500 Rpm sebesar 13.304 N.m. Berpengaruh tidaknya ini diperkuat dari hasil uji anova yang menunjukan untuk celah katup *P-value*<0.05 (nilai signifikan) dan untuk putaran mesin menunjukan *P-value*>0.05 (nilai signifikan). Hasil ini menunjukan bahwa variabel kerenggangan celah katup berpengaruh secara signifikan terhadap torsi sedangkan putaran mesin

tidak berpengaruh secara signifikan terhadap torsi. Sehingga yang menghasilkan nilai torsi tertinggi pada variasi kerenggangan celah katup 0.20 dan putaran mesin 5500 rpm.

2. Variasi kerenggangan celah katup mampu berpengaruh terhadap daya sedangkan untuk putaran mesin tidak ada pengaruh terhadap daya. Dimana hasil data menunjukkan celah katup 0,10 mm pada Rpm 7500 N.m sebesar 8,486 Hp, celah katup 0,15 mm pada Rpm 7500 Rpm sebesar 8,659 Hp sedangkan kerenggangan celah katup 0.20 mm sebesar 7500 Rpm sebesar 10,287 Hp. Berpengaruh tidaknya ini diperkuat dari hasil uji anova yang menunjukan untuk celah katup *P-value*<0.05 (nilai signifikan) dan untuk putaran mesin menunjukan *P-value*>0.05 (nilai signifikan). Hasil ini menunjukan bahwa variabel kerenggangan celah katup berpengaruh secara signifikan terhadap daya sedangkan putaran mesin tidak berpengaruh secara signifikan terhadap daya. Sehingga yang menghasilkan nilai daya tertinggi pada variasi kerenggangan celah katup 0.20 mm dan putaran mesin 7500 Rpm.

b. Saran

1. Hasil penelitian ini dapat dijadikan sebagai salah satu referensi ilmu pengetahuan di bidang otomotif khususnya tentang daya yang dihasilkan sebuah motor dan pengaruh kerenggangan celah katup dan putaran mesin.
2. Perlu adanya penelitian lebih lanjut tentang kerenggangan celah katup dengan perbedaan putaran mesin.
3. Perlu adanya pengembangan dan penelitian lebih lanjut mengenai pengaruh kerenggangan celah katup dan putaran mesin terhadap emisi gas buang dan konsumsi bahan bakar.

V. DAFTAR PUSTAKA

Ardhika. Setiawan. 2014. *Pengaruh Kerenggangan Katup Isap Dan Buang Terhadap Unjuk Kerja Motor Bensi*. Jember: Univ. Jember.

Arismunandar. Wiranto. 2005. *Penggerak Mula Motor Bakar Torak*. Bandung: Penerbit ITB.

Irwan. Agus Suyatno. Naif Fuhraid. 2014 *Pengaruh Celah Katup Terhadap Daya*. PROTON, l6 (1):36-41.

Satriadi. 2013. *Analisa Pengaruh Variasi Celah Katup Masuk Dan Keluar Pada Peforma Mesin 4 Langkah Dengan Premium (C8h18).* Bengkulu: Univ. Bengkulu.

Wayan. Susila. 2009. *Uji Performa Penggunaan Biotanol Sebagai Campuran Premium Pada Motor Jupiter Mx*. Jurnal Teknik Mesin. Vol 1/No. 2. Hal 344-350.