

## Analisa Perbandingan Variasi Gear Pada Sepeda Motor GL 200 Terhadap Kecepatan

Belandy Wimala Tirtana<sup>1</sup>, Fatkur Rhohman<sup>2</sup>, M. Muslimin Ilham<sup>3</sup>

<sup>1,2,3</sup>Teknik Mesin, Fakultas Teknik, Universitas Nusantara PGRI Kediri

Email: <sup>\*1</sup>[Indystr6594@gmail.com](mailto:Indystr6594@gmail.com), <sup>2</sup>[fatkurohman@unpkediri.ac.id](mailto:fatkurohman@unpkediri.ac.id)

<sup>3</sup>[im.muslimin@yahoo.co.id](mailto:im.muslimin@yahoo.co.id).

**Abstrak** – Ragam cara yang bisa dilakukan demi untuk mendongkrak performa mesin mulai dari oprek mesin (*bore up* maupun *stroke up*), kelistrikan sampai mekanik. Perbedaan daya maupun torsi atau performa mesin secara signifikan pada penggantian variasi final drive dengan rasio tertentu. Penelitian ini bertujuan untuk (1) mengetahui pengaruh variasi gear ratio dan putaran mesin terhadap torsi pada Sepeda Motor GL200 (2) variasi gear ratio dan putaran mesin terhadap daya pada Sepeda Motor GL200 dan (3) Gear ratio yang mampu menghasilkan kecepatan (km/jam) tertinggi. Desain penelitian menggunakan eksperimen dengan analisa Data menggunakan analisis varian (Anova) dan bantuan software miniTAB17. Hasil penelitian menunjukkan torsi tertinggi pada gear ratio 14/38 dengan putaran mesin 7000 rpm sebesar 1,46 kgf.m. hasil pengujian yang mampu menghasilkan daya tertinggi pada gear ratio 14/38 dengan putaran mesin 8000 rpm sebesar 15,7615 Hp. Gear ratio yang mampu menghasilkan kecepatan tertinggi ada pada gear ratio 14/38 dengan putaran mesin konstan 8000 rpm sebesar 133.3 km/jam. Dengan demikian dapat disimpulkan bahwa penggunaan rasio gear dan putaran mesin berpengaruh secara signifikan terhadap torsi dan daya dengan hasil  $P\text{-value} < 0.05$  serta gear ratio 14/38 mampu menghasilkan kecepatan yang maksimal.

**Kata Kunci** — Sistem Informasi Administrasi Puskesmas, Metode Waterfall.

### 1. PENDAHULUAN

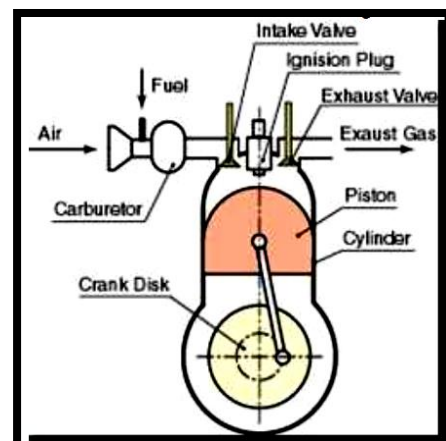
Motor bensin merupakan salah satu dari tipe motor pembakaran dalam (*internal combustion engine*), dimana pembakaran terjadi di dalam motor bakar itu sendiri dan energi panas yang dihasilkan diubah menjadi energi mekanik. Tenaga yang dihasilkan oleh motor bensin didapatkan dari pembakaran yang terjadi di ruang bakar, dimana bahan bakar dan udara yang di kompresikan dibatasi oleh dinding silinder sehingga tekanan di dalam ruang bakar meningkat dan tekanan inilah yang kemudian diubah menjadi tenaga untuk menggerakkan sebuah motor. Pembakaran campuran udara dan bahan bakar yang terjadi di ruang bakar dibantu dengan percikan bunga api dari busi (Andyonatan, 2012).

Gas pembakaran dari campuran bahan bakar dan udara akan mendorong torak menuju ke bawah dan memutar poros engkol sehingga menghasilkan daya dengan melalui proses konversi energi. Alur dari pembakaran yang terjadi di ruang bakar.

Prinsip kerja dari motor bensin dapat diuraikan sebagai berikut: campuran udara dan bahan bakar dihisap kedalam silinder melalui gerakan *piston* dari atas ke bawah, kemudian campuran udara dan bahan bakar tersebut di mampatkan oleh piston yang bergerak naik keatas. Saat campuran bahan bakar dan udara terbakar dengan adanya percikan bunga api dari busi, maka akan menghasilkan tekanan gas pembakaran yang sangat besar di dalam silinder. Dimana tekanan gas

pembakaran ini mendorong piston menuju TMB. Gerakan naik turun *piston* di dalam silinder diubah oleh gerak putar dari poros engkol melalui batang *piston*. Sehingga gerak putar dari poros engkol dapat menghasilkan tenaga untuk menggerakkan sebuah kendaraan. Kemudian campuran bahan bakar dan udara yang telah terbakar (gas sisa pembakaran) harus di keluarkan dari silinder melalui gerakan piston, dan hal ini berlangsung secara periodik.

Menurut Andyonatan (2012), Kerja periodik yang telah terjadi didalam silinder dimulai dari pemasukan campuran bahan bakar dan udara, kompresi, pembakaran dan pengeluaran gas sisa pembakaran dari dalam silinder disebut dengan siklus mesin. Untuk lebih memahami prinsip kerja dari motor bensin dapat dilihat pada gambar 1.



Gambar 1. Prinsip Kerja Motor Bensin

Posisi tertinggi yang bisa dicapai oleh piston didalam silinder disebut Titik Mati Atas (TMA) dan posisi terendah yang bisa dicapai oleh piston disebut Titik Mati Bawah (TMB), sedangkan jarak piston antara TMA dan TMB disebut dengan langkah piston.

Berdasarkan siklus kerjanya motor bensin berbagi menjadi 2 jenis, yakni motor bensin 4 tak (4 langkah) dan motor bensin 2 tak (2 langkah). Motor bensin 4 tak adalah motor bensin yang tiap siklusnya memerlukan empat kali langkah piston, dua putaran poros engkol untuk menghasilkan satu kali usaha. Sedangkan motor bensin 2 tak adalah motor bensin yang tiap siklusnya memerlukan dua kali langkah piston, satu putaran poros engkol untuk menghasilkan satu kali usaha (Andyonyayan, 2012).

## 2. METODE PENELITIAN

Dalam penelitian ini pengambilan data dilakukan untuk mengungkapkan data pada kecepatan yang dihasilkan akibat penggunaan variasi gear sprocket sepeda motor GL200 200cc pada putaran maksimal yaitu 3000 rpm, 4000 rpm, 5000 rpm, 6000 rpm, 7000 rpm, 8.000 rpm. Pada penelitian ini dilakukan pengambilan data sebanyak 2 kali pada setiap putaran mesin. Variabel penelitian yang digunakan sebagai berikut:

1. Variabel bebas: Variabel bebas dalam penelitian ini adalah perbandingan variasi gear.
2. Variabel terikat: Variabel terikat dalam penelitian ini adalah kecepatan (torsi, daya dan top speed).
3. Variabel Kontrol, Terdiri Dari:
  - a. Sepeda motor GL200 200 CC.
  - b. Putaran mesin 3000 rpm, 4000 rpm, 5000 rpm, 6000 rpm, 7000 rpm, 8.000 rpm dengan beban 80kg.
  - c. Jenis bahan bakar yang digunakan adalah pertamax.

### 2.1 Pelaksanaan Pengujian

Pada tahap persiapan dilakukan proses *tune-up* pada sepeda motor agar kondisi mesin paling mendekati kondisi standar. Proses *tune-up* meliputi pembersihan dan penyetelan karburator, penggantian busi, penyetelan celah katub hisap dan buang sesuai dengan standar pabrik, dan penggantian oli mesin. Selanjutnya mempersiapkan *dynotest* untuk pengambilan data daya yang dihasilkan.

Berikut urutan pengujian:

1. Memasang variasi gear GL200 pada obyek penelitian yaitu sepeda motor GL200 200 cc.
2. Menghidupkan mesin pada putaran idle selama  $\pm$  5 menit. Setelah itu sepeda motor diletakkan pada alat ukur torsidan daya yakni *dynotest*.
3. *Dynotest* diatur dengan menyetel jarak rpm terlebih dahulu.
4. *Dynotest* disetel pada jarak antara 3000 rpm sampai dengan 8000 rpm. Penyetelan ini dimaksudkan agar *dynotest* membaca torsi dan

daya yang dihasilkan pada putaran mesin 4000 rpm sampai dengan 8000 rpm.

5. Data yang dicatat meliputi: Putaran mesin (*rpm*), torsi (*Kgf, m*) & daya sepeda motor (*Hp*).
6. Melakukan pengukuran torsidandaya yang dihasilkan pada putaran mesin 3000 rpm, 4000 rpm, 5000 rpm, 6000 rpm, 7000 rpm, 8000 rpm dan mengulangi pengujian hingga 2 kali.
7. Melakukan pengukuran tekanan kompresi, pengujian ini juga dilakukan 2 kali.
8. Mesin dimatikan dan di istirahatkan sejenak, setelah itu melepas *geardan* menggantikannya dengan variari *gear* yang lain.
9. Mesin dihidupkan kembali.
10. Melakukan urutan langkah pengujian seperti sebelumnya dan melakukan pengambilan data.

### 2.2 Langkah Pengumpulan Data

Studi literatur untuk mendapatkan informasi, data, dan teori yang berkaitandengan obyek penelitian misalkan tentang prinsip kerja motor bensin 4 tak, cara kerja sistem pengapian, proses pembakaran pada motor bensin 4 tak, pengaruh variasi rasio gear, dan kecepatan yang dihasilkan. Melakukan *tune-up* pada obyek penelitian agar didapatkan kondisi mesin yang paling mendekati standar. Menghidupkan mesin pada putaran idle selama  $\pm$  5 menit agar mesin mencapai suhu kerja sebelum dilakukan pengambilan data.

Melaksanakan pengujian untuk mendapatkan data-data mengenai kecepatan yang dihasilkan. Data-data hasil pengujian penggunaan rasio gear pada sepeda motor honda tiger akan disajikan pada tabel dibawah ini. Pengukuran daya, torsi dan kecepatan dengan perbandingan gear 14/38, 14/41, dan 14/46 menggunakan alat ukur *dynotest*. Melakukan pembahasan hasil uji dan evaluasi perbandingan terhadap data hasil pengujian penggunaan rasio gear 14/46, 14/41, 14/38 pada sepeda motor honda tiger 200cc.

## 3. PENGUJIAN DAN PEMBAHASAN

### 3.1 Hasil Pengujian

Pengujian yang dilakukan untuk mengetahui hasil dari perlakuan dalam penelitian ini adalah:

1. Hasil Pengukuran Torsi (*Kgf.m*) dari Rasio Gear 14/38, 14/41, 14/46

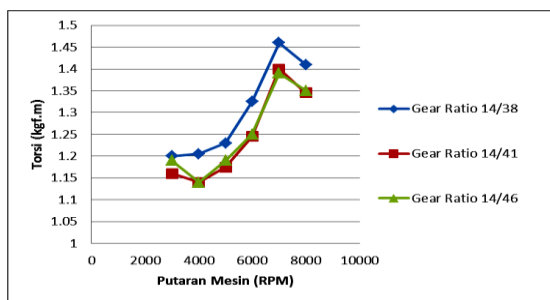
Pengukuran torsi pada penggunaan variasi gear ratio dilakukan menggunakan *dynotest* dengan putaran mesin 3000 rpm, 4000 rpm, 5000 rpm, 6000 rpm, 7000 rpm, dan 8000 rpm dapat dilihat pada tabel dibawah ini.

Hasil data pengukuran torsi dari rasio gear (*kgf.m*), Gear ratio – RPM - Pengujian1 - Pengujian2 - Rata-rata.

14/38	3000	1.21	1.19	1.20
	4000	1.22	1.19	1.205
	5000	1.24	1.22	1.23

	6000	1.33	1.32	1.325
	7000	1.47	1.45	1.46
	8000	1.42	1.40	1.41
14/41	3000	1.18	1.14	1.16
	4000	1.14	1.14	1.14
	5000	1.17	1.18	1.175
	6000	1.25	1.24	1.245
	7000	1.41	1.39	1.40
	8000	1.35	1.34	1.345
14/46	3000	1.19	1.19	1.19
	4000	1.14	1.14	1.14
	5000	1.20	1.18	1.19
	6000	1.25	1.25	1.25
	7000	1.38	1.40	1.39
	8000	1.35	1.35	1.35

Hasil di atas merupakan hasil pengukuran torsi dengan variasi gear ratio, untuk memperjelas dapat dilihat pada gambar 1 grafik di bawah ini.



Gambar 1. Grafik Hasil Data Pengukuran Torsi Dalam Satuan (Kgf.M)

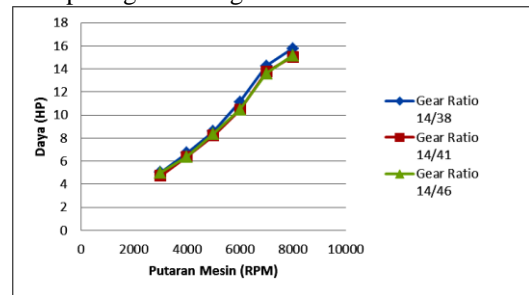
## 2. Hasil Pengukuran Daya (Hp) dari Rasio Gear 14/38, 14/41, 14/46

Pengukuran daya pada penggunaan variasi gear ratio pada Sepeda Motor Honda tiger dilakukan menggunakan dynotest dengan putaran mesin 3000 rpm, 4000 rpm, 5000 rpm, 6000 rpm, 7000 rpm, dan 8000 rpm dapat dilihat pada tabel di bawah ini.

Hasil data pengukuran daya dari rasio gear (Hp), Gear ratio - RPM - Pengujian1 - Pengujian2 - Rata-rata.

14/38	3000	5.077	4.999	5.038
	4000	6.786	6.667	6.7265
	5000	8.677	8.503	8.590
	6000	11.146	11.116	11.131
	7000	14.315	14.215	14.265
	8000	15.819	15.704	15.7615
14/41	3000	4.966	4.777	4.7215
	4000	6.363	6.400	6.3815
	5000	8.174	8.259	8.2165
	6000	10.486	10.415	10.4505
	7000	13.866	13.667	13.7665
	8000	15.112	14.971	15.0415
14/46	3000	4.994	4.992	4.993
	4000	6.349	6.389	6.369
	5000	8.457	8.271	8.364
	6000	10.504	10.466	10.485
	7000	13.503	13.707	13.605
	8000	15.179	15.139	15.159

Hasil di atas merupakan hasil pengukuran daya dengan variasi gear ratio, untuk memperjelas dapat dilihat pada gambar 2 grafik di bawah ini.



Gambar 2. Grafik Hasil Data Pengukuran Daya (Hp)

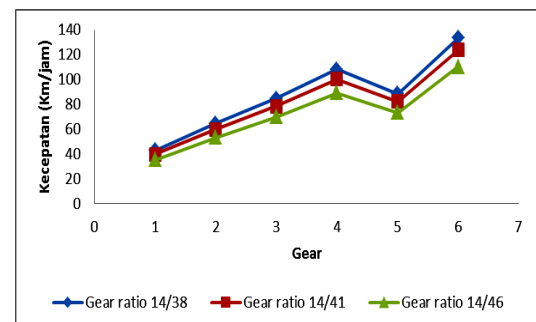
## 3. Hasil Pengukuran Kecepatan (Km/jam) dari Rasio Gear 14/38, 14/41, 14/46

Perhitungan kecepatan (km/jam) pada penggunaan variasi gear ratio dilakukan sesuai persamaan yang sudah dijelaskan pada bab 2. Hasil pengukuran kecepatan (km/jam) pada penggunaan variasi gear ratio dapat dilihat pada tabel 4.3

Tabel Hasil data kecepatan dengan satuan (km/jam), Rasio Gear - RPM- 1st- 2<sup>nd</sup>- 3<sup>rd</sup>- 4<sup>th</sup>- 5<sup>th</sup>- 6<sup>th</sup>

14/38	8000	42,5	64,3	84,4	10888,5
		133,3			
14/41	8000	39,4	59,6	78,3	100,2
		82,2	123,8		
14/46	8000	35,1	53,1	69,7	89,2
		73,1	110,2		

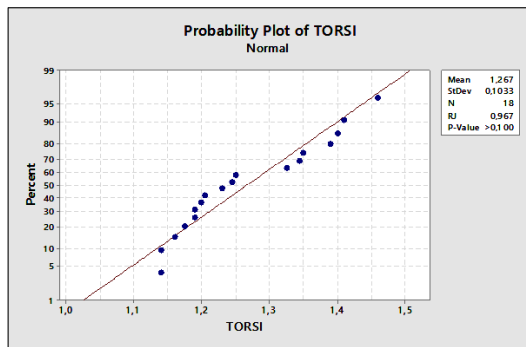
Hasil data kecepatan (km/jam) dengan variasi gear ratio dapat dilihat pada gambar 3 grafik di bawah ini.



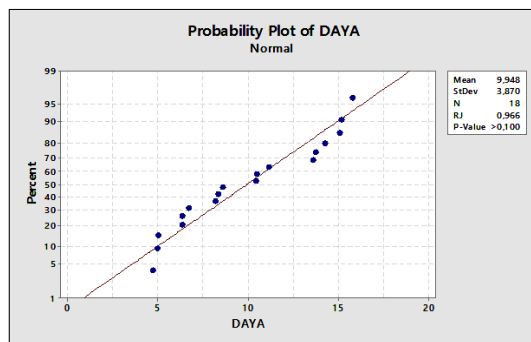
Gambar 3. Grafik Hasil Data Kecepatan (Km/Jam)

### 3.2 Uji Normalitas

Uji kenormalan residual dilakukan dengan menggunakan Uji Ryan-Joiner yang terdapat pada program Minitab 17. Uji ini dilakukan untuk mengetahui apakah data variabel berdistribusi normal atau tidak. Peneliti menggunakan taraf signifikan kesalahan sebesar  $\alpha = 5\%$  (0.05) dengan kata lain tingkat keyakinan atau kebenaran 95%. Di bawah ini gambar merupakan plot uji distribusi normal pada output torsi dan daya.



Gambar 4. Plot Uji Normalitas Pada Output Torsi



Gambar 5. Plot Uji Normalitas Pada Output Daya

Sehingga hipotesis yang digunakan adalah:

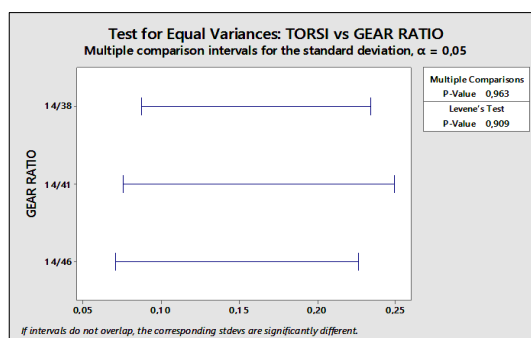
H0: Residual berdistribusi normal.

H1: Residual tidak berdistribusi normal.

H0 ditolak jika p-value lebih besar dari ada  $\alpha = 0.05$  atau H0 diterima jika p-value lebih dari  $\alpha = 0.05$ . Gambar 4, 5, menunjukkan hasil p-value  $> 0.100$  untuk hasil torsi dan daya, sehingga dapat disimpulkan torsi dan daya memenuhi dari syarat residual berdistribusi normal dengan syarat nilai  $\alpha = 0.05$ .

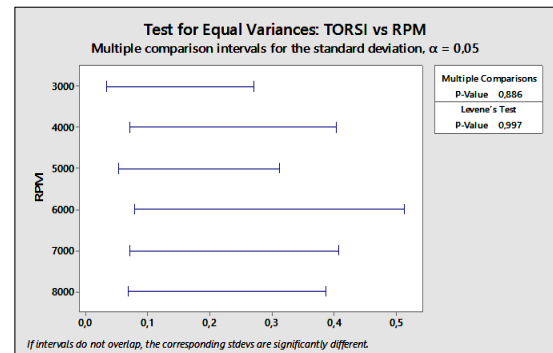
### 3.2 Uji Homogenitas

Setelah uji normalitas dilakukan, kemudian dilanjutkan uji Homogenitas untuk melihat adanya perbedaan varian terhadap dari masing-masing data output torsi dan daya. Dengan kata lain jika tidak ada perbedaan varian berarti data dinyatakan homogen tetapi jika ada perbedaan varian maka data tidak homogen.



Gambar 6. Uji Homogenitas Torsi Dengan Faktor Gear Ratio.

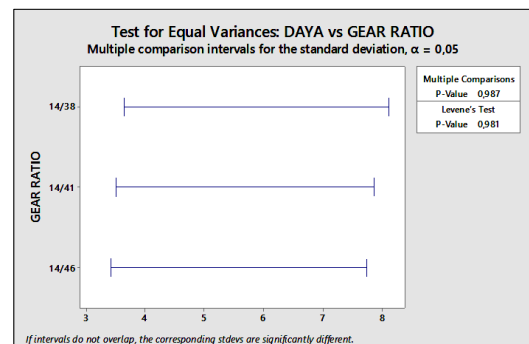
Jika P-value Multiple Comparisons dan levene's Test  $> 0.05$  (taraf signifikan) maka variasi gear ratio memiliki variansi yang sama. Gambar 6 menunjukkan p-value Multiple Comparisons sebesar 0.963 dan p-value levene's test sebesar 0.909 sehingga dapat diartikan hasil variasi gear ratio terhadap output torsi homogen.



Gambar 7. Uji Homogenitas Variasi Rpm Terhadap Output Torsi.

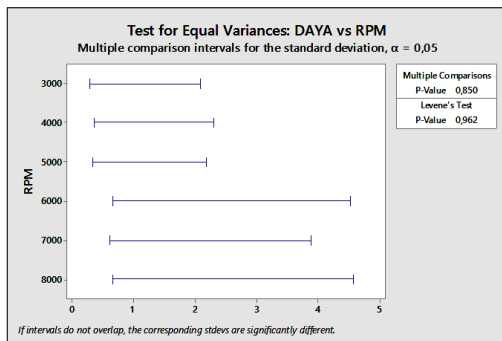
Jika P-value Multiple Comparisons dan levene's Test  $> 0.05$  (taraf signifikan) maka variasi putaran mesin memiliki variansi yang sama. Gambar 7 menunjukkan p-value Multiple Comparisons sebesar 0.886 dan p-value levene's test sebesar 0.997 sehingga dapat diartikan hasil variasi putaran mesin terhadap output torsi homogen.

Sedangkan untuk hasil uji homogenitas untuk output daya dapat dilihat gambar di bawah ini.



Gambar 8. Uji Homogenitas Daya Dengan Faktor Gear Ratio.

Jika P-value Multiple Comparisons dan levene's Test  $> 0.05$  (taraf signifikan) maka variasi gear ratio memiliki variansi yang sama. Gambar 8 menunjukkan p-value Multiple Comparisons sebesar 0.987 dan p-value levene's test sebesar 0.981 sehingga dapat diartikan hasil variasi gear ratio terhadap output daya homogen.

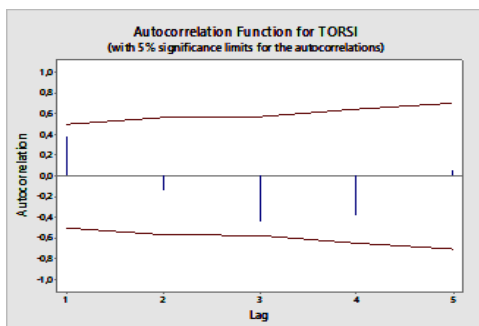


Gambar 9. Uji Homogenitas Variasi Rpm Terhadap Output Daya

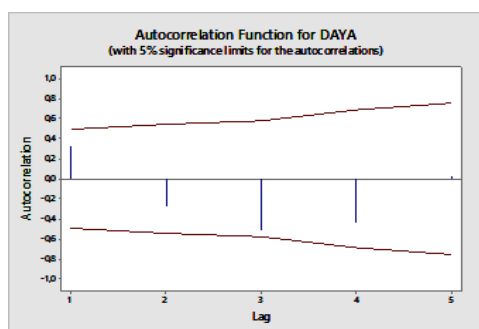
Jika P-value Multiple Comparisons dan Levene's Test  $> 0.05$  (taraf signifikan) maka variasi putaran mesin memiliki variansi yang sama. Gambar 9 menunjukkan p-value Multiple Comparisons sebesar 0.850 dan p-value Levene's test sebesar 0.962 sehingga dapat diartikan hasil variasi putaran mesin terhadap output daya homogen.

### 3.3 Uji Independen

Pengujian independen pada penelitian ini dilakukan dengan menggunakan auto correlation function (ACF) yang terdapat pada program Minitab17. Pengujian ini untuk mengetahui apakah terdapat nilai ACF yang keluar dari batas interval atau tidak. Bila tidak terdapat nilai yang melebihi batas interval maka data penelitian ini memenuhi asumsi independen, namun bila terdapat data penelitian yang melebihi batas interval maka terdapat hasil pengukuran yang terpengaruh oleh hasil pengukuran lainnya.



Gambar 10. Plot ACF Pada Respon Torsi



Gambar 11. Plot ACF Pada Respon Daya

Berdasarkan plot ACF yang ditunjukkan pada gambar diatas, tidak ada nilai ACF pada tiap lag yang keluar dari batas interval. Hal ini membuktikan bahwa tidak ada kolerasi antar residual artinya bersifat independen.

### 3.4 ANOVA (Analisis Of Varians)

Setelah pengujian menggunakan Uji normalitas dan Uji homogenitas maka bisa dilanjutkan menuju hasil analisa data menggunakan analisis of varians (ANOVA) dengan hasil P-value, pada program Minitab17 untuk mencari hipotesis disetiap variabel. Hipotesis awal ( $H_0$ ) akan ditolak apabila P-value  $< 0.05$  atau 5% (nilai signifikan)

Analysis of Varians (ANOVA) digunakan untuk mengetahui pengaruh variabel proses yang memiliki pengaruh signifikan terhadap torsi dan daya. ANOVA dicari torsi dan daya berdasarkan perhitungan program Minitab 17 dapat dilihat pada tabel analisa variasi variabel proses terhadap torsi dan daya.

Tabel 1. Analisa Variasi Variabel Proses Terhadap Torsi

General Linear Model: TORSI versus GEAR RATIO; RPM					
Analysis of Variance					
Source	DF	Adj SS	Adj MS	F-Value	P-Value
GEAR RATIO	2	0,013203	0,006601	41,33	0,000
RPM	5	0,166557	0,033311	208,56	0,000
Error	10	0,001597	0,000160		
Total	17	0,181357			
Model Summary					
	S	R-sq	R-sq(adj)	R-sq(pred)	
	0,0126381	99,12%	98,50%	97,15%	

Tabel 2. Analisa Variasi Variabel Proses Terhadap Daya

General Linear Model: DAYA versus GEAR RATIO; RPM					
Analysis of Variance					
Source	DF	Adj SS	Adj MS	F-Value	P-Value
GEAR RATIO	2	0,845	0,4223	21,53	0,000
RPM	5	253,621	50,7241	2585,80	0,000
Error	10	0,196	0,0196		
Total	17	254,661			
Model Summary					
	S	R-sq	R-sq(adj)	R-sq(pred)	
	0,140059	99,92%	99,87%	99,75%	

#### 4. SIMPULAN

Dari hasil penelitian yang berjudul “Analisa Perbandingan Gear Pada Sepeda Motor GL200 terhadap Kecepatan” dapat disimpulkan sebagai berikut:

1. Gear ratio dan putaran mesin mampu berpengaruh secara signifikan terhadap torsi dengan hasil analisa varians menunjukkan P-value  $< 0.05$  atau 5% (nilai signifikan). Serta hasil penelitian terdapat kombinasi variasi yang mampu menghasilkan torsi tertinggi pada gear ratio 14/38 dengan putaran mesin 7000 rpm sebesar 1,46 kgf.m.
2. Hasil penelitian untuk gear ratio dan putaran mesin mampu berpengaruh secara signifikan terhadap daya dengan hasil analisa varians menunjukkan P-value  $< 0.05$  atau 5% (nilai signifikan). Serta hasil penelitian terdapat kombinasi variasi yang mampu menghasilkan daya tertinggi pada gear ratio 14/38 dengan putaran mesin 8000 rpm sebesar 15,7615 Hp.
3. Hasil pengujian untuk gear ratio yang mampu menghasilkan kecepatan tertinggi ada pada gear ratio 14/38 dengan putaran mesin konstan 8000 rpm sebesar 133.3 km/jam. Hasil ini menunjukkan dengan menggunakan gear ratio 14/38 mampu menghasilkan kecepatan yang maksimal dari pada gear ratio lainnya.

#### 5. DAFTAR PUSTAKA

- [1] Alexandra, D. 2015. Pengaruh penggantian variasi rasio final drive terhadap daya dan torsi pada sepeda motor Yamaha Jupiter Z, Library.UM, (Online), tersedia: <http://library.um.ac.id>, diunduh 4 Februari 2016.
- [2] Basselo, D. Tangkuman,S., Rembet, M. 2014. Optimasi Diameter Poros Terhadap Diameter Sprocket Pada Roda Belakang Sepeda Motor (Volume 3, Nomor 1, Hal 42). Jurnal Jurusan Teknik Mesin.
- [3] Jama, Jalius dkk. 2008. Teknik Sepeda Motor. Jilid 1. Jakarta. Direktorat Pembinaan Sekolah Menengah Kejuruan.
- [4] Muhamad Efendi Pristanto. 2016. Analisis Pengaruh Rasio Final Drive Terhadap Daya dan Torsi Pada Sepeda Motor Yamaha Vixion 2007, Teknik Mesin, Fakultas Teknik UN PGRI Kediri.
- [5] Andyyonatan. 2012. Menghitung Torsi dan Daya Mesin. (online). tersedia: <http://andyyonatan.blogspot.co.id/2012/06/menghitung-torsi-dan-daya-mesin.html?m=1>, diunduh 10 Oktober 2016.