



PENGARUH JUMLAH PEGAS KOPLING TERHADAP TORSI DAN DAYA SEPEDA MOTOR SUPRA X 100 CC

Muhammad Rizal Adib[✉], Wahyudi

Pendidikan Teknik Otomotif, Fakultas Teknik, Universitas Negeri Semarang

Info Artikel

Sejarah Artikel:
Diterima September 2020
Disetujui Oktober 2020
Dipublikasikan November 2020

Keywords:
Clutch Spring
Racing
Torque
Power

Abstrak

Penelitian ini bertujuan untuk mengetahui perbedaan torsi dan daya yang dihasilkan penggunaan 4 pegas kopling standar dengan 4 pegas kopling racing dan penggunaan 6 pegas kopling standar dengan 6 pegas kopling racing pada sepeda motor. Metode penelitian ini menggunakan eksperimen dan teknik analisis data menggunakan analisis statistik deskriptif. Variabel bebasnya adalah pegas kopling, yaitu: jumlahnya 4 dan 6 pegas serta pegas standar dan racing, sedangkan variabel terikatnya adalah torsi dan daya. Variabel kontrolnya yaitu 2000 sampai 8000 rpm dengan kelipatan 1000 rpm. Hasil penelitian menunjukkan bahwa penggunaan 4 pegas kopling racing menghasilkan torsi tertinggi 7.85 Nm dan daya tertinggi 4.6 kW, lebih baik dari penggunaan 4 pegas kopling standar yang menghasilkan torsi tertinggi 7.72 Nm dan daya tertinggi 4.4 kW. Penggunaan 6 pegas kopling racing menghasilkan torsi tertinggi 8.35 Nm dan daya tertinggi 4.7 kW, lebih baik dari penggunaan 6 pegas kopling standar yang menghasilkan torsi tertinggi 7.92 Nm dan daya tertinggi 4.6 kW. Berdasarkan hasil pengujian tersebut dapat disimpulkan bahwa jumlah dan kekerasan pegas kopling dapat meningkatkan torsi dan daya pada sepeda motor.

Abstract

This study aims to determine the difference in torque and power generated using the use of 4 standard clutch springs with 4 clutch clutch springs and the use of 6 standard clutch springs with 6 clutch clutch springs on a motorcycle. This research method uses experiments and data analysis techniques use descriptive statistical analysis. The independent variables are the clutch springs, namely: the number is 4 and 6 springs and standard springs and racing, while the dependent variables are torque and power. The control variables are 2000 to 8000 rpm with multiples of 1000 rpm. The results showed that the use of 4 racing clutch springs produced the highest torque of 7.85 Nm and the highest power of 4.6 kW, better than the use of 4 standard clutch springs that produced the highest torque of 7.72 Nm and the highest power of 4.4 kW. The use of 6 racing clutch springs produces the highest torque of 8.35 Nm and the highest power of 4.7 kW, better than the use of a standard 6 clutch spring that produces the highest torque of 7.92 Nm and the highest power of 4.6 kW. Based on the results of these tests it can be concluded that the number and hardness of the clutch springs can increase torque and power on a motorcycle

✉ Alamat korespondensi:
Gedung E9 Kampus Sekaran, Gunungpati, Semarang, 50229
E-mail: mrizaladib@gmail.com

PENDAHULUAN

Pada saat ini transportasi sudah menjadi kebutuhan primer bagi seseorang setiap ingin pergi ke suatu tempat yang jauh. Transportasi yang sering digunakan saat ini adalah sepeda motor, karena transportasi jenis ini mudah dikendarai dan tidak memerlukan tempat yang banyak ketika di tempat parkir maupun ketika dalam keadaan macet. Sepeda motor dapat dengan mudah menembus jalan yang macet dari pada mobil.

Sepeda motor mengalami penurunan performa karena penggunaan yang sering pada setiap tahunnya. Sepeda motor memiliki banyak komponen yang berhubungan sehingga semakin lama digunakan maka komponen tersebut dapat aus. Komponen yang aus memerlukan penggantian atau peremajaan sehingga sepeda motor dapat mengembalikan performa yang menurun.

Sepeda motor mengalami perkembangan setiap tahunnya, selain digunakan untuk transportasi juga digunakan sebagai sarana balapan. Banyak mekanik melakukan perubahan pada sepeda motor agar bisa mendapatkan unjuk kerja sepeda motor yang maksimal. Dalam ajang perlombaan dunia otomotif menuntut sepeda motor mampu melaju dengan kecepatan tinggi. Sepeda motor juga harus mempunyai ketahanan mesin yang bagus. Banyak pembalap dan mekanik berlomba-lomba untuk meningkatkan performa sepeda motor agar menjadi lebih baik dan nyaman untuk dikendarai, karena performa sepeda motor standar dirasa kurang maksimal maka perlunya meningkatkan performa sepeda motor dengan cara memodifikasi ataupun mengganti spare part dengan spesifikasi yang lebih tinggi. Salah satu cara yaitu memodifikasi pada sistem kopling karena sistem ini sebagai penerus putaran yang dihasilkan dari mesin ke transmisi.

Kopling berfungsi untuk memutuskan dan menghubungkan putaran mesin dengan poros transmisi (Hidayat, 2015: 10). Kopling yang sering digunakan pada sepeda motor umumnya adalah jenis kopling basah dengan plat banyak yang mana kopling jenis ini komponen koplingnya terendam dengan minyak pelumas/oli. Menurut cara kerjanya kopling ada dua jenis yaitu kopling mekanis dan kopling otomatis. Cara kerja dari kedua jenis kopling ini ketika memutuskan putaran mesin dengan transmisi berbeda, untuk kopling mekanis cara pemutusannya dikendalikan oleh pengendara itu sendiri, sedangkan kopling otomatis pemutusannya berdasarkan kecepatan putaran dari mesin.

Dari pengertian kopling di atas yang fungsinya untuk menghubungkan maka diperlukan sistem kopling yang dapat menghubungkan atau

meneruskan tenaga dengan baik. Di dalam sistem kopling sepeda motor komponen yang berhubungan adalah kampas dan plat kopling yang ketika berhubungan harus erat dan tidak slip. Komponen yang berfungsi dalam menghubungkan dan memutuskan kampas dan plat kopling pada sistem kopling adalah pegas kopling, pegas kopling harus mempunyai daya tekan yang tinggi dan merata agar dalam menekan kampas kopling dan plat kopling terhubung dengan sempurna dan meminimalisir terjadinya slip pada kopling.

Pegas kopling standar dirasa kurang memiliki daya tekan yang kurang maksimal jika digunakan dalam ajang perlombaan, maka perlu penggantian pegas kopling memiliki kekerasan yang lebih besar dari yang standar, salah satu caranya yaitu dengan mengganti pegas kopling standar dengan pegas kopling *racing*. Cara lain agar penekanan kampas kopling dengan plat kopling lebih sempurna yaitu dengan cara menambah jumlah pegas kopling agar penekannya lebih merata dan penyaluran tenaga lebih maksimal.

Berdasarkan pada latar belakang di atas, maka penulis bermaksud untuk melakukan suatu penelitian pada sistem kopling untuk mengetahui torsi dan daya dari sepeda motor yang menggunakan pegas kopling *racing* dan penambahan jumlah pegas kopling. Sehingga seberapa pengaruhnya terhadap performa sepeda motor dengan melakukan modifikasi pada sistem kopling tersebut.

METODE PENELITIAN

Desain pada penelitian ini menggunakan *true experimental design* (eksperimen yang betul-betul) dengan jenis *Posttest-Only Control Design*. Menurut Sugiyono (2011:75) dalam desain ini, peneliti dapat mengontrol variabel luar yang dapat mempengaruhi alur penelitian dan terdapat dua kelompok yaitu kelompok eksperimen yang diberi perlakuan dan kelompok kontrol yang tidak diberi perlakuan.



Gambar 1. Skema pengujian
Keterangan gambar :

1. Monitor komputer
2. Blower
3. Pegas kopling
4. *Roller Dynamometer*

Pengujian ini menggunakan 4 pegas kopling dan 6 pegas kopling dengan variasi pegas kopling standar dan *racing*. Hasil pengujian yang dicari yaitu torsi dan daya dengan variasi putaran mesin yaitu dari 2000-8000 rpm dengan kelipatan 1000 rpm.

Teknik analisis data yang digunakan dalam penelitian ini yaitu menggunakan metode analisis statistik deskriptif. Menurut Sugiyono (2011:147), “statistik deskriptif merupakan statistik yang digunakan untuk menganalisis data dengan cara mendeskripsikan atau menggambarkan data yang telah terkumpul sebagaimana adanya tanpa bermaksud membuat kesimpulan yang berlaku untuk umum atau generalisasi”.

Dari data tersebut kemudian dicari hasil perbandingan dan data hasil pengujian ditampilkan dalam bentuk tabel maupun grafik untuk melihat perbandingan pada setiap perubahan yang telah diuji berupa hasil daya dan torsi.

HASIL PENELITIAN

Pada tabel 1 dapat dilihat torsi yang dihasilkan dari semua putaran mesin yang paling bagus secara berurutan dari yang tertinggi yaitu pada variasi penggunaan 6 pegas kopling *racing*, 6 pegas kopling standar, 4 pegas kopling *racing* dan 4 pegas kopling standar.

Torsi yang dihasilkan 6 pegas kopling *racing* memiliki rata-rata tertinggi daripada semua variasi yang diujikan. Semua variasi pegas kopling menghasilkan torsi tertinggi pada putaran 4000 rpm.

Tabel 1. Hasil penelitian torsi (Nm)

Putaran mesin (RPM)	Pengu- jian	4 pegas kopling		4 pegas kopling		6 pegas kopling		6 pegas kopling	
		Pegas kopling standar		Pegas kopling <i>racing</i>		Pegas kopling standar		Pegas kopling <i>racing</i>	
		Daya (kW)	Rata-rata	Daya (kW)	Rata-rata	Daya (kW)	Rata-rata	Daya (kW)	Rata-rata
2000	1	1.6		1.4		0.9		1.4	
	2	1.4	1.5	1.3	1.3	1.6	1.2	1.0	1.3
	3	1.5		1.2		1.0		1.5	
3000	1	2.3		2.4		2.4		2.5	
	2	2.3	2.3	2.5	2.4	2.4	2.4	2.4	2.4
	3	2.3		2.2		2.3		2.4	
4000	1	3.4		3.2		3.2		3.4	
	2	3.4	3.3	3.3	3.3	3.5	3.3	3.5	3.5
	3	3.2		3.4		3.3		3.7	
5000	1	4.2		4.1		4.0		4.3	
	2	3.9	4.0	4.2	4.1	4.3	4.1	4.5	4.4
	3	4.0		3.9		4.0		4.3	
6000	1	4.5		4.5		4.8		4.8	
	2	4.5	4.4	4.5	4.6	4.5	4.6	4.7	4.7
	3	4.3		4.7		4.5		4.7	
7000	1	4.2		4.3		4.2		4.4	
	2	3.7	3.9	4.3	4.4	4.1	4.3	4.6	4.5
	3	3.8		4.6		4.6		4.4	
8000	1	3.7		3.8		3.6		4.1	
	2	3.2	3.3	3.7	3.8	3.6	3.8	4.1	4.0
	3	3.1		4.0		4.3		3.9	

Torsi yang dihasilkan dari semua variasi didapatkan torsi yang tertinggi secara berurutan yaitu 6 pegas kopling *racing* sebesar 8.35 Nm, 6 pegas kopling standar sebesar 7.92 Nm, 4 pegas kopling *racing* sebesar 7.85 Nm dan 4 pegas kopling standar sebesar 7.72 Nm.

Hasil pada tabel 1 dapat disimpulkan bahwa penggunaan pegas kopling yang memiliki kekerasan yang lebih besar dapat membuat torsi semakin besar pula. Jumlah pegas kopling yang lebih banyak dapat juga meningkatkan torsi daripada jumlah pegas kopling yang lebih sedikit. Hal ini dikarenakan semakin besar kekerasan pegas kopling dan jumlah pegas kopling membuat daya cengkeram antara pelat kopling dan kanvas kopling lebih kuat dan pencengkeramannya lebih merata sehingga tenaga yang disalurkan dari mesin ke transmisi dapat tersalurkan dengan baik.

Pada tabel 2 dapat dilihat daya yang dihasilkan dari semua putaran mesin yang paling bagus secara berurutan dari yang tertinggi yaitu pada variasi 6 pegas kopling *racing*, 6 pegas kopling standar, 4 pegas kopling *racing* dan 4 pegas kopling standar.

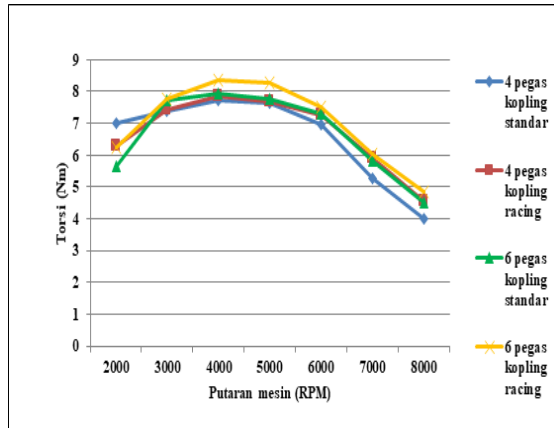
Daya yang dihasilkan 6 pegas kopling *racing* memiliki rata-rata tertinggi daripada semua variasi yang diujikan. Semua variasi pegas kopling menghasilkan daya tertinggi pada putaran 6000 rpm. Daya yang dihasilkan dari semua variasi didapatkan yang tertinggi secara berurutan yaitu 6 pegas kopling *racing* sebesar 4.7 kW, 6 pegas kopling standar sebesar 4.6 kW, 4 pegas kopling *racing* sebesar 4.6 kW dan 4 pegas kopling standar sebesar 4.4 kW.

Tabel 2. Hasil penelitian Daya (kW)

Putaran mesin (RPM)	Pengu- jian	4 pegas kopling standar		4 pegas kopling <i>racing</i>		6 pegas kopling standar		6 pegas kopling <i>racing</i>	
		Daya (kW)	Rata-rata	Daya (kW)	Rata-rata	Daya (kW)	Rata-rata	Daya (kW)	Rata-rata
2000	1	1.6		1.4		0.9		1.4	
	2	1.4	1.5	1.3	1.3	1.6	1.2	1.0	1.3
	3	1.5		1.2		1.0		1.5	
3000	1	2.3		2.4		2.4		2.5	
	2	2.3	2.3	2.5	2.4	2.4	2.4	2.4	2.4
	3	2.3		2.2		2.3		2.4	
4000	1	3.4		3.2		3.2		3.4	
	2	3.4	3.3	3.3	3.3	3.5	3.3	3.5	3.5
	3	3.2		3.4		3.3		3.7	
5000	1	4.2		4.1		4.0		4.3	
	2	3.9	4.0	4.2	4.1	4.3	4.1	4.5	4.4
	3	4.0		3.9		4.0		4.3	
6000	1	4.5		4.5		4.8		4.8	
	2	4.5	4.4	4.5	4.6	4.5	4.6	4.7	4.7
	3	4.3		4.7		4.5		4.7	
7000	1	4.2		4.3		4.2		4.4	
	2	3.7	3.9	4.3	4.4	4.1	4.3	4.6	4.5
	3	3.8		4.6		4.6		4.4	
8000	1	3.7		3.8		3.6		4.1	
	2	3.2	3.3	3.7	3.8	3.6	3.8	4.1	4.0
	3	3.1		4.0		4.3		3.9	

Pada data tabel 2 Pegas kopling yang memiliki kekerasan yang lebih besar dapat membuat daya semakin besar pula. Jumlah pegas kopling yang lebih banyak dapat juga meningkatkan daya daripada jumlah pegas kopling yang lebih sedikit. Hal ini dikarenakan semakin besar kekerasan pegas kopling dan jumlah pegas kopling membuat daya cengkeram pelat kopling dan kanvas kopling lebih kuat.

PEMBAHASAN



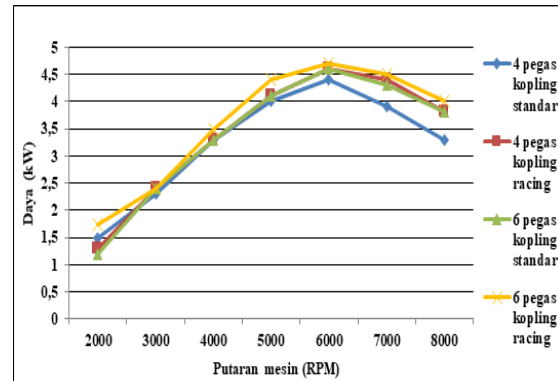
Gambar 2. Grafik rata-rata torsi

Penggunaan 4 pegas kopling *racing* mendapatkan hasil torsi yang lebih baik daripada dengan 4 pegas kopling standar. Pada putaran mesin 4000 rpm hasil torsi dari penggunaan pegas kopling *racing* sedikit mengalami peningkatan. Hal ini disebabkan karena pegas kopling *racing* yang digunakan memiliki kekerasan lebih tinggi dibandingkan pegas kopling standar.

Pada penggunaan 6 pegas kopling menghasilkan rata-rata torsi yang meningkat dibandingkan dengan 4 pegas kopling. Hal ini dikarenakan 6 pegas kopling mempunyai 6 buah pegas sehingga penekanan pelat kopling dan kanvas kopling lebih besar karena jumlah pegas kopling lebih banyak. Pegas kopling yang lebih banyak dan kekerasannya lebih kuat maka akan membuat torsi lebih tinggi. Menurut Ardiansyah dan Wulandari (2013:231) Pegas kopling yang memiliki kualitas yang baik dapat memperbesar cengkeraman kanvas kopling dan pegas kopling.

Torsi yang dihasilkan dari penggunaan 4 pegas kopling *racing* dan 6 pegas kopling standar memiliki hasil yang hampir sama, tetapi pada penggunaan 6 pegas kopling cenderung lebih tinggi sedikit. Hal ini dikarenakan konstanta 4 pegas kopling *racing* dan konstanta 6 pegas kopling standar jika dijumlahkan mendapatkan hasil yang hampir sama, tetapi pada 6 pegas kopling mempunyai jumlah sedikit lebih banyak.

Hasil penelitian yang telah dilakukan pada sepeda motor Supra X 100 cc. Torsi didapatkan rata-rata mesin mengalami peningkatan sampai putaran 4000 rpm dan mengalami penurunan pada putaran 4000 sampai 8000 rpm. Torsi ini dialami oleh semua variasi penelitian dari penggunaan 4 pegas kopling standar, 4 pegas kopling *racing*, 6 pegas standar, dan 6 pegas kopling *racing*. Semakin tinggi putaran mesin maka semakin cepat katup hisap dan katup buang melakukan pembukaan dan penutupan sehingga saat pemasukan campuran bahan bakar dan udara ke dalam silinder semakin singkat dan efisiensi volumetrik menurun maka mengakibatkan tekanan hasil pembakaran menurun dan torsi juga mengalami penurunan (Dharma dan Wulandari, 2013:129).



Gambar 3. Grafik rata-rata daya

Pada putaran 6000 rpm daya yang didapatkan nilai daya paling tinggi dari semua variasi, terutama pada variasi 6 pegas kopling *racing* mempunyai konstanta pegas paling tinggi dan jumlah pegas paling banyak, sehingga penekanan pegas kopling berfungsi lebih baik. Oleh sebab itu dengan nilai konstanta pegas kopling tinggi daya yang dihasilkan lebih baik karena akan lebih kuat untuk menekan pelat kopling dan kanvas kopling sehingga penerusan tenaga dari mesin ke transmisi akan lebih baik dan daya yang dihasilkan lebih tinggi. Menurut Pasaribu (2019:275) Pegas kopling yang digunakan memiliki nilai konstanta yang besar maka akselerasi yang dihasilkan semakin baik, karena dengan menggunakan pegas kopling yang memiliki nilai konstanta yang besar pertambahan kecepatan pada setiap tingkatan transmisi akan semakin baik berbeda dengan pegas kopling yang memiliki nilai konstanta yang kecil atau lebih lentur.

Hasil penelitian yang telah dilakukan pada sepeda motor Supra X 100 cc. Daya yang didapatkan rata-rata bahwa mesin mengalami peningkatan dari putaran bawah sampai putaran 6000

rpm dan mengalami penurunan pada putaran 7000 sampai 8000 rpm. Daya ini dialami oleh semua variasi penelitian dari penggunaan 4 pegas kopling standar, 4 pegas kopling *racing*, 6 pegas kopling standar, dan 6 pegas kopling *racing*. Seperti yang dikatakan oleh Permana dan Wulandari (2017:74) Nilai daya tertinggi tidak dapat dihasilkan pada saat putaran awal. Karena daya pada saat putaran awal sampai menengah dibutuhkan untuk membantu menghasilkan torsi mesin yang lebih besar untuk menggerakkan piston.

SIMPULAN DAN SARAN

Simpulan

Hasil pengujian pada sepeda motor Supra X 100 CC dengan menggunakan variasi jumlah pegas kopling dan kekerasan pegas kopling dapat disimpulkan sebagai berikut:

Sepeda motor yang menggunakan 4 pegas kopling *racing* menghasilkan torsi dan daya lebih baik daripada penggunaan 4 pegas kopling standar. Nilai torsi tertinggi yang dihasilkan pada penggunaan 4 pegas kopling *racing* rata-rata sebesar 7.85 Nm pada putaran mesin 4000 rpm dan daya tertinggi rata-ratanya sebesar 4.6 kW pada putaran mesin 6000 rpm. Nilai torsi pada penggunaan 4 pegas kopling *racing* ini dapat meningkatkan torsi sebesar 1.7 % daripada penggunaan 4 pegas kopling standar yang menghasilkan torsi sebesar 7.72 Nm pada putaran 4000 rpm. Dayanya juga dapat meningkat sebesar 4.5 % daripada pada penggunaan 4 pegas standar yang menghasilkan daya sebesar 4.4 kW pada putaran 6000 rpm. Torsi dan daya ini mengalami peningkatan disebabkan oleh kekerasan pegas kopling lebih besar sehingga daya cengkeram kanvas dan pelat kopling lebih kuat sehingga daya yang disalurkan dari poros engkol ke transmisi lebih besar.

Sepeda motor yang menggunakan 6 pegas kopling *racing* menghasilkan torsi dan daya lebih baik daripada penggunaan 6 pegas kopling standar. Nilai torsi tertinggi yang dihasilkan pada penggunaan 6 pegas kopling *racing* rata-rata sebesar 8.35 Nm pada putaran mesin 4000 rpm dan daya tertinggi rata-ratanya sebesar 4.7 kW pada putaran mesin 6000 rpm. Nilai torsi pada penggunaan 6 pegas kopling *racing* ini dapat meningkatkan torsi sebesar 5.4 % daripada penggunaan 6 pegas kopling standar yang menghasilkan torsi sebesar 7.92 Nm pada putaran 4000 rpm. Dayanya juga dapat meningkat sebesar 2.2 % daripada pada penggunaan 6 pegas standar yang menghasilkan daya sebesar 4.6 kW pada putaran 6000 rpm. Torsi dan daya ini mengalami peningkatan disebabkan oleh Penggunaan pegas kopling yang lebih banyak dan kekerasannya lebih keras

dapat meningkatkan daya yang lebih baik daripada menggunakan pegas kopling yang lebih sedikit dan lebih lemah.

Saran

Saran yang dapat disampaikan oleh penulis terhadap hasil penelitian yang telah dilakukan pada sepeda motor Supra X 100 CC dengan menggunakan variasi jumlah dan kekerasan pegas kopling terhadap torsi dan daya adalah sebagai berikut:

Disarankan untuk melakukan pengembangan penelitian ini dengan menambahkan variabel lain seperti variasi kanvas koplingnya

Perlu dilakukan penelitian lebih lanjut mengenai penggunaan jumlah dan kekerasan pegas kopling terhadap percepatan dan gaya dorong sepeda motor.

DAFTAR PUSTAKA

- Ardiansyah, S. dan D. Wulandari. 2013. Pengaruh Variasi Panjang Pegas Kopling (Spring Compression) Terhadap Performance Motor Yamaha Jupiter Z 2006. *Jurnal Teknik Mesin*. Vol. 1, No. 2 : 231-237.
- Hidayat, W. 2015. *Trans-matic Pindah Daya Kendaraan*. Jakarta: Rineka Cipta.
- Sugiyono. 2011. *Metode Penelitian Kuantitatif, Kualitatif dan R&D*. Cetakan ke-12. Bandung: Alfabeta.
- Dharma, G. A. dan D. Wulandari. 2013. Pengaruh Pemakaian Variasi Pegas Sliding Sheave Terhadap Performance Motor Honda Beat 2011. *Jurnal Teknik Mesin*. Vol.02: 126-131.
- Pasaribu, P. S. 2019. Eksperimen Pengaruh Variasi Pegas Kopling Terhadap Gaya Dorong dan Percepatan pada Kendaraan Tiger Sporty. *Jurnal Ilmiah Core IT*. Vol.7, No.2: 272-276
- Permana, A. D. dan D. Wulandari. 2017. Pengaruh Pemakaian Variasi Pegas Sliding Sheave Terhadap Performance Motor Yamaha Mio Sporty 2011. *Jurnal Teknik Mesin*. Vol. 5, No. 1 : 69-76.