

# **PENGARUH PERUBAHAN SUDUT *PRIMARY PULLEY* TERHADAP DAYA DAN TORSI PADA SEPEDA MOTOR 4 LANGKAH *AUTOMATIC TRANSMISSION***

**Rionaldi Ari Wibawa**  
Universitas Sriwijaya  
Email: [aririonaldi@gmail.com](mailto:aririonaldi@gmail.com)

**Darlius**  
Pendidikan Teknik Mesin, FKIP Unsri

**Zulherman**  
Pendidikan Fisika, FKIP Unsri

Abstrak: Penelitian ini bertujuan untuk mengetahui pengaruh perubahan daya dan torsi pada sepeda motor matic dengan mengubah sudut kemiringan *primary pulley* standar  $14^\circ$  menjadi  $13^\circ$ . Metode penelitian eksperimen dimana metode eksperimen ini digunakan untuk mencari sebab akibat, penelitian ini dilakukan di bengkel otomotif MVK Bandar Lampung dengan menggunakan alat *dynotest* selama 1 minggu. Subjek penelitian ini adalah daya dan torsi, objek penelitian ini adalah motor matic honda beat fi 2014. Teknik pengumpulan data yang digunakan berupa dokumen hasil pengujian motor sebanyak 3 kali dengan alat *dynotest*. Hasil yang didapatkan *penggunaan primary pulley*  $13^\circ$  cocok digunakan pada jalan perbukitan karena daya dan torsi yang dihasilkan lebih bagus sedangkan *primary pulley*  $14^\circ$  cocok digunakan di jalan perkotaan karena akselerasi nya diperlukan di jalan perkotaan.

*Kata Kunci: primary pulley, daya, torsi, dynotest*

## ***THE EFFECT OF CHANGE PRIMARY PULLEY TO POWER AND TORSI ON MOTORCYCLE 4 STEP AUTOMATIC TRANSMISSION***

### **ABSTRACT**

*The purpose of this study is to determine the effect of power changes and torque on a motorcycle matic by changing the angle of the standard pulley of the standard  $14^\circ$  to  $13^\circ$ . Experimental research method where this experimental method is used to find causation, this research is done in automotive workshop MVK Bandar Lampung by using tool *dynotest* for 1 week. The subject of this research is power and torque, this research object is motor matic honda beat fi 2014. Technique of collecting data used in the form of document result of motor test 3 times with *dynotest* tool. The results obtained using a  $13^\circ$  *primary pulley* suitable for use on hill roads because of better power and torque while the  $14^\circ$  *primary pulley* is suitable for use in urban roads because its acceleration is required on urban roads.*

**Key word:** *primary pulley, daya, torsi, dynotest*

## PENDAHULUAN

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. Sistem pemindah tenaga adalah mekanisme pemindah tenaga yang dihasilkan oleh mesin untuk menggerakkan roda motor sehingga dapat berjalan dan dapat dikendarai. Pada motor matic seperti honda beat fi, sistem pemindah tenaga atau transmisinya tidak menggunakan perpindahan roda gigi (manual), melainkan menggunakan transmisi otomatis, pada kendaraan yang menggunakan transmisi otomatis pengoperasiannya tidak menggunakan perpindahan roda gigi melainkan menggunakan *pulley* dan sabuk (*belt*) yang dikenal dengan CVT (*Continuous Variable Transmission*). Sistem CVT (*Continuous Variable Transmission*) adalah sistem transmisi daya dari mesin menuju roda belakang melalui sabuk V (*V-belt*) yang menghubungkan antara *drive pulley* (puli primer) untuk menggerakkan *driven pulley* (puli sekunder) menggunakan gaya sentrifugal yang terjadi pada komponen-komponennya. Perubahan kecepatan pada CVT sangat halus dan tidak ada hentakan seperti pada transmisi manual. Mekanisme yang memindahkan tenaga adalah poros engkol langsung mengopel *primary pulley* (*drive pulley*) dan *drive belt* (*V-belt*) digunakan untuk memutar *secondary pulley* (*driven pulley*).

Berdasarkan observasi yang dilakukan kepada pengguna sepeda motor *matic* terdapat beberapa keluhan yang dirasakan, hal yang dominan menjadi keluhan ialah performa motor *matic* yang kurang responsive, hal itu sangat terasa apabila melakukan perjalanan melintasi jalan perbukitan yang memiliki tikungan

berliku – liku lalu menanjak (*Stop and go*), dimana saat seperti itu di perlukan torsi dan daya yang cukup besar sehingga sepeda motor dapat melintasi jalan yang berliku lalu menanjak dengan responsive. Jika daya dan torsi yang di hasilkan mesin tidak besar maka performa sepeda motor itu akan lambat. Daya berhubungan dengan torsi, karena Daya dan torsi merupakan ukuran untuk menggambarkan *output* kinerja dari motor pembakaran 4 langkah, torsi yang besar pada sepeda motor matic akan membuat daya pada kendaraan menjadi besar dan hal itu akan memudahkan sepeda motor untuk melewati jalan berliku dan menanjak jalan perbukitan. Banyak cara meningkatkan daya dan torsi pada sepeda motor matic, salah satunya bisa dilakukan dengan mengubah sudut kemiringan *pulley primer* pada komponen CVT.

*Primary pulley* berhubungan langsung dengan poros engkol (*crankshaft*), sedangkan *secondary pulley* berhubungan dengan *final gear* dan langsung ke roda belakang. Diameter kedua *pulley* dapat berubah – ubah. Perubahan *primary pulley* sesuai dengan putaran mesin berdasarkan gaya sentrifugal. Makin tinggi putaran mesin, maka gaya sentrifugal pada *roller* makin besar dan menyebabkan diameter *primary pulley* membesar. Sedangkan perubahan *secondary pulley* berdasarkan tarikan *primary pulley* dengan perantara sabuk V (*V-belt*). Apabila *primary pulley* memiliki diameter yang kecil, maka diameter *secondary pulley* akan makin besar dan sebaliknya, makin besar diameter *primary pulley*, maka diameter *secondary pulley* akan semakin mengecil. Berubahnya diameter pada *secondary pulley* berdasarkan tarikan *V-belt* dari *primary pulley*.

Pada produsen sepeda motor matic honda beat fi sudut kemiringan *primary pulley* standarnya adalah 14°, pabrik telah merancang dan meneliti sudut kemiringan

dengan harapan mesin mampu menghasilkan tenaga yang besar dengan konsumsi bahan bakar yang efisien, namun dari beberapa keluhan pengguna motor matic yang merasa motor matic memiliki performa yang kurang responsive maka rasa ingin tau penulis ingin mencari pengaruh perbedaan daya dan torsi jika sudut kemiringan standart *primary pulley* 14° di ubah sudut kemiringan menjadi 13° pada sepeda motor matic honda beat fi, lantas bagaimana kerja *V-belt* yang menempel pada kedua *pulley* jika *pulley* mengalami perubahan sudut kemiringan. Menurut Ignatius (2008: 14) komponen berbentuk V ini akan bergerak menyesuaikan besaran *pulley*. Meskipun terjadinya perubahan di kedua *pulley*, kondisi *V-belt* tetap ketat. Berdasarkan penjelasan di atas peneliti tertarik untuk melakukan penelitian perubahan sudut kemiringan *primary pulley* untuk menguji daya dan torsi pada mesin motor matic yang diharapkan daya dan torsi meningkat, maka judul penelitian yang akan dilakukan yaitu :“Pengaruh Perubahan Sudut *Primary Pulley* Terhadap Daya dan Torsi Pada Sepeda Motor 4 Langkah *Automatic Transmission*”.

## METODE PENELITIAN

Metode penelitian adalah dimana cara untuk melakukan suatu penelitian yang dapat dipertanggung jawabkan secara ilmiah. Penelitian ini menggunakan metode eksperimen murni yang dimana melakukan kegiatan langsung (real). Menurut Arikunto (2006:3) metode penelitian eksperimen adalah suatu cara untuk mencari hubungan sebab akibat (hubungan kausal) antara dua faktor yang sengaja ditimbulkan oleh peneliti dengan mengeliminasi atau mengurangi atau menyisihkan faktor-faktor lain yang mengganggu. Suatu metode penelitian eksperimen di desain dimana variable - variable dapat dipilih dan variabel lain yang dapat mempengaruhi proses

eksperimen itu dapat dikontrol secara teliti. Penelitian ini diadakan untuk mengetahui pengaruh perubahan sudut *primary pulley* terhadap daya dan torsi pada sepeda motor 4 langkah *automatic transmission*.

Untuk mengetahui pengaruh perubahan sudut *primary pulley* terhadap daya dan torsi pada sepeda motor 4 langkah *automatic transmission* dilakukan di BENGKEL MVK yang beralamatkan Jl. Ratu Dibalau blok AA no. 10 Tanjung Senang Bandar Lampung dengan menggunakan alat *dynotest*.

Penelitian ini dilakukan pada sebuah mesin Honda beat FI 110cc tahun 2014 dan objek penelitian ini adalah sudut *primary pulley* CVT dengan kemiringan sudut standar 14° menjadi 13°.

Variabel dapat didefinisikan sebagai atribut seseorang, atau objek yang mempunyai variasi antara satu orang dengan yang lain atau satu objek dengan objek yang lain (Hatch dan Farhady, 1981).

*primary pulley* dengan sudut kemiringan standar 14° di ubah menjadi sudut kemiringannya 13°.

Dalam penelitian ini variable terikatnya yaitu daya dan torsi pada sepeda motor 4 langkah *automatic transmission*.

Seluruh komponen pada sampel sesuai dengan standar pabrikan, terkecuali yang akan mengalami perlakuan penelitian

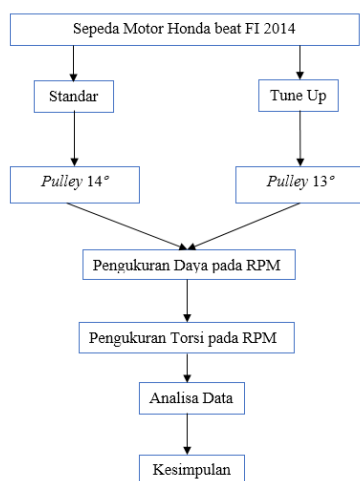
Menurut Arikunto (2014: 275) mengumpulkan data merupakan cara pengamatan variabel yang akan diteliti dengan cara wawancara, tes, angket, maupun observasi. Dalam penelitian ini, peneliti melakukan teknik pengumpulan data dengan cara dokumentasi dari hasil dokumen berupa data grafik pengujian motor yang dilakukan di bengkel MVK-Racing dan hasil observasi serta pengamatan dari mekanik motor yang berpengalaman dibidangnya.

Instrument penelitian ini berupa tabel yang akan diisi hasil dari data yang diperoleh pada saat penelitian.

Tabel 1. Instrumen penelitian

RPM	Daya			Torsi		
	1	2	3	1	2	3
5000						
6000						
7000						
8000						
Rata - Rata						

Analisis data adalah suatu cara untuk mengolah data yang sudah didapat kan dari pengumpulan data hasil penelitian yang dilakukan. Teknik analisis data yang digunakan pada penelitian ini adalah analisis deskriptif dan menggunakan perhitungan manual.



Gambar 1. Desain Penelitian

Daya poros adalah daya yang dapat diukur dari putaran roda. Daya poros dihasilkan oleh mesin yang dikurangi oleh gesekan. Pada daya inilah yang digunakan untuk menggerakkan poros roda. Pada saat roda berputar dengan cepat otomatis torak akan bekerja cepat yang pada akhirnya menghasilkan daya yang maksimal. Sehingga putaran mesin yang dihasilkan tinggi maka daya poros akan tinggi juga. Daya pada motor dapat diukur (dihitung) dari daya poros roda dan juga torsi yang dihasilkan oleh daya poros itu sendiri. Torsi didapat dari penggunaan alat dynotest yang dihubungkan melauai output

poros roda pada motor. Selain itu, dalam mengetahui daya pada motor diperlukan juga putaran mesin (*rpm*) yang pencariannya menggunakan tachometer. Menurut Kristanto (2015) Rumusnya adalah sebagai berikut:

$$P = \frac{2\pi(n.T)}{60000} (kW)$$

Dimana:  
 P = Daya (kW)  
 T = Torsi (Nm)  
 N = Putaran mesin (rpm)

Perbandingan satuan daya:  
 1 HP = 0,735 kW  
 1 kW = 1,34 HP  
 1 PS / PK = 0,98 HP  
 1 PS / PK = 0,74 kW  
 1 kW = 1,36 PS

Torsi adalah gaya tekan putar pada bagian yang berputar (Jama, 2008: 23). Torsi juga merupakan perkalian antara gaya yang dihasilkan dari tekanan hasil pembakaran pada torak dikalikan dengan jari – jari lingkaran poros engkol. Pada sepeda motor matic ketika piston bergerak dari TMA ke TMB , sebuah gaya di berikan ke batang penghubung (connecting rod) yang menghubungkan piston dengan bantalan poros engkol sehingga poros engkol berputar. Gaya berputar yang diterapkan untuk poros engkol ini disebut torsi. Jadi torsi menyatakan kemampuan motor untuk melakukan kerja, satuan ukuran untuk torsi adalah newton – meter (Philip Kristanto, 2015: 20). Torsi dapat diperoleh dari hasil kali antara gaya dengan jarak, sehingga dapat ditulis persamaan sebagai berikut (Heywood,1988:46) Torsi yang besar akan memudahkan memutar bebannya. Untuk mencari nilai torsi gunakan persamaan sebagai berikut :

$$(T = F \times r)$$

Dimana :

T = Torsi (N.m)  
 F = gaya penyeimbang yang di berikan (N)  
 r = jarak lengan torsi (m)

**HASIL DAN PEMBAHASAN**

Hasil Penelitian diambil dari eksperimen yang dilakukan di bengkel MVK Racing yang beralamatkan di Jl. Ratu Dibalau blok AA no. 10 Tanjung Senang Bandar Lampung dengan alat *dynotest* menggunakan mesin honda beat fi 110cc. Parameter penelitian ini adalah daya dan torsi dengan perlakuan menggunakan *Primary pulley* standar, *Primary pulley* 13°.

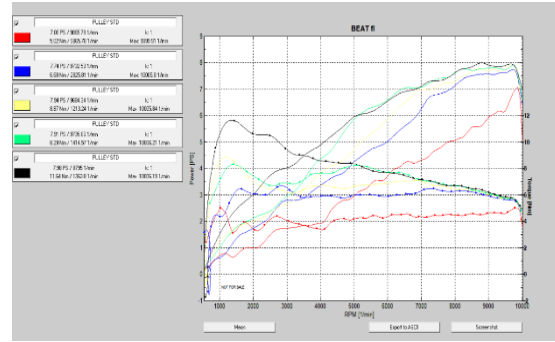
Pengambilan hasil data ini dilakukan dengan beberapa variasi putaran mesin yaitu 5000 rpm sampai 8000 rpm dengan range 1000 rpm, pengujian tersebut dilakukan masing - masing 3 kali tiap putaran mesin. Dari hasil penelitian tersebut maka akan diketahui seberapa besar perbedaan daya dan torsi yang dihasilkan dari tiap – tiap *pulley* yang digunakan, setelah itu dirata-rata kemudian diperoleh hasil.

Pengujian di lakukan 5 kali tiap putaran mesin, tetapi penulis hanya mengambil 3 kali pengujian, hasil pengujian nya sebagai berikut :

- Pengujian Pertama berwarna merah pada grafik
- Pengujian kedua berwarna biru tua pada grafik
- Pengujian ketiga berwarna kuning pada grafik.

Tabel 2. Hasil Pengujian Torsi dan Daya

Putaran Mesin (Rpm)	Torsi (Nm)			Rata - Rata (Nm)	Daya Poros Roda (PS)			Rata-Rata (PS)
	Test 1	Test 2	Test 3		Test 1	Test 2	Test 3	
5000	4,19	6,00	6,70	5,63	2,98	4,27	4,76	4,00
6000	4,29	5,97	6,90	5,72	3,66	5,09	5,89	4,88
7000	4,20	6,15	7,03	5,79	4,18	6,12	7,00	5,77
8000	4,45	6,23	6,33	5,83	5,06	7,09	7,20	6,45



Gambar 2. Grafik Hasil Torsi dan Daya

Dari hasil di atas menggunakan sepeda motor matic honda beat fi 110 cc, di dapatkan hasil torsi terbesar menggunakan *Primary pulley* standar pada putaran mesin 7000 rpm dengan hasil 7,03 Nm dan torsi terendah pada putaran mesin 5000 rpm dengan hasil 4,19 Nm menggunakan alat *dynotest* sedangkan Daya tertinggi terdapat pada putaran mesin 8000 rpm sebesar 7,20 PS dan daya terendah terdapat pada putaran mesin 5000 rpm sebesar 2,98 PS, menggunakan alat ukur *dynotest*. Cara mendapatkan hasil perhitungan daya dari sepeda motor honda beat fi 110 cc ini dapat ditemukan secara teoritis dengan rumus di bawah ini dengan menggunakan hasil torsi yang didapat melalui alat *dynotest*.

$$P = \frac{2\pi(n.T)}{60000} (kW)$$

- Perbandingan satuan daya:
- 1 HP = 0,735 kW
  - 1 kW = 1,34 HP
  - 1 PS / PK = 0,98 HP
  - 1 PS / PK = 0,74 kW
  - 1 kW = 1,36 PS

Cara mendapatkan hasil daya dapat dilakukan dengan rumus di bawah ini :

- Diketahui :
- T = 7,03 Nm
  - n = 7000 rpm
- Ditanya :
- P = .....?

Jawab :

$$P = \frac{2\pi(n.T)}{60000} \text{ (kW)}$$

$$P = \frac{2.3,14(7000 . 7,03)}{60000} \text{ (kW)}$$

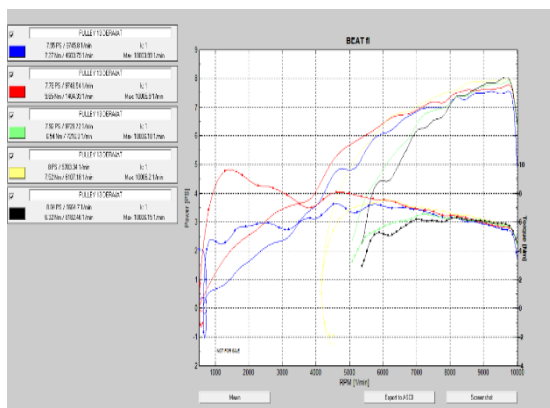
P = 5,15 kW  
P = 7,00 PS

Pengujian di lakukan 5 kali tiap putaran mesin, tetapi penulis hanya mengambil 3 kali pengujian, hasil pengujian nya sebagai berikut :

- a. Pengujian Pertama berwarna biru tua pada grafik
- b. Pengujian kedua berwarna merah pada grafik
- c. Pengujian ketiga berwarna kuning pada grafik

Tabel 3. Hasil Pengujian Torsi dan Daya

Putaran Mesin (Rpm)	Torsi (Nm)			Rata - Rata (Nm)	Daya Poros Roda (PS)			Rata-Rata (PS)
	Test 1	Test 2	Test 3		Test 1	Test 2	Test 3	
5000	6,85	8,00	7,00	7,28	4,87	5,69	4,98	5,18
6000	7,14	7,58	7,57	7,43	6,09	6,47	4,75	5,77
7000	6,94	6,96	7,05	6,98	6,91	6,93	7,02	6,95
8000	6,20	6,25	6,31	6,25	7,06	7,11	7,18	7,11



Gambar 3. Hasil Pengujian Torsi dan Daya

Dari hasil di atas menggunakan sepeda motor matic honda beat fi 110 cc, di dapatkan hasil torsi terbesar menggunakan *Primary pulley* 13° pada putaran mesin 6000 rpm sebesar 7,57 Nm, dan mendapatkan hasil toersi terkecil menggunakan *Primary pulley* 13° pada putaran mesin 8000 rpm sebesar 6,20 Nm, menggunakan alat *dynotest* sedangkan Daya tertinggi terdapat pada putaran 8000 rpm sebesar 7,11 PS dan daya terendah pada putaran mesin 5000 rpm sebesar 4,87 PS Cara mendapatkan hasil perhitungan daya dari sepeda motor honda beat fi 110 cc ini dapat ditemukan secara teoritis dengan rumus di bawah ini dengan menggunakan hasil torsi yang didapat melalui alat *dynotest*.

$$P = \frac{2\pi(n.T)}{60000} \text{ (kW)}$$

Perbandingan satuan daya:

- 1 HP = 0,735 kW
- 1 kW = 1,34 HP
- 1 PS / PK = 0,98 HP
- 1 PS / PK = 0,74 kW
- 1 kW = 1,36 PS

Cara mendapatkan hasil daya dapat dilakukan dengan rumus di bawah ini :

Diketahui :

T = 8,00 Nm

n = 5000 rpm

Ditanya :

P = ..... ?

Jawab :

$$P = \frac{2\pi(n.T)}{60000} \text{ (kW)}$$

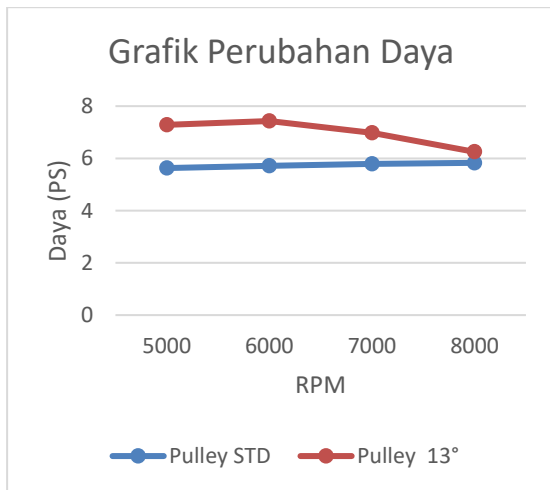
$$P = \frac{2.3,14(5000 . 8,00)}{60000} \text{ (kW)}$$

P = 4,18 kW  
P = 5,69 PS

Hasil penelitian pengaruh perubahan daya penggunaan *Primary Pulley standar* dengan *Primary pulley 13°* sebagai berikut :

Tabel 4. Daya penggunaan *Primary Pulley standar*

Daya (PS)		
RPM	<i>Pulley Standar</i>	<i>Pulley 13°</i>
5000	4,00	5,18
6000	4,88	5,77
7000	5,77	6,95
8000	6,45	7,11

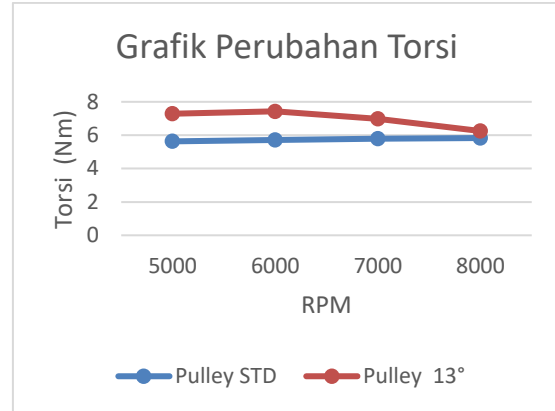


Gambar 4. Grafik Perubahan Daya

Hasil penelitian pengaruh perubahan torsi daya penggunaan *Primary Pulley standar* dengan *Primary pulley 13°* sebagai berikut :

Tabel 5. Tabel Perubahan Torsi

Torsi (Nm)		
RPM	<i>Pulley Standar</i>	<i>Pulley 13°</i>
5000	5,63	7,28
6000	5,72	7,43
7000	5,79	6,98
8000	5,83	6,25



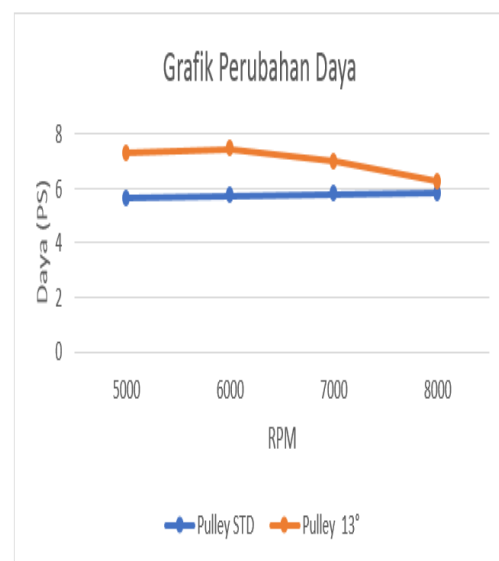
Gambar 5. Grafik Perubahan Torsi

Berikut merupakan hasil perubahan daya (PS) dari penggunaan *Primary pulley* dengan sudut  $14^\circ$  dan *Primary pulley* dengan sudut  $13^\circ$ .

Tabel 6. Tabel Perubahan Daya

Daya (PS)		
RPM	<i>Primary Pulley 14°</i>	<i>Primary Pulley 13°</i>
5000	4,00	5,18
6000	4,88	5,77
7000	5,77	6,95
8000	6,45	7,11

Tabel 4.5 Hasil Perubahan Daya pada *primary pulley standar* dan  $13^\circ$



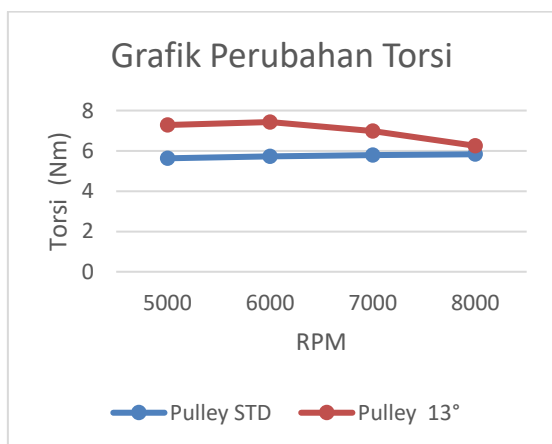
Gambar 6. Grafik Perubahan Daya

Berdasarkan Hasil data dari tabel dan grafik di atas dapat dilihat perubahan daya yang di dapat dengan penggunaan *Primary pulley* dengan sudut standar  $14^\circ$  dengan penggunaan *Primary pulley* dengan sudut  $13^\circ$ , dapat di simpulkan daya tertinggi terdapat pada penggunaan *Primary pulley*  $13^\circ$  sebesar 7,11 PS pada putaran mesin 8000 rpm daya terendah sebesar 4,00 PS pada putaran mesin 5000 rpm. Hal ini di karenakan jika diperkecil sudut kemiringan pada *primary pulley* maka *fixed sheave* dan *sliding sheave* akan semakin merapat/menjejit *V-belt* sehingga diameter *primary pulley* lebih cepat membesar maka daya nya akan meningkat.

Berikut merupakan hasil perubahan torsi (Nm) yang di hasilkan dengan penggunaan *Primary pulley* standar  $14^\circ$  dengan *Primary pulley*  $13^\circ$

Tabel 7. Perubahan Torsi

Torsi (Nm)		
RPM	<i>Pulley</i> Standar	<i>Pulley</i> $13^\circ$
5000	5,63	7,28
6000	5,72	7,43
7000	5,79	6,98
8000	5,83	6,25



Gambar 7. Grafik Perubahan Torsi

Berdasarkan hasil data dari tabel dan grafik di atas dapat di lihat perubahan torsi yang di hasilkan dari penggunaan *primary pulley* standar dengan sudut kemiringan  $14^\circ$  dengan *primary pulley* sudut kemiringan  $13^\circ$ , dapat disimpulkan torsi tertinggi sebesar 7,43 Nm terdapat pada putaran 6000 rpm dan torsi terendah sebesar 5,63 Nm pada putaran mesin 5000 rpm.

### SIMPULAN

Berdasarkan data yang sudah di olah dari hasil penelitian yang telah dilakukan terdapat pengaruh dari perubahan sudut kemiringan *primary pulley* terhadap daya dan torsi pada sepeda motor matic 4 langkah *automatic transmission*. Penggunaan *primary pulley*  $13^\circ$  efektif digunakan untuk jalan yang berliku dan menanjak karena daya dan torsi yang dihasilkan lebih tinggi dari penggunaan *primary pulley* standar  $14^\circ$  sedangkan penggunaan *primary pulley* dengan sudut kemiringan  $14^\circ$  bagus digunakan untuk jalan di perkotaan.

Penggunaan *primary pulley* standar dengan sudut kemiringan  $14^\circ$  mendapatkan daya terbesar 6,45 PS pada putaran mesin 8000 rpm dan torsi terbesar terdapat pada putaran mesin 8000 rpm sebesar 5,83 Nm.

Penggunaan *Primary pulley* yang telah di ubah sudut kemiringan nya menjadi  $13^\circ$  daya terbesar 7,11 PS pada putaran mesin 8000 rpm dan torsi terbesar putaran mesin 5000 rpm menghasilkan torsi sebesar 7,28 Nm pada putaran mesin 6000 rpm.



## DAFTAR PUSTAKA

- Adi Wahyu. (2012). pengembangan media pembelajaran *continuous variable transmission* (cvt) sepeda motor menggunakan macromedia flash untuk pembelajaran di smk muhammadiyah 1 bambanglipuro bantul. *Skripsi*. Yogyakarta: FT Universitas Negeri Yogyakarta.
- Anonim. *Primary Pulley*. Diperoleh 28 September 2017
- Anonim. Spesifikasi Motor Beat FI 2014. Diperoleh 2 September 2017
- <http://spekmotor.blogspot.co.id/2014/01/honda-beat-fi-spesifikasi.html>
- Arikunto, Suharsimi. (2006). *Prosedur Penelitian Suatu Pendekatan Praktek*. Jakarta: Rineka Cipta.
- Arikunto, Suharsimi. (2005). *Prosedur Penelitian: Suatu Pendekatan Praktek*. Jakarta: Rineka Cipta.
- Cahyono. (2015). Pengaruh campuran bioethanol dengan pertamax terhadap performa mesin motor 4 langkah 115cc. *Skripsi*. Semarang: FT Universitas Negeri Semarang.
- Gd. Tangkas Arta Susena dkk. 2017. pengaruh sudut primary pulley dan variasi berat roller terhadap torque dan rpm pada motor ganesha electric vehicles 1.0 base continous variable transmision (cvt). Jurnal Jurusan Pendidikan Teknik Mesin (JJPTM) Volume: 7 No : 1.
- G, Haryono. (1989). *Mengenal Motor Bakar*. Semarang: Aneka Ilmu.
- Hatch, E. , & Farhady, H. (1981). *Research Design & Statistics for Applied Linguistics*. Tehran: Rahnama Publications.
- Heywood, John B. (1988). *Internal Combustion Engine Fundamentals*. New York: McGraw-Hill, Inc.
- Hidayat, Wahyu. (2015). *Trans-Matic Pemindah Daya Kendaraan*. Jakarta: Rineka Cipta.
- Hidayat, Wahyu. (2012) . *Motor Bensin Modern*. Jakarta: Rineka Cipta.
- Jama, Jalius, dkk. (2008). *Teknik Sepeda Motor Jilid 3 untuk SMK*. Jakarta: Departemen Pendidikan Nasional.
- Kristanto, Philip. (2015). *Motor Bakar Torak*. Yogyakarta: Andi Yogyakarta.
- Nugraha, Setya B. (2011). *Sistem Pemindah tenaga pada sepeda motor*. Yogyakarta: Skripta Media Creative
- Marsudi. (2016). *Teknisi Otodidak Sepeda Motor Matic*. Yogyakarta: Andi Yogyakarta.
- Maskurmambang. (2011). Akselerasi dan Torsi. Diperoleh 18 September 2017