

**PENGARUH PENGGUNAAN PEGAS *SLIDING SHEAVE RACING*  
TERHADAP DAYA DAN TORSI SEPEDA MOTOR**

**SKRIPSI**

*Diajukan Sebagai Persyaratan Untuk Menyelesaikan Program Strata Satu  
Pada Program Studi Pendidikan Teknik Otomotif  
Jurusan Teknik Otomotif Fakultas Teknik Universitas Negeri Padang*



**Oleh:**

**BARZAN SETIAWAN  
NIM. 55677/2010**

**PROGRAM STUDI PENDIDIKAN TEKNIK OTOMOTIF  
JURUSAN TEKNIK OTOMOTIF  
FAKULTAS TEKNIK  
UNIVERSITAS NEGERI PADANG  
2017**

**HALAMAN PERSETUJUAN**

**PENGARUH PENGGUNAAN PEGAS *SLIDING SHEAVE RACING*  
TERHADAP DAYA DAN TORSI SEPEDA MOTOR**

Nama : BARZAN SETIAWAN  
NIM/BP : 55677/2010  
Program Studi : Pendidikan Teknik Otomotif  
Jurusan : Teknik Otomotif  
Fakultas : Teknik

Padang, 14 Agustus 2017

Disetujui Oleh,

**Pembimbing I**



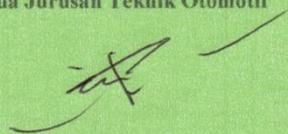
Drs. Martias, M.Pd  
NIP. 19640801 199203 1 003

**Pembimbing II**



Wagino, S.Pd, M.Pd.T  
NIP. 19750405 200312 1 002

**Diketahui Oleh:  
Ketua Jurusan Teknik Otomotif**



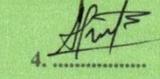
Drs. Martias, M.Pd  
NIP. 19640801 199203 1 003

PENGESAHAN SKRIPSI

Dinyatakan Lulus Setelah Dipertahankan Di Depan Tim Penguji Skripsi  
Program Studi Pendidikan Teknik Otomotif Jurusan Teknik Otomotif  
Fakultas Teknik Universitas Negeri Padang

Judul : Pengaruh Penggunaan Pegas *Sliding Sheave Racing*  
pada Daya dan Torsi Sepeda Motor  
Nama : Barzan Setiawan  
Nim / BP : 55677 / 2010  
Program Studi : Pendidikan Teknik Otomotif  
Jurusan : Teknik Otomotif  
Fakultas : Teknik

Padang, 14 Agustus 2017

Tim Penguji	Nama	Tanda Tangan
1. Ketua	: Drs. Martias, M.Pd	1. 
2. Sekretaris	: Wagino, S.Pd, M.Pd.T	2. 
3. Anggota	: Donny Fernandez, S.Pd, M.Sc	3. 
4. Anggota	: Dwi Sudarno Putra, S.T, M.T	4. 

## ABSTRAK

### **Barzan Setiawan (2017): Pengaruh Penggunaan Pegas *Sliding Sheave Racing* terhadap Daya dan Torsi Sepeda Motor Honda Beat 2016.**

Kebutuhan masyarakat akan kendaraan bermotor yang bertenaga membuat munculnya ide-ide baru seperti penggunaan pegas *sliding sheave racing* yang diharapkan mampu meningkatkan tenaga mesin. Namun penggantian pegas *sliding sheave* yang tidak diperhitungkan dengan baik dapat mempengaruhi penurunan tenaga mesin.

Metode yang digunakan metode penelitian eksperimental. Metode penelitian eksperimen merupakan penelitian yang dimaksud untuk mengetahui ada tidaknya dari akibat sesuatu yang dikenakan pada subjek selidik. Penelitian ini menggunakan desain eksperimen *quacy eksperiment design* jenis *posttest-only control design*. Penelitian ini dilakukan untuk mengetahui adanya perbedaan antara dua perlakuan berbeda pada satu objek yang sama, yakni perlakuan pertama menggunakan pegas *sliding sheave* standar dan perlakuan kedua menggunakan pegas *sliding sheave racing* oleh sebab itu penelitian ini menggunakan metode penelitian eksperimental. untuk mengetahui besarnya daya dan torsi pada sepeda motor Honda Beat 2016 menggunakan pegas *sliding sheave racing*.

Berdasarkan hasil analisis data penelitian dapat disimpulkan bahwa, hasil daya sepeda motor Honda Beat tahun 2016 dengan menggunakan pegas *sliding sheave* standar menghasilkan rata-rata daya dan torsi setiap tingkatan putaran sebesar 7,2 (HP) dan 14,98 (Nm) dan setelah diberi perlakuan dengan mengganti pegas *sliding sheave racing* 1000 rpm, 1500 rpm, dan 2000 rpm didapatkan rata-rata daya yang dihasilkan masing-masing pegas uji setiap tingkatan putaran adalah 7,03 (HP), 7,21 (HP), dan 7,05 (HP) dan rata-rata torsi yang dihasilkan masing-masing pegas uji setiap tingkatan putaran adalah 14,595 (Nm), 15,711 (Nm), dan 14,74 (Nm). Berdasarkan analisa data daya dan torsi pada sepeda motor Honda beat tahun 2016 menggunakan pegas *sliding sheave racing* 1000 rpm terjadi penurunan daya sebesar 2 % dan torsi sebesar 2,5%, pegas *sliding sheave racing* 1500 rpm terjadi peningkatan daya sebesar 2 % dan torsi sebesar 4,9 %, dan pegas *sliding sheave racing* 2000 rpm terjadi penurunan daya sebesar 1 % dan torsi sebesar 1,3 %. Sehingga dapat disimpulkan bahwa pegas uji terbaik adalah pegas *sliding sheave racing* 1500 rpm, karena terjadi peningkatan daya dan torsi disetiap putaran mesin.

**Kata Kunci:** pegas *sliding sheave*, Daya dan Torsi

## KATA PENGANTAR

Puji syukur penulis ucapkan kehadirat ALLAH SWT atas segala rahmad dan karunia-Nya sehingga penulis dapat menyelesaikan skripsi yang berjudul “Pengaruh Penggunaan Pegas *Sliding Sheave Racing* Terhadap Daya dan Torsi Sepeda Motor”.

Dalam penyusunan skripsi ini, penulis banyak mendapat bantuan dan bimbingan dari berbagai pihak. Untuk itu pada kesempatan ini penulis menyampaikan banyak terima kasih kepada :

1. Bapak Dr. Fahmi Rizal M.Pd, MT, selaku Dekan Fakultas Teknik Universitas Negeri Padang.
2. Bapak Drs. Martias, M.Pd, selaku Ketua Jurusan Teknik Otomotif Fakultas Teknik Universitas Negeri Padang sekaligus sebagai pembimbing I
3. Bapak Drs. Hasan Maksum, MT sebagai Penasihat Akademis yang telah memberikan banyak nasihat dalam pengajuan proposal ini.
4. Bapak Wagino, S.Pd, M.Pd.T selaku dosen pembimbing II yang telah banyak memberikan bimbingan, saran-saran dan mengarahkan penulis dalam penyusunan proposal penelitian ini.
5. Bapak-bapak dosen dan semu staf pengajar di jurusan Teknik Otomotif Fakultas Teknik Universitas Negeri Padang.
6. Kedua orang tua yang selalu mendoakan dan memberi dukungan kepada penulis baik berupa moril maupun materil.

7. Semua pihak yang tidak dapat penulis sebutkan satu persatu yang telah ikut memberikan petunjuk, saran, masukan, dukungan moral dan motivasi sehingga penulis dapat menyelesaikan skripsi ini.

Dalam penyusunan skripsi ini tak luput dari kekhilafan. Oleh karena itu dengan kerendahan hati, penulis mengharapkan kritik dan saran yang bersifat membangun demi kesempurnaan skripsi ini

Padang, Agustus 2017

Penulis

## DAFTAR ISI

	<b>Halaman</b>
<b>ABSTRAK</b> .....	i
<b>KATA PENGANTAR</b> .....	ii
<b>DAFTAR ISI</b> .....	iv
<b>DAFTAR TABEL</b> .....	vi
<b>DAFTAR GAMBAR</b> .....	vii
<b>DAFTAR LAMPIRAN</b> .....	viii
<b>BAB I PENDAHULUAN</b>	
A. Latar Belakang .....	1
B. Identifikasi Masalah .....	5
C. Batasan Masalah.....	5
D. Rumusan Masalah .....	5
E. Asumsi Penelitian.....	5
F. Tujuan Penelitian .....	6
G. Manfaat Penelitian.....	6
<b>BAB II KAJIAN TEORI</b>	
A. Landasan Teori.....	7
1. Daya .....	7
2. Torsi .....	8
3. Faktor – faktor yang Mempengaruhi Daya dan Torsi.....	9
4. Pegas <i>Sliding Sheave</i> .....	13
B. Hubungan antar Variabel Penelitian .....	15

C. Penelitian yang Relevan .....	17
D. Kerangka Konseptual .....	18
E. Pertanyaan Penelitian .....	19

### **BAB III METODOLOGI PENELITIAN**

A. Metode Penelitian.....	20
B. Definisi Operasional dan Variabel Penelitian .....	21
C. Objek Penelitian .....	22
D. Jenis dan Sumber Data .....	23
E. Instrument Pengumpulan Data .....	24
F. Prosedur Penelitian.....	24
G. Teknik dan Alat Pengumpulan Data .....	25
H. Teknik Analisis Data .....	27

### **BAB IV HASIL PENELITIAN DAN PEMBAHASAN**

A. Deskripsi Data Penelitian .....	30
B. Pembahasan.....	40
C. Keterbatasan Penelitian .....	48

### **BAB V PENUTUP**

A. Kesimpulan .....	49
B. Saran.....	49

<b>DAFTAR PUSTAKA .....</b>	<b>51</b>
-----------------------------	-----------

## DAFTAR TABEL

<b>Tabel</b>	<b>Halaman</b>
1. Tabel Peningkatan Jumlah Kendaraan di Indonesia .....	1
2. Tabel Spesifikasi Daya dan Torsi Sepeda Motor <i>Automatic</i> .....	2
3. Table Pemakaian pegas <i>sliding sheave racing</i> pada sepeda motor.....	3
4. Tabel Pola penelitian <i>The Posttest Only Control Design</i> .....	19
5. Tabel Spesifikasi Sepeda Motor Honda Beat .....	22
6. Tabel Pengujian Daya dan Torsi Menggunakan Pegas <i>Sliding Sheave Standard</i> .....	25
7. Tabel Pengujian Pengujian Daya dan Torsi Menggunakan Pegas <i>Sliding Sheave Racing</i> 1000 rpm.....	25
8. Tabel Pengujian Daya dan Torsi Menggunakan Pegas <i>Sliding Sheave Racing</i> 1500 rpm.....	25
9. Tabel Pengujian Daya dan Torsi Menggunakan Pegas <i>Sliding Sheave Racing</i> 2000 rpm.....	26
10. Tabel Pengujian Daya dan Torsi Menggunakan pegas satandar.....	29
11. Tabel Pengujian Daya dan Torsi Menggunakan Pegas 1000 Rpm .....	30
12. Tabel Pengujian Daya dan Torsi Menggunakan Pegas 1500 Rpm.....	31
13. Tabel Pengujian Daya dan Torsi Menggunakan Pegas 2000 Rpm.....	32
14. Tabel Analisa data persentase daya pegas <i>sliding sheave</i> 1000 rpm .....	33
15. Tabel Analisa data persentase daya pegas <i>sliding sheave</i> 1500 rpm .....	33
16. Tabel Analisa data persentase daya pegas <i>sliding sheave</i> 2000 rpm .....	33
17. Tabel Analisa data persentase torsi pegas <i>sliding sheave</i> 1000 rpm.....	34

18. Tabel Analisa data persentase torsi pegas <i>sliding sheave</i> 1500 rpm.....	34
19. Tabel Analisa data persentase torsi pegas <i>sliding sheave</i> 2000 rpm.....	34
20. Tabel Variabel Kontrol .....	40

## DAFTAR GAMBAR

<b>Gambar</b>	<b>Halaman</b>
1. Jenis Pegas <i>Sliding Sheave Racing</i> .....	14
2. Kerangka Berpikir .....	18
3. Grafik Perbandingan Daya Menggunakan Pegas <i>sliding sheave</i> standar dan 1000 rpm.....	36
4. Grafik Perbandingan Daya Menggunakan Pegas <i>sliding sheave</i> standar dan 1500 rpm.....	36
5. Grafik Perbandingan Daya Menggunakan Pegas <i>sliding sheave</i> standar dan 2000 rpm.....	37
6. Grafik Perbandingan Torsi Menggunakan Pegas <i>sliding sheave</i> standar dan 1000 rpm.....	37
7. Grafik Perbandingan Torsi Menggunakan Pegas <i>sliding sheave</i> standar dan 1500 rpm.....	38
8. Grafik Perbandingan Torsi Menggunakan Pegas <i>sliding sheave</i> standar dan 2000 rpm.....	38

## DAFTAR LAMPIRAN

<b>Lampiran</b>	<b>Halaman</b>
1. Data pendukung penelitian di bengkel.....	51
2. Surat Izin Penelitian .....	57
3. Bukti Penelitian .....	58
4. Hasil Penelitian Dynamometer.....	59
5. Rumus Variabel Kontrol.....	68
6. Rumus Mean.....	69
7. Rumus Persentasi.....	73
8. Dokumentasi.....	78

## **BAB I PENDAHULUAN**

### **A. Latar Belakang Masalah**

Seiring dengan perkembangan ilmu pengetahuan dan teknologi yang cepat pada masa ini membawa dampak bagi perkembangan dunia industri terutama pada industri otomotif. Meningkatnya jumlah populasi manusia di Indonesia menuntut berkembangnya penyediaan sarana transportasi, salah satu alat transportasi yang banyak digunakan oleh masyarakat adalah sepeda motor. Terlihat dari hasil survey yang didapat oleh badan statistika Kementrian Perhubungan Indonesia mengenai peningkatan jumlah kendaraan bermotor dari tahun 2010 sampai 2014 didominasi oleh sepeda motor dapat dilihat pada tabel berikut:

Tabel 1. Peningkatan Jumlah Kendaraan di Indonesia

Jenis Kendaraan	2010	2011	2012	2013	2014	Pertumbuhan Pertahun (%)
(1)	(2)	(3)	(4)	(5)	(6)	(7)
Mobil penumpang	8891041	9548866	10432259	11484514	12599038	9,11
Bis	2250109	2254406	2273821	2286309	2398846	1,61
Mobil barang	4687789	4958738	5286061	5615494	6235136	7,39
Sepeda motor	61078188	68839341	76381183	84732652	92976240	1108
Jumlah	76907127	85601351	94373324	104118969	114209260	10,39

Sumber : [www.bps.go.id](http://www.bps.go.id), diakses 19 september 2016

Mengingat kebutuhan masyarakat terhadap sepeda motor yang terus meningkat, para produsen sepeda motor kini berlomba-lomba memproduksi sepeda motor baru dengan berbagai keunggulan baik dari segi desain maupun keunggulan teknologinya. Produsen sepeda motor mengembangkan komponen-komponen sepeda motor demi tercapainya efisiensi dan kualitas yang baik. Akhir-

akhir ini sepeda motor khususnya sepeda motor berjenis *skuter matic* sedang digemari oleh masyarakat. Sepeda motor jenis ini sangat mudah untuk dipakai sebagai sarana transportasi sehari-hari maupun untuk dipakai sebagai motor balap.

Persaingan Penjualan sepeda motor *automatic* juga berdampak pada persaingan spesifikasi tiap-tiap pabrikan sepeda motor. Oleh karena itu banyak sekali pabrikan motor yang menawarkan motor baru berjenis transmisi *automatic* dengan membawa pembaharuan mesin yang semakin bertenaga dan canggih.

Tabel 2. Spesifikasi Daya dan Torsi Sepeda Motor *Automatic*

No.	Sepeda Motor	Volume Silinder	Daya	Torsi
1	HONDA Vario	110 cc	8,7 PS / 7.500 rpm	0.93 kgf.m / 6.000 rpm
2	HONDA Scoopy	110 cc	8,52 PS / 8.000 rpm	0.89 kgf.m / 6.500 rpm
3	HONDA Beat	110 cc	8,68 PS / 7.500 rpm	0.92 kgf.m / 6.500 rpm
4	YAMAHA Mio	113.7 cc	8.9 PS / 12,000 rpm	0.88 kgf.m / 7.000 rpm
5	SUZUKI Nex	113 cm <sup>3</sup>	9,4 PS / 8,800 rpm	8.7 Nm / 6.500 rpm

Sumber : Buku Manual Sepeda Motor Honda, Yamaha dan Suzuki.

Pada tabel diatas dapat dilihat perbandingan daya dan torsi sepeda motor tiap-tiap pabrikan. Kelima jenis sepeda motor ini berada pada kelas yang sama, yakni 110 cc, namun dari segi daya dan torsi kelima jenis sepeda motor ini spesifikasi yang berbeda.

Pada akhir-akhir ini banyak upaya yang dilakukan untuk meningkatkan daya dan torsi pada kendaraan bermotor. Hal ini dilakukan dengan melihat beberapa faktor yang mempengaruhi daya dan torsi mesin yakni volume langkah torak, perbandingan kompresi, nilai kenaikan tekanan kendaraan, pemakaian bahan bakar spesipik, laju aliran massa udara, putaran engine, angka oktan pada

bahan bakar, waktu pengapian dan penggantian pegas *sliding sheave racing*. Penggunaan pegas *sliding sheave standard* ternyata belum memberi kepuasan bagi pengendara terhadap performa sepeda motornya, dengan melakukan penggantian pegas *sliding shave standar* dengan pegas *sliding shave racing* yang memiliki konstanta yang berbeda yang bertujuan untuk memberi perubahan pada rasio transmisi.

Berdasarkan observasi yang dilakukan penulis ke beberapa bengkel di kota Padang pada bulan Januari tahun 2017 yang terlampir pada lampiran 1, untuk mengetahui penggunaan pegas *sliding shave racing* dengan jenis 1000 rpm, 1500 rpm dan 2000 rpm yang digunakan untuk meningkatkan daya dan torsi pada sepeda motor 4 langkah dengan transmisi otomatis dapat di lihat pada tabel 3 ini.

Tabel 3. Pemakaian pegas *sliding sheave racing* pada sepeda motor

N O	Nama Toko dan Bengkel	Alamat	Jenis pegas <i>sliding sheave racing</i>			Keterangan
			1000 rpm	1500 rpm	2000 rpm	
1	Yakuza Motor	Jl. Andalas No.70	±10 unit	±30 unit	±5 unit	Jumlah penjualan dalam satu bulan terakhir
2	Champion Motor	Jl. Pondok No.88-A	-	±50 unit	±30 unit	Jumlah penjualan dalam satu bulan terakhir
3	Kharisma Motor	Jl. Siteba Raya No. 49	± 9 unit	±25 unit	±11 unit	Jumlah penjualan dalam satu bulan terakhir
4	Arpa Jaya Motor	Jl. Raya Pondok Kopi No.22	±50 unit	±100 unit	±20 unit	Jumlah penjualan dalam satu bulan terakhir
5	Mitra Motor	Jl. Niaga No.261	±8 unit	±15 unit	±7 unit	Jumlah penjualan dalam satu bulan terakhir

Sumber: hasil survei penulis

Menurut Fhatoni ( 2016) “arti dari 800 rpm yaitu pegas CVT akan mulai menekan puli bergerak pada *pulley* sekunder pada putaran mesin atau kecepatan putar 800 rpm dan selanjutnya sama seperti pada pegas 1000 rpm, 1500 rpm, 2000 rpm akan mulai bekerja saat putaran sesuai spesimen (rpm) tersebut”. Dari hasil survei yang dilakukan peneliti ke beberapa bengkel di kota Padang untuk mengetahui pegas *sliding sheave racing* yang digunakan untuk meningkatkan daya dan torsi mesin motor 4 langkah dengan transmisi *automatic* yaitu hasilnya para pengendara tersebut mengganti pegas *sliding sheave standard* dengan pegas *sliding sheave racing* dan berdasarkan hasil wawancara dengan mekanik bengkel tersebut yang mengatakan bahwa perubahan tenaga yang dihasilkan sangat berbeda, tenaga sepeda motor yang menggunakan pegas *sliding sheave racing* lebih baik dibandingkan dengan pegas *sliding sheave sandard*.

Berdasarkan hasil observasi dan masalah tersebut, penulis tertarik melakukan penelitian dengan judul ”Pengaruh Penggunaan Pegas *Sliding Sheave Racing* Terhadap Daya dan Torsi sepeda motor”.

## **B. Identifikasi Masalah**

Berdasarkan latar belakang masalah di atas, maka identifikasi masalah difokuskan pada permasalahan sebagai berikut:

1. Adanya perbedaan performa kendaraan jenis sepeda motor automatic kelas yang sama yaitu 110cc.
2. Banyaknya pengguna sepeda motor yang mengganti pegas *sliding sheave*.
3. Belum adanya penelitian tentang daya dan torsi setelah dilakukan penggantian pegas *sliding sheave* di kota Padang.

### **C. Pembatasan masalah**

Agar penelitian yang dilakukan dapat mengarah tepat pada sasaran dan tidak menyimpang dari tujuan penelitian, maka peneliti membatasi masalah yaitu “Pengaruh Penggunaan Pegas *Sliding Sheave Racing* Terhadap Daya dan Torsi sepeda motor Honda Beat 2016”.

### **D. Perumusan Masalah**

Berdasarkan latar belakang, identifikasi masalah, dan batasan masalah di atas, maka rumusan masalah dalam penelitian ini yaitu seberapa besar pengaruh penggunaan pegas *sliding sheave racing* pada daya dan torsi sepeda motor Honda Beat 2016?

### **E. Asumsi Penelitian**

Penelitian ini bertujuan untuk mengetahui pengaruh penggunaan pegas *sliding sheave racing* pada daya dan torsi sepeda motor Honda Beat 2016, kriterianya sebagai berikut :

1. Alat ukur yang dipergunakan adalah alat ukur yang telah distandarkan dan dalam kondisi baik serta layak digunakan.
2. Sepeda motor yang digunakan selama proses pengujian adalah sepeda motor yang sama dengan kondisi standar diluar komponen yang diuji.
3. Kondisi temperatur kerja mesin saat diuji sudah mencapai kondisi temperatur kerja mesin yaitu 80<sup>0</sup>C.

## **F. Tujuan Penelitian**

Berdasarkan rumusan masalah di atas, maka tujuan dari penelitian yang ingin dicapai adalah untuk mengetahui pengaruh penggunaan pegas *sliding sheave racing* pada Honda Beat 2016.

## **G. Manfaat Penelitian**

Adapun manfaat yang diharapkan dalam penelitian ini adalah sebagai berikut:

1. Dengan adanya studi analisa tentang penggunaan pegas *sliding sheave racing* ini diharapkan dapat merubah persepsi masyarakat terhadap pegas *sliding sheave* dan pengaruhnya terhadap daya dan torsi.
2. Bahan pertimbangan bagi pengguna kendaraan sepeda motor dalam mengganti pegas *sliding sheave* sepeda motor.

Sebagai salah satu syarat untuk menyelesaikan program studi pendidikan teknik otomotif.

## **BAB II KAJIAN TEORI**

### **A. Deskripsi Teori**

#### **1. Daya**

Arends (1980: 20) menyatakan “Daya motor adalah merupakan salah satu parameter dalam menentukan performa motor. Pengertian dari daya itu adalah besarnya kerja motor selama kurun waktu tertentu”.

Dalam Wiratmaja (2010:21) juga menyatakan

“Daya adalah hasil dari kerja, atau dengan kata lain daya merupakan kerja atau energi yang dihasilkan mesin per satuan waktu mesin itu beroperasi. Pada motor bensin, *Brake Horsepower* (BHP) merupakan besaran untuk mengindikasikan horsepower aktual yang dihasilkan oleh mesin”.

Sejalan dengan itu Wiranto (2005:43) mengemukakan:

“Daya mesin adalah besarnya kerja mesin selama waktu tertentu. Daya menjelaskan besarnya output kerja mesin yang berhubungan dengan waktu, atau rata-rata kerja yang dihasilkan. Daya berkaitan dengan kecepatan dan putaran atas mesin, hal ini terlihat dari seberapa cepat kendaraan itu mencapai suatu kecepatan tertentu dengan waktu sesedikit mungkin, dengan satuan kW (Kilowatt) atau HP (Horsepower)”.

Daya didefinisikan sebagai hasil kerja, atau dengan kata lain daya merupakan kerja atau energi yang dihasilkan mesin persatuan waktu mesin itu beroperasi. Satuan daya yang dipilih untuk sepeda motor biasanya watt atau Horse Power (HP). Beberapa hal yang mempengaruhi daya mesin, antara lain:

- a. Isi silinder
- b. Perbandingan kompresi
- c. Efisiensi volumetric

d. Pemasukan udara dan bahan bakar

Untuk menghitung besarnya daya motor 4 langkah digunakan rumus:

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

Dimana : (Wiranto, 2005 : 45)

$P$  = daya (kW)

$n$  = putaran mesin (rpm)

$T$  = torsi (Nm)

1 kW = 1,34 (hp)

Berdasarkan kutipan di atas maka dapat disimpulkan bahwa daya adalah hasil kerja atau energi yang dihasilkan mesin persatuan waktu mesin itu beroperasi. Dalam menentukan performa motor daya merupakan salah satu parameternya, pengukuran daya dilakukan dengan menggunakan dinamometer dan tachometer atau alat lain dengan fungsi yang sama. Pada motor, daya merupakan perkalian antara momen putar dengan putaran mesin.

## 2. Torsi

Hasan Maksun (2012:15) menyatakan

“Torsi (momen puntir) suatu motor adalah kekuatan poros engkol yang akhirnya menggerakkan kendaraan. Kekuatan putar poros ini pada mesin dihasilkan oleh pembakaran yang efeknya mendorong piston naik turun. Piston naik turun menyebabkan poros engkol yang kemudian akan ditransfer menuju ke roda-roda penggerak sehingga mencapai ke roda”.

Sejalan dengan itu Wiratmaja (2010:20) mengatakan

“Torsi momen puntir adalah suatu ukuran kemampuan motor untuk menghasilkan kerja. Didalam prakteknya torsi motor berguna pada waktu kendaraan akan bergerak (start) atau sewaktu mempercepat laju kendaraan, dan tenaga berguna untuk memperoleh kecepatan tinggi. Besarnya torsi akan sama,

berubah-ubah atau berlipat, torsi timbul akibat adanya gaya tangensial pada jarak dari sumbu putaran.

Berdasarkan kutipan di atas maka dapat disimpulkan bahwa torsi (momen puntir) suatu motor adalah kekuatan poros engkol yang akhirnya menggerakkan kendaraan, Di dalam prakteknya torsi motor berguna pada waktu kendaraan akan bergerak (start) atau sewaktu mempercepat laju kendaraan, dan tenaga berguna untuk memperoleh kecepatan tinggi. Besarnya torsi akan sama, berubah-ubah atau berlipat, torsi timbul akibat adanya gaya tangensial pada jarak dari sumbu putaran. Untuk sebuah mesin yang berpotensi dengan kecepatan tertentu dan meneruskan daya, maka akan timbul torsi atau gaya (F) dan (R) dalam keadaan konstan, yang besarnya dapat ditentukan dari persamaan :

$$T_i = 716,2 \frac{N_e}{n} \quad (\text{Petrovsky, N. 1968 : 53-54})$$

Dimana :

$T_i$  = Torsi (N.m)

$N_e$  = Daya Efektif (Hp)

$n$  = Putaran Mesin (Rpm)

716,2 = Bilangan Konstanta

### 3. Faktor – faktor yang Mempengaruhi Daya dan Torsi

Kemampuan mesin adalah prestasi dari suatu mesin yang erat hubungannya dengan torsi mesin yang dihasilkan serta daya guna dari mesin tersebut. Ada beberapa faktor yang mempengaruhi kemampuan mesin yaitu sebagai berikut:

#### a. Volume Langkah Piston

Arends (1996:30) menyatakan:

“Volume langkah piston, (VL) adalah volume langkah piston dari seluruh silinder pada suatu mesin diukur dari TMA

(Titik Mati Atas) sampai TMB (Titik Mati Bawah). Volume langkah ini selanjutnya akan mempengaruhi volume gas yang masuk keruang silinder, sedangkan gas yang masuk nantinya akan menghasilkan energi pembakaran setelah gas tersebut dibakar. Apabila gas yang masuk jumlahnya besar maka hasil energi pembakarannya juga akan besar. Apabila volume langkah kecil, maka gas yang masuk sedikit dan energi hasil pembakarannya juga akan kecil, dan akan mempengaruhi dari torsi dan daya pada motor tersebut”.

Berdasarkan teori di atas maka penulis dapat menyimpulkan

bahwa semakin besar volume langkah semakin besar pula output mesin yang dihasilkan. Tentunya harus didukung dengan sistem-sistem pendukung lainnya. Untuk menghitung volume langkah piston perlu mengumpulkan data-data terlebih dahulu, seperti diameter silinder dan panjang langkah piston.

b. Perbandingan Kompresi

Silaban (2011:38) mengemukakan:

“Perbandingan kompresi menunjukkan berapa jauh campuran udara – bahan bakar yang dihisap selama langkah hisap dikompresikan dalam silinder selama langkah kompresi. Dengan kata lain adalah perbandingan dari volume silinder dan volume ruang bakar saat torak pada posisi TMB ( $V_2$ ) dengan volume ruang bakar saat torak di posisi TMA ( $V_1$ )”.

Berdasarkan teori diatas maka penulis dapat menyimpulkan perbandingan kompresi adalah suatu harga perbandingan yang ditentukan oleh besarnya volume langkah dan volume ruang bakar.

c. Perbandingan Bahan Bakar dan Udara

Jama (2008:248) menyebutkan : “Campuran gemuk jumlah udara yang masuk lebih kecil dari jumlah syarat udara dalam teori, pada situasi ini mesin kekurangan udara, campuran gemuk, dalam batas tertentu dapat meningkatkan daya mesin”.

Berdasarkan teori diatas maka penulis dapat menyimpulkan perbandingan campuran bahan bakar dan udara adalah faktor yang mempengaruhi kesempurnaan proses pembakaran didalam ruang bakar. Merupakan komposisi campuran bensin dan udara. Idelanya perbandingan campuran bahan bakar dan udara bernilai 14,7 artinya campuran terdiri dari 1 bensin dan 14,7 udara biasa disebut Stoichiometry.

d. Putaran *engine*

Arends (1996:39) menyebutkan “Mempertinggi putaran *engine* (frekuensi putar) dapat menaikkan daya spesifik motor karena mempertinggi frekuensi putar berarti lebih banyak terjadi langkah kerja pada waktu yang sama”.

Berdasarkan teori diatas maka penulis dapat menyimpulkan naiknya putaran *engine* dapat meningkatkan kecepatan pembakaran sehingga daya motor akan meningkat.

e. Angka Oktan Pada Bahan Bakar

Silaban (2011:40) menyatakan:

“Angka oktan adalah angka yang menunjukkan kemampuan bertahan bahan bakar bensin terhadap ketukan. Makin besar angka oktan ini maka akan makin tahan bahan bakar terbakar oleh temperatur, sehingga terjadi knock akan lebih sukar, dan proses pembakaran dalam ruang bakar akan lebih sempurna sehingga dapat mempengaruhi daya motor dan emisinya untuk bensin premium angka oktannya 88, sedang pertamax 92, dan pertamax plus 95”.

Berdasarkan teori diatas maka penulis dapat menyimpulkan makin tinggi oktan, maka bahan bakar tersebut mampu bekerja maksimal terhadap kompresi tinggi. Dan

perbandingan kompresi, berbanding lurus dengan angka oktan. Misalnya saja oktan 95 untuk kompresi mesin antara 10:1 - 11:1, oktan 91 untuk mesin dengan kompresi 9:1 - 10:1 sedangkan untuk oktan 88 nilai kompresinya 7:1 - 9:1.

f. Pegas *sliding sheave*.

Menurut Ngarifin (2010) menyatakan :

“Pegas *sliding sheave* berfungsi untuk mengembalikan posisi puli ke posisi awal yaitu posisi belt terluar. Prinsip kerjanya adalah semakin keras pegas maka belt dapat terjaga lebih lama di kondisi paling luar dari *driven pulley*”

Gilang dan Diah (2013) menyatakan :

“Dengan melakukan variasi konstanta yang berbeda pada pegas *sliding sheave*, sehingga pada saat start, hasil pembakaran dapat langsung disalurkan ke gigi transmisi, performance yang dihasilkan akan berbeda karena gaya tekan dari pelat penekan ke kampas kopling dan pelat kopling juga berbeda dari pada pegas *sliding sheave* standar.”

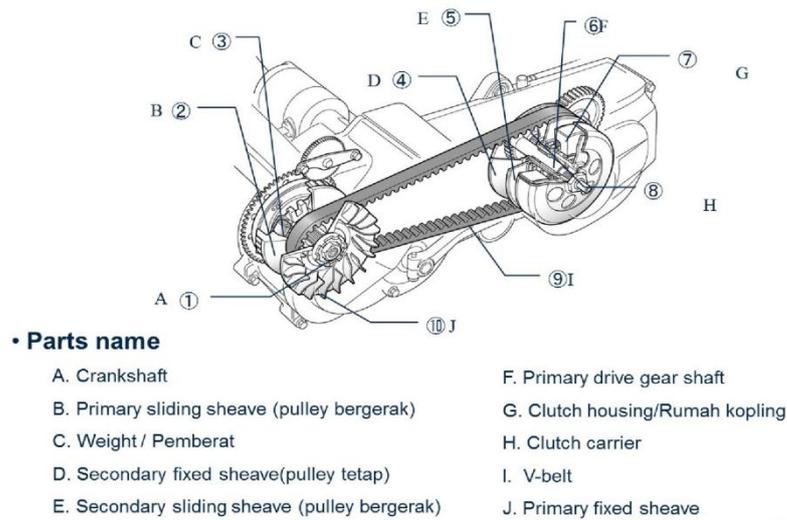
Komaladewi dkk (2010) :

“Pada *driven pulley* besar kecilnya gaya tekan *sliding sheave* terhadap pegas berbanding lurus dengan konstanta pegas , semakin besar nilai konstanta pegas maka semakin besar gaya tekan *sliding sheave* terhadap pegas pada *driven pulley* sehingga pergerakan puli menjadi kecil. Melihat dari kerja sistem CVT, maka massa roller sentrifugal dan konstanta pegas sangat berpengaruh terhadap perubahan ratio transmisi dari perbandingan diameter driver pulley dan *driven pulley*, dimana ratio transmisi salah satu parameter yang mempengaruhi kinerja traksi.”

Berdasarkan teori di atas maka penulis dapat menyimpulkan bahwa pegas *sliding sheave* berpengaruh terhadap daya dan torsi mesin dikarenakan pegas *sliding sheave* merupakan komponen yang berfungsi untuk menekan

puli *sliding sheave*, semakin besar nilai konstanta pegas maka semakin besar gaya tekan *sliding sheave* terhadap pegas, sehingga sabuk akan berputar dengan diameter yang lebih besar. Konstanta pegas sangat berpengaruh terhadap perubahan rasio transmisi dari perbandingan diameter puli primer dan puli sekunder.

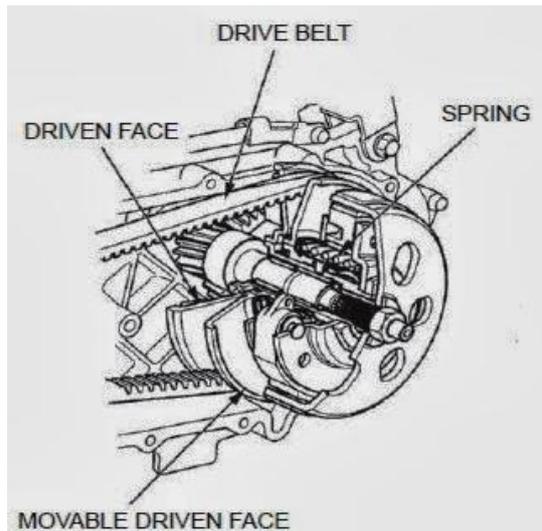
#### 4. Pegas *Sliding Sheave*



Gambar 1. Komponen pada Sistem Transmisi Otomatis  
( sumber : <http://4.bp.blogspot.com> )

Jama (2008:335) menyatakan :

“Transmisi otomatis umumnya digunakan pada sepeda motor jenis scooter (skuter). Transmisi yang digunakan yaitu transmisi otomatis "V" belt atau yang dikenal dengan CVT (Constantly Variable Transmission). CVT merupakan transmisi otomatis yang menggunakan sabuk untuk memperoleh perbandingan gigi yang bervariasi.



Gambar 2. Posisi Pemasangan Pegas *Sliding Sheave* ( sumber : <http://1.bp.blogspot.com> )

Menurut Jama (2008:338) menyatakan

“Jika gaya dari puli mendorong sabuk ke arah luar lebih besar dibandingkan dengan tekanan pegas yang menahan puli yang digerakkan , maka puli akan tertekan melawan pegas, sehingga sabuk akan berputar dengan diameter yang lebih kecil. Kecepatan sepeda motor saat ini sama seperti pada gigi tinggi untuk transmisi manual . Jika kecepatan mesin menurun, roller puli penggerak akan bergeser ke bawah lagi dan menyebabkan bagian puli penggerak yang bisa bergeser merenggang. Secara bersamaan tekanan pegas di pada puli akan mendorong bagian puli yang bisa digeser dari puli tersebut, sehingga sabuk berputar dengan diameter yang lebih besar pada bagain belakang dan diameter yang lebih kecil pada bagain depan. Kecepatan sepeda motor saat ini sama seperti pada gigi rendah untuk transmisi manual”

Dari penjelasan di atas dapat di simpulkan bahwa tekanan pegas *sliding sheave* sangat berpengaruh terhadap diameter *driven pully*, yang mengakibatkan daya dan torsi sepeda motor bertambah atau menurun bergantung kepada kekuatan pegas *sliding sheave*. Untuk menghindari kesalahan dalam pemilihan pegas *sliding sheave* yang berakibat pada kerusakan pada komponen *driven pully*, pemakaian pegas *sliding sheave*

harus sesuai dengan kebutuhan sepeda motor. Berikut ini jenis dari pegas *sliding sheave racing* yang beredar di pasaran.



Gambar 3. Jenis Pegas *Sliding Sheave Racing* (sumber: [www.otozhe.com](http://www.otozhe.com))

Tabel 4 . Spesifikasi pegas *sliding sheave*

No	Spesifikasi	Pegas 1000 rpm	Pegas 1500 rpm	Pegas 2000 rpm
1	Diameter Kawat	4,2 mm	4,3 mm	4,5 mm
2	Diameter Pegas	58 mm	58 mm	58 mm
3	Tinggi Pegas	120 mm	113 mm	107 mm

Berdasarkan tabel spesifikasi pegas *sliding sheave* diatas dapat dilihat perbedaan diameter kawat dan tinggi pegas pada masing-masing jenis pegas, sehingga kemampuan pegas untuk menekan juga berbeda-beda.

## B. Hubungan Antar Variabel Penelitian

Wiranto (2005:43) mengemukakan:

“Daya mesin adalah besarnya kerja mesin selama waktu tertentu. Daya menjelaskan besarnya output kerja mesin yang berhubungan dengan waktu, atau rata-rata kerja yang dihasilkan. Daya berkaitan dengan kecepatan dan putaran atas mesin, hal ini terlihat dari seberapa cepat kendaraan itu mencapai suatu kecepatan tertentu

dengan waktu sesedikit mungkin, dengan satuan kW (Kilowatt) atau HP (Horsepower)”.

Menurut Hasan Maksu (2012:15) menyatakan

“Torsi (momen puntir) suatu motor adalah kekuatan poros engkol yang akhirnya menggerakkan kendaraan. Kekuatan putar poros ini pada mesin dihasilkan oleh pembakaran yang efeknya mendorong piston naik turun. Piston naik turun menyebabkan poros engkol yang kemudian akan ditransfer menuju ke roda-roda penggerak sehingga mencapai ke roda”.

Faktor yang mempengaruhi daya dan torsi :

1. Volume langkah piston
2. Perbandingan kompresi
3. Perbandingan bahan bakar dan udara
4. Putaran engine
5. Angka oktan pada bahan bakar
6. Pegas sliding sheave

Menurut jurnal Gilang dan Diah (2013) menyatakan “Konstanta pegas sangat berpengaruh terhadap perubahan rasio transmisi dari perbandingan diameter puli primer dan puli sekunder”. Menurut Ngarifin (2010) menyatakan “Pegas *sliding sheave* berfungsi untuk mengembalikan posisi puli ke posisi awal yaitu posisi belt terluar. Prinsip kerjanya adalah semakin keras pegas maka belt dapat terjaga lebih lama di kondisi paling luar dari *driven pulley*”.

Berdasarkan kutipan di atas dapat disimpulkan bahwa pegas *sliding sheave* berpengaruh terhadap rasio transmisi otomatis. Sehingga dari penjelasan di atas dapat di duga bahwa kekuatan pegas *sliding sheave*

dalam mendorong *driven pully* dapat berpengaruh terhadap daya dan torsi yang dihasilkan kendaraan.

### C. Penelitian yang relevan

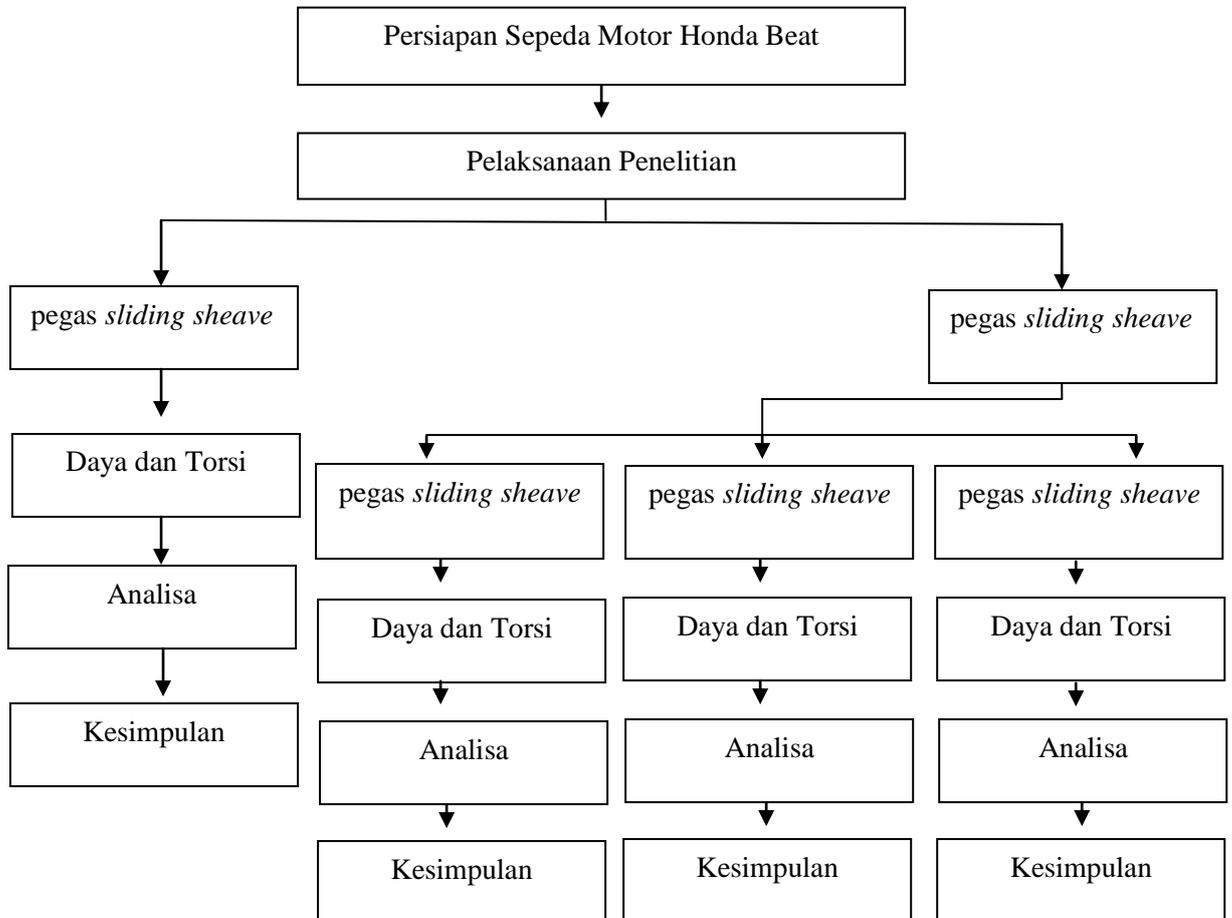
Penelitian yang relevan dengan penelitian yang akan dilakukan untuk mendukung dan mempertegas teori-teori yang telah dikemukakan dalam kajian teori di atas adalah.

1. Gilang Apriyanti Dharma dan Diah Wulandari (2013) Pengaruh Pemakaian Variasi Pegas Sliding Sheave terhadap Performance Motor Honda Beat 2011. Hasil penelitian menunjukkan bahwa pengujian menggunakan pegas *sliding sheave* variasi 1 (3,78 N/m), standar (3,97 N/m), dan variasi 2 (3,57 N/m) mempengaruhi *performance* mesin. Torsi maksimum yang dihasilkan masing-masing sebesar 12,36 kgf.m pada 2000 rpm, 11,52 kgf.m, dan 12,32 kgf.m, pada 2500 rpm. Daya maksimum yang dihasilkan masing-masing sebesar 8,79 PS pada 4500 rpm, 8,92 PS pada 4000 rpm, dan 8,75 PS pada 5000 rpm. Konsumsi bahan bakar spesifik terendah yang dihasilkan masing-masing sebesar 0,04 kg/PS jam, 0,04 kg/PS jam, dan 0,04 kg/PS jam 3500 rpm. Tekanan efektif rata-rata yang dihasilkan masing-masing sebesar 6,51 kg/cm<sup>2</sup> pada putaran 2000 rpm, 6,37 kg/cm, dan 6,59 kg/cm pada 2500 rpm. Dalam penelitian ini pegas yang terbaik adalah pegas *sliding sheave* variasi 1 (3,87 N/m).
2. Agung Riyadi (2015) Analisa Pengaruh Penggantian Pegas CVT dengan Jenis 800 rpm (standar) dan 1000 rpm (Honda PCX 150) Dengan Berat Roller 18 gram (standar) terhadap Daya dan Torsi pada Honda Vario 125

cc. Hasil penelitiannya menyatakan bahwa adanya perubahan pada daya dan torsi Honda Vario 125 cc.

#### **D. Kerangka Konseptual**

Kerangka konseptual pada dasarnya untuk menjelaskan secara teoritis pertautan antara variabel yang diteliti. Pada penelitian ini kerangka konseptual berfungsi untuk memberikan gambaran secara lebih jelas mengenai analisis penggunaan pegas *sliding sheave racing* terhadap daya dan torsi pada sepeda motor Honda Beat 2016. Penelitian ini akan dilakukan dengan memberikan perlakuan yang berbeda pada sepeda motor Honda Beat 2016. Perlakuan yang diberikan berupa penggunaan pegas *sliding sheave*, dapat dilihat pada kerangka berfikir di bawah ini.



Gambar 4. Kerangka Berpikir

### E. Pertanyaan Penelitian

Apakah terdapat perbedaan torsi dan daya akibat penggantian pegas *sliding sheave* Honda Beat 2016?.

## **BAB V PENUTUP**

### **A. Kesimpulan**

Berdasarkan hasil analisis data penelitian dapat disimpulkan bahwa, hasil daya sepeda motor Honda Beat tahun 2016 dengan menggunakan pegas *sliding sheave* standar menghasilkan rata-rata daya dan torsi setiap tingkatan putaran sebesar 7,2 (HP) dan 14,98 (Nm) dan setelah diberi perlakuan dengan mengganti pegas *sliding sheave racing* 1000 rpm, 1500 rpm, dan 2000 rpm didapatkan rata-rata daya yang dihasilkan masing-masing pegas uji setiap tingkatan putaran adalah 7,03 (HP), 7,21 (HP), dan 7,05 (HP) dan rata-rata torsi yang dihasilkan masing-masing pegas uji setiap tingkatan putaran adalah 14,595 (Nm), 15,711 (Nm), dan 14,74 (Nm). Berdasarkan analisa data daya dan torsi pada sepeda motor Honda beat tahun 2016 menggunakan pegas *sliding sheave racing* 1000 rpm terjadi penurunan daya sebesar 2 % dan torsi sebesar 2,5%, pegas *sliding sheave racing* 1500 rpm terjadi peningkatan daya sebesar 2 % dan torsi sebesar 4,9 %, dan pegas *sliding sheave racing* 2000 rpm terjadi penurunan daya sebesar 1 % dan torsi sebesar 1,3 %. Sehingga dapat disimpulkan bahwa pegas uji terbaik adalah pegas *sliding sheave racing* 1500 rpm, karena terjadi peningkatan daya dan torsi disetiap putaran mesin.

### **B. Saran**

1. Perlu pengujian lebih lanjut untuk mendapatkan analisa lebih lengkap diantaranya mengetahui dampak penggantian pegas *sliding sheave racing* terhadap konsumsi bahan bakar.

2. Pengguna sepeda motor diharapkan untuk mempertimbangkan dalam pemilihan pemasangan pegas *sliding sheave* sesuai dengan penggunaan karena setelah dilakukan penelitian terdapat pengaruh penggunaan pegas *sliding sheave* pada sepeda motor terhadap daya dan torsi.
3. Penelitian ini dapat dikembangkan lebih lanjut dengan memvariasikan berat roller, mengganti jenis sepeda motor yang digunakan dan juga mengganti alat ukur daya dan torsi menggunakan dynamometer *crankshaft*.

## DAFTAR PUSTAKA

- Arends. 1980. *Motor Bensin*. Jakarta: Erlangga.
- Agung Riyadi. (2015). *Analisa Pengaruh Penggantian Pegas CVT dengan Jenis 800 rpm (standar) dan 1000 rpm (Honda PCX 150) Dengan Berat Roller 18 gram (standar) terhadap Daya dan Torsi pada Honda Vario 125 cc*. Jakarta : Mercu Buana
- Ari Subagia dan Adi Atmika. (2009). *Simulation Characteristics Continuous Variable Transmission of Motor Cycle using Torque Control Based Fuzzy Logic*. IPTEK. The Journal for Technology and Science, Vol. 20, No. 1, February 2009.
- Aris Munandar. 2005. *Penggerak Mula Motor Bakar Torak*. Penerbit ITB: Bandung.
- Buku Manual Honda Beat 2012. Honda Vario 2012. Honda Scoopy 2012. Suzuki Nex 2011. Yamaha Mio 2011
- Fhatoni Rois. (2016). *Pengaruh variasi berat roller 8 gram, 9 gram, 10 gram, 11 gram dan 12 gram menggunakan pegas cvt 800 rpm (standar) terhadap kinerja motor honda scoopy 108 cc*. Yogyakarta : UMY
- Fitri Fuad. (2009). *Pembuatan Alat Peraga Transmisi Otomatis*. Surakarta: USM.
- Ganesan. 2003. *Internal Combustion Engine. United State of America: Mc Graw Hill*.
- Gilang dan Diah. (2013). *Pengaruh Pemakaian Variasi Pegas Sliding Sheave terhadap Performance Motor Honda Beat 2011*. Surabaya : UNS
- Hasan Maksum, dkk. 2012. *Teknologi Motor Bakar*. Padang: UNP Press.
- Jalius Jama dan Wagino. (2008). *Teknologi Sepeda Motor Jilid 2*. Jakarta: Direktorat Pembinaan SMK.
- (2008). *Teknologi Sepeda Motor Jilid 3*. Jakarta: Direktorat Pembinaan SMK.
- Lipson. 1973. *Statistical Design and Analysis Of Engineering Experiments*. Tokyo Japan : Mc Graw-Hill Kogakusha, Ltd.