



**PENGARUH VARIASI *SPRING* DAN MASSA *ROLLER*
CONTINUOUSLY VARIABLE TRANSMISSION (CVT)
TERHADAP PERFORMA HONDA VARIO 125CC
PGM FI**

Skripsi

**diajukan sebagai salah satu persyaratan untuk memperoleh gelar Sarjana
Pendidikan Program Studi Pendidikan Teknik Otomotif**

**oleh
Yanwar Dwi Prasetyo
5202413055**

**JURUSAN TEKNIK MESIN
FAKULTAS TEKNIK
UNIVERSITAS NEGERI SEMARANG
2020**



UNNES

UNIVERSITAS NEGERI SEMARANG



**PENGARUH VARIASI SPRING DAN MASSA ROLLER
CONTINUOUSLY VARIABLE TRANSMISSION (CVT) TERHADAP
PERFORMA HONDA VARIO 125CC PGM FI**

Skripsi

**diajukan sebagai salah satu persyaratan untuk memperoleh gelar Sarjana
Pendidikan Program Studi Pendidikan Teknik Otomotif**

**oleh
Yanwar Dwi Prasetyo
5202413055**

**JURUSAN TEKNIK MESIN
FAKULTAS TEKNIK
UNIVERSITAS NEGERI SEMARANG
2020**

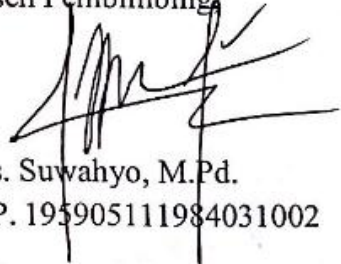
PERSETUJUAN DOSEN PEMBIMBING

NAMA : Yanwar Dwi Prasetyo
NIM : 5202413055
Program Studi : Pendidikan Teknik Otomotif
Judul : Pengaruh Variasi Spring Dan Massa Roller
Continuously Variable Transmission (CVT) Terhadap
Performa Honda Vario 125cc Pgm Fi

Skripsi ini telah disetujui oleh pembimbing untuk diajukan ke sidang panitia ujian Skripsi Program Studi Pendidikan Teknik Otomotif Fakultas Teknik Universitas Negeri Semarang.

Semarang, 27 September 2019

Dosen Pembimbing



Drs. Suwahyo, M.Pd.
NIP. 195905111984031002

PENGESAHAN

Skripsi dengan judul “Pengaruh Variasi Spring Dan Massa Roller Continuously Variable Transmission (CVT) Terhadap Performa Honda Vario 125cc Pgm Fi”.
Pada tanggal Januari 2019.

Oleh

Nama : Yanwar Dwi Prasetyo
NIM : 5202413055
Program Studi : Pendidikan Teknik Otomotif, S1

Panitia Ujian:

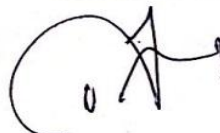
Ketua



Rusiyanto, S.Pd., M.T.

NIP. 197403211999031002

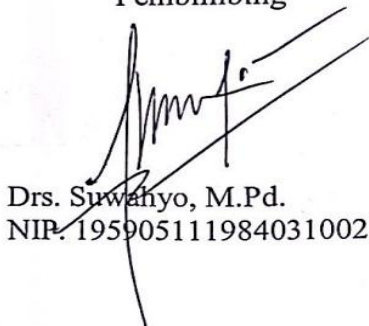
Sekretaris



Wahyudi S.Pd., M.Eng.

NIP. 198003192005011001

Pembimbing



Drs. Suwahyo, M.Pd.

NIP. 195905111984031002

Penguji 1



Ahmad Mustamil Khoiron, M.Pd.

NIP. 1988080820140511154

Penguji 2



Drs. Masugino, M.Pd.

NIP. 195207212017091256

Mengetahui,

Dekan Fakultas Teknik Universitas Negeri Semarang



Drs. Nur Qudus, M.T.

NIP. 96911301994031001

PERNYATAAN KEASLIAN

Dengan ini saya menyatakan bahwa:

1. Skripsi ini, adalah asli dan belum pernah diajukan untuk mendapatkan gelar akademik Sarjana, baik di Universitas Negeri Semarang (UNNES) maupun di perguruan tinggi lain.
2. Karya tulis ini adalah murni gagasan, rumusan, dan penelitian saya sendiri, tanpa bantuan pihak lain, kecuali arahan Pembimbing dan masukan Tim Penguji.
3. Dalam karya tulis ini tidak terdapat karya atau pendapat yang telah ditulis atau dipublikasikan orang lain, kecuali secara tertulis dengan jelas dicantumkan sebagai acuan dalam naskah dengan disebutkan nama pengarang dan dicantumkan dalam daftar pustaka.
4. Pernyataan ini saya buat dengan sesungguhnya dan apabila di kemudian hari terdapat penyimpangan dan ketidakbenaran dalam pernyataan ini, maka saya bersedia menerima sanksi akademik berupa pencabutan gelar yang telah diperoleh karena karya ini, serta sanksi lainnya sesuai dengan norma yang berlaku di perguruan tinggi ini.

Semarang, 27 September 2019

Yang membuat pernyataan,



Yanwar Dwi Prasetyo
NIM. 5202413055

MOTTO DAN PERSEMBAHAN

MOTTO

Lebih baik menyalakan lilin dari pada mengutuk kegelapan (Teknik Mesin UNNES)

Pendidikan merupakan perlengkapan paling baik untuk hari tua (Aristoteles)

Bergeraklah sesukamu karena jika tidak ada pergerakan tidak akan ada perubahan (Yanwar Dwi Prasetyo)

Maka, nikmat Tuhan-mu yang manakah yang engkau dustakan (QS Ar-Rahman: 13)

PERSEMBAHAN

Untuk kedua orang tua tercinta dan kakak tersayang.

RINGKASAN

Yanwar Dwi Prasetyo. 2019. Pengaruh Variasi Spring Dan Massa Roller Continuously Variable Transmission (Cvt) Terhadap Performa Honda Vario 125cc Pgm Fi. Drs. Suwahyo M.Pd. Pendidikan Teknik Otomotif.

Penggunaan Transmisi Otomatis telah menarik perhatian produsen karena dapat memberikan manfaat transmisi otomatis: efisiensi tinggi, biaya rendah, berat transmisi otomatis rendah, perpindahan gigi halus dan kenyamanan transmisi otomatis disbanding dengan transmisi manual.

Penelitian ini bertujuan untuk mengetahui perbedaan performa mesin dengan memvariasikan jarak *pitch coil* pegas dan massa *roller CVT*(*Continously Variable Transmision*) pada sepeda motor *automatic*. Objek penelitian dilakukan pada kendaraan Honda Vario 125 PGM FI tahun 2013. Performa mesin yang diperoleh dari penelitian berupa nilai torsi dan daya dengan pengambilan data menggunakan alat *dynotest*.

Metode penelitian yang digunakan adalah metode eksperimen, dimana torsi dan daya diuji menggunakan *dynotest*. Data hasil penelitian yang diperoleh berupa teoritis dan empirik kemudian dianalisis menggunakan metode analisis statistik deskriptif. Data yang dihasilkan disajikan dalam bentuk tabel dan grafik.

Hasil penelitian yang didapatkan menunjukkan adanya perbedaan torsi dan daya. Hasil pengujian menunjukkan bahwa pegas CVT dengan jarak *pitch coil* 26,7mm mampu menghasilkan daya kendaraan terbesar dengan menggunakan roller 9 gram pada kecepatan menengah senilai 10,8hp dan pegas dengan jarak *pitch coil* 27,8mm menghasilkan daya kendaraan terbesar dengan menggunakan roller 9 gram pada kecepatan menengah senilai 10,6hp. *Roller CVT* dengan berat 18 gram mampu menghasilkan torsi maksimum pada penggunaan pegas 26,7 mm senilai 23,55 N.m maupun dengan menggunakan pegas 27,8mm senilai 24.50 N.m. Pegas dengan jarak *pitch coil* 26,7mm dan roller 9 gram yang mampu menghasilkan gaya dorong kendaraan terbesar pada kecepatan rendah lebih cocok digunakan untuk berakselerasi di jalan kota.

Kata kunci: *Transmisi otomatis, roller CVT, pegas CVT, dan peforma.*

PRAKATA

Alhamdulillahirabbal'alam, puji syukur penulis panjatkan kehadirat Allah SWT atas segala nikmat, rahmat, dan hidayah-Nya, sehingga penulis dapat menyelesaikan skripsi dengan judul "Pengaruh Variasi *Spring* dan massa *Roller* CVT terhadap Performa pada Honda Vario 125cc PGM FI" dalam rangka menyelesaikan studi Strata Satu untuk mencapai gelar Sarjana Pendidikan di Fakultas Teknik Universitas Negeri Semarang.

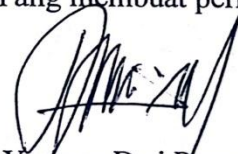
Penulis menyadari sepenuhnya bahwa tersusunnya skripsi ini berkat dukungan dari berbagai pihak. Oleh karena itu, ijinkanlah penulis dengan kerendahan hati mengucapkan terimakasih kepada:

1. Dr. Nur Qudus, M.T, Dekan Fakultas Teknik Universitas Negeri Semarang.
2. Rusiyanto, S.Pd.,M.T, Ketua Jurusan Teknik Mesin Universitas Negeri Semarang.
3. Wahyudi S.Pd.,M.Eng, Koordinator Program Studi Pendidikan Teknik Otomotif Universitas Negeri Semarang.
4. Drs. Suwahyo, M.Pd., Pembimbing 1 yang telah memberikan bimbingan, arahan, dan motivasi kepada penulis dalam penyusunan proposal skripsi ini.
5. A.M. Khoiron, M.Pd, Penguji 1 yang telah memberikan arahan dan menguji skripsi ini untuk dapat menjadi lebih baik.
6. Drs. Masugino, M.Pd, Penguji 2 yang telah memberikan arahan dan menguji skripsi ini untuk dapat menjadi lebih baik.
7. Kedua orang tua yang selalu menyayangi, menyemangati, dan mendoakan yang terbaik.

8. Teman-teman Pendidikan Teknik Otomotif, Jurusan Teknik Mesin angkatan 2013.
9. Semua pihak yang telah membantu penyusunan skripsi ini.

Penulis mengharapkan kritik dan saran yang mambangun dalam perbaikan proposal skripsi ini. Semoga apa yang ada dalam proposal skripsi ini dapat bermanfaat.

Semarang, 27 September 2019
Yang membuat pernyataan,



Yanwar Dwi Prasetyo
NIM. 5202413055

 Dipindai dengan CamScanner

DAFTAR ISI

HALAMAN JUDUL.....	i
HALAMAN PERSETUJUAN PROPOSAL	ii
PRAKATA.....	iii
DAFTAR ISI.....	v
DAFTAR TABEL.....	vii
DAFTAR GAMBAR	viii
BAB I. PENDAHULUAN	
1.1 Latar Belakang Masalah	1
1.2 Identifikasi Masalah.....	6
1.3 Pembatasan Masalah.....	6
1.4 Rumusan Masalah.....	7
1.5 Tujuan Penelitian	7
1.6 Manfaat Penelitian	7
BAB II. KAJIAN PUSTAKA DAN LANDASAN TEORI	
2.1 Kajian Pustaka	9
2.2 Landasan Teori	12
BAB III. METODE PENELITIAN	
3.1 Waktu dan Tempat Pelaksanaan	28
3.2 Desain Penelitian	28
3.3 Alat Bahan Penelitian	29
3.4 Parameter Penelitian	32

3.5 Teknik Pengumpulan Data.....	33
3.6 Teknik Analisis Data	44
BAB IV. HASIL DAN PEMBAHASAN	
4.1 Deskripsi Data.....	39
4.2 Analisis Data	43
4.3 Pembahasan	45
BAB V. PENUTUP	
5.1 Simpulan	48
5.2 Saran	49
DAFTAR PUSTAKA	50

DAFTAR TABEL

Tabel	Halaman
Tabel 2.1 Data Hasil Perhitungan beban.....	18
Tabel 2.2 Spesifikasi Pegas.....	23
Tabel 3.1 Spesifikasi dynamometer	30
Tabel 3.2 Lembar Pengambilan Data Torsi Spring (26,8mm).....	38
Tabel 3.3 Lembar Pengambilan Data Torsi Spring (27,3mm).....	39
Tabel 3.4 Lembar Pengambilan Data Daya Spring (26,8mm).....	40
Tabel 3.5 Lembar Pengambilan Data Daya Spring (27,3mm).....	42

DAFTAR GAMBAR

Gambar		Halaman
Gambar 1.1	Grafik Peningkatan Penggunaan Sepeda Motor	2
Gambar 2.1	Grafik Perbandingan Daya	9
Gambar 2.2	Grafik Perbandingan Torsi	9
Gambar 2.3	Perbandingan Berat <i>Roller</i> dengan Variasi Putaran <i>RPM</i>	10
Gambar 2.4	Konstruksi CVT	13
Gambar 2.5	Komponen <i>Primary Sheave</i>	15
Gambar 2.6	<i>Roller</i>	16
Gambar 2.7	Diagram Benda Bebas Dari <i>Roller</i> Bergerak	17
Gambar 2.8	Poligon Segitiga Gaya dan Kurva Lingkaran	17
Gambar 2.9	<i>V-Belt</i>	20
Gambar 2.10	Komponen <i>Secondary Sheave</i>	21
Gambar 2.11	Gaya-gaya yang Bekerja pada <i>Driven Pulley</i>	22
Gambar 2.12	Kondisi Pegas dengan Beban Kerja	23
Gambar 2.13	Posisi <i>V-Belt</i> Saat Mulai Berjalan	24
Gambar 2.14	Posisi <i>V-Belt</i> Saat Putaran Menengah	25
Gambar 2.15	Posisi <i>V-Belt</i> Saat Putaran Menengah	25
Gambar 2.16	Buret	27
Gambar 3.1	Desain Skema Instalasi Pengujian Torsi, Daya	29
Gambar 3.2	<i>Dynamometer</i>	31
Gambar 3.3	<i>Toolset</i>	31
Gambar 3.4	Buret	32
Gambar 3.5	<i>Stopwatch</i>	32
Gambar 3.6	Diagram Alir Penelitian	35

DAFTAR LAMPIRAN

Lampiran 1. Hasil Penelitian teoritis.....	52
Lampiran 2. Hasil penelitian empiric.....	58
Lampiran 3. Dokumentasi Penelitian.....	68
Lampiran 4. Surat Izin Penelitian.....	72
Lampiran 5. Surat Tugas Dosen Ujian Seminar Proposal	73
Lampiran 6. Surat Tugas Dosen Pembimbing.....	74
Lampiran 7. Berita Acara Seminar Proposal.....	75
Lampiran 8. Surat Persetujuan Seminar Proposal.....	76
Lampiran 9. Presensi Seminar Proposal.....	77

BAB I

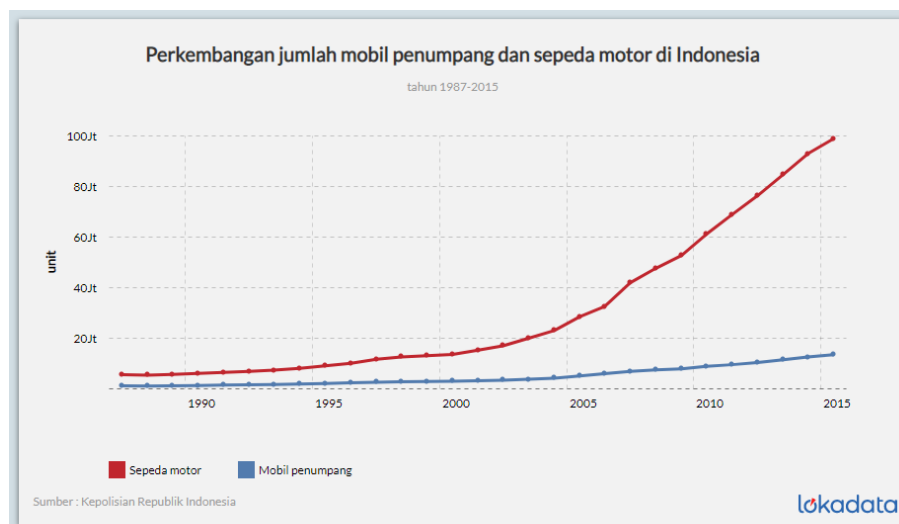
PENDAHULUAN

1.1 Latar Belakang

Perkembangan teknologi yang pesat dewasa ini menimbulkan dampak yang besar pada dunia teknologi khususnya dunia otomotif, dengan semakin besarnya tantangan dalam persaingan teknologi produsen dituntut untuk menghasilkan teknologi yang handal dan mampu menjawab dan mengantisipasi perkembangan teknologi. Contoh nyata dalam perkembangan teknologi sekarang ini ditandai dengan banyaknya produsen kendaraan bermotor di Indonesia yang bersaing untuk menciptakan teknologi terbaru di bidang transportasi, saat ini pengguna kendaraan bermotor di Indonesia banyak yang menggunakan kendaraan bermotor bertransmisi otomatis. "Penggunaan sepeda motor di Indonesia sangat populer karena harganya yang relative murah, terjangkau untuk beberapa kalangan dan penggunaan bahan bakarnya irit serta biaya operasionalnya sangat rendah" (Buntarto, 2015: 1).

Transmisi Otomatis telah menarik perhatian produsen karena dapat memberikan manfaat transmisi otomatis: efisiensi tinggi, biaya rendah, berat transmisi otomatis rendah, perpindahan gigi halus dan kenyamanan transmisi otomatis (Tseng, 2015:37). Sistem transmisi pada suatu kendaraan berfungsi untuk meneruskan daya dari sumber penggerak kendaraan ke roda dengan mengatur putaran sesuai tingkat kecepatan yang diinginkan (Subagio & Salim, 2011:30).

Berdasarkan data dari sumber internet Lokadata penggunaan sepeda motor di Indonesia dari tahun 1990 - 2015 mengalami peningkatan yang signifikan, berikut grafik data tersebut :



Gambar 1.1 Perkembangan Jumlah Mobil dan Sepeda Motor di Indonesia (Sumber: Lokadata.beritagar.id diunduh 11 November 2019)

Produsen yang terutama saling berlomba dalam dunia teknologi transmisi otomatis yaitu pabrikan Honda, Yamaha, Suzuki. Dari ketiga pabrikan tersebut yang pernah saya tahu dari hasil pengalaman praktik kerja lapangan yaitu pabrikan Honda, pabrikan Honda banyak mengeluarkan beberapa tipe sepeda motor yang menggunakan transmisi otomatis. "Transmisi otomatis atau *Continuously Variable Transmission* (CVT) merupakan mekanisme transmisi yang terdapat dua buah pulley yang dihubungkan dengan sabuk (vbelt) untuk memperoleh rasio gigi yang bervariasi" (Ilmy, 2018:2). CVT memungkinkan engine beroperasi dekat titik daya maksimum dengan kecepatan yang bervariasi secara otomatis, jadi secara teoritis, CVT belt karet memiliki keunggulan efisiensi ekonomis dibandingkan transmisi lainnya (Zhu et al., 2010:257).

Penggunaan transmisi otomatis memungkinkan motor dapat melaju dengan stabil dan kecepatan rendah kekecepatan tinggi tanpa memindahkan gigi transmisi seperti halnya pada sepeda motor 4 tak atau 2 tak yang bertransmisi manual. Menurut Hidayat (2015: 45) “Motor jenis matic memanfaatkan system pemindah daya otomatis mengikuti RPM mesin, mempunyai susunan komponen mekanisnya adalah sebagai berikut: motor bensin, roda variator – vbelt, kopling radial otomatis langsung ke poros penggerak roda”.

Perbedaan motor matic dengan motor manual pada umumnya adalah system transmisi dan pemindahan gaya. Pada motor manual system transmisi dipindahkan secara manual yaitu dengan gigi rasio, hal ini memungkinkan motor manual untuk mencapai top speed, dan pemindah gaya dari mesin keroda menggunakan sprocket dan rantai roda, sedangkan "pada motor matic untuk mencapai top speed tidak perlu memindahkan transmisi, karena putaran mesin langsung digunakan untuk menggerakkan puli primer - skunder - tranmisi -roda, sedangkan untuk pemindah gaya dari mesin keroda menggunakan *drive belt* dan puli" (Dharma et al., 2013:127).

Sistem transmisi otomatis terdiri dari beberapa komponen seperti yang disampaikan oleh Subandrio (2009:20) Komponen CVT merupakan rangkaian system transmisi yang bekerja saling berkaitan. Terdapat tiga bagian utama komponen CVT, yaitu *primary sheave*, *secondary sheave*, dan gear reduksi. Tiga komponen tersebut terdapat beberapa komponen lain didalamnya seperti halnya roller dan spring.

Besar kecilnya gaya tekan *roller* sentrifugal terhadap *sliding sheave* ini berbanding lurus dengan massa *roller* sentrifugal dan putaran mesin. Sentrifugal adalah gaya yang terjadi pada suatu obyek yang diletakan pada suatu bidang, kemudian bidang tersebut diputar. Massa obyek dan kecepatan putaran bidang akan menimbulkan gaya sentrifugal sehingga menyebabkan obyek tersebut terlempar menjauhi sumbu poros putaran. Semakin cepat putaran, maka gaya sentrifugal yang tercipta akan semakin besar pula. Gaya sentrifugal adalah lawan dari gaya sentripetal merupakan efek semu yang ditimbulkan ketika sebuah benda melakukan gerak melingkar, sentrifugal berarti menjauhi pusat lingkaran. Besar gaya sentrifugal pada umumnya adalah :

$$F_s = m \cdot a_s \text{ dimana } a_s = v^2 / r$$

Keterangan : m = massa

v = kecepatan sentrifugal

r = jari - jari

"Akibat gaya sentrifugal, *weight* akan menekan *sliding sheave*, sehingga celah kedua *pulley* akan menyempit "(Subandrio, 2009:20).

Dalam kendaraan otomatis pemberat berpengaruh pada kinerja mesin seperti yang dikemukakan oleh (Farobi & Wailandouw, 2013:4) yaitu :

Semakin ringan pemberatnya maka pemberat akan semakin cepat bergerak mendorong *pulley* bergerak primer, sehingga bisa menekan *v-belt* dan semakin mempercepat perubahan diameter *pulley* primer dan *pulley* sekunder. Akan tetapi gaya dorong pemberat terhadap *pulley* bergerak primer semakin kecil. Sebaliknya bila pemberat semakin berat, maka semakin lambat bergerak mendorong *pulley* bergerak primer, akan tetapi semakin besar gaya dorong pemberat terhadap *pulley* bergerak primer, sehingga semakin besar diameter dari *pulley* bergerak primer tersebut.

Pemberat berfungsi untuk memberikan tekanan keluar pada *pulley* bergerak primer (*primary sliding sheave*) hingga dimungkinkan *pulley* bergerak primer bergerak mendekati *pulley* tetap primer dan memberikan sebuah perubahan diameter lebih besar terhadap *v-belt*, sehingga motor dapat bergerak. Karena pemberat sangat berpengaruh terhadap *pulley* bergerak primer, tentu jenis pemberat akan sangat berpengaruh terhadap performa mesin. Di dalam rangkaian *pulley* primer terdapat pemberat (*roller*) yang mendapat beban gabungan (baik beban aksial dan radial dalam operasi) menyebabkan fluktuasi yang berbeda dalam kecepatan tergelincir dari bergulir *roller* (Han et al., 2017: 11). Pada puli sekunder "besar kecilnya gaya tekan *sliding sheave* terhadap pegas berbanding lurus dengan konstanta pegas, semakin besar nilai konstanta pegas maka semakin besargaya tekan *sliding sheave* terhadap pegas pada *pulley* sekunder sehingga pergerakan *pulley* menjadi kecil" (Dharma et al., 2013:127).

Berdasarkan latar belakang diatas maka penulis tertarik untuk mengetahui hasil dari unjuk kerja sepeda motor yaitu pada performa daya dan torsi dari sepeda motor yang diberi beberapa variasi perbedaan ukuran massa *roller* CVT dengan variasi perbedaan pitch coil pegas CVT dengan bahan bakar pertamax. Berdasarkan uraian diatas peneliti ingin melakukan penelitian dengan judul "Pengaruh Variasi *Spring Pulley* dan Massa *Roller* Terhadap Performa Honda Vario 125cc PGM FI".

1.2 Identifikasi Masalah

Berdasarkan permasalahan yang telah diuraikan di latar belakang, maka dapat diidentifikasi sebagai berikut:

- 1.2.1 Sepeda motor matic kurang bertenaga jika dibandingkan dengan sepeda motor jenis bebek dan sport dengan volume ruang bakar yang sama.
- 1.2.2 Sepeda motor matic memerlukan putaran mesin yang tinggi untuk mencapai torsi dan daya maksimal.
- 1.2.3 Penggunaan *roller* dengan berat yang lebih ringan dapat membuat sepeda motor *matic* lebih responsive dan bertenaga.
- 1.2.4 Penggunaan *spring* dengan jarak pitch coil pendek membuat sepeda motor matic kurang responsive.

Peneliti ingin memberikan gambaran nyata kepada masyarakat bahwa sepeda motor matic yang memiliki kinerja bagus bukan harus menggunakan komponen racing akan tetapi dapat dilakukan dengan cara pemilihan berat *roller* dan tekanan pegas yang sesuai.

1.3 Pembatasan Masalah

Permasalahan dalam penelitian ini hanya dibatasi pada :

- 1.3.1 Sepeda motor yang digunakan yaitu Honda Vario 125cc PGM FI.
- 1.3.2 Parameter yang akan diteliti yaitu performa mesin daya dan torsi.
- 1.3.3 *Roller* yang digunakan yaitu *roller* dengan ukuran berat 9 gram, 10 gram, 12 gram, 15 gram, dan 18 gram.
- 1.3.4 Pegas yang digunakan yaitu memakai variasi pegas *sliding sheaves* dengan variasi 1 jarak pitch coil (26,7mm), dan variasi 2 pitch coil (27,3mm).

- 1.3.5 Bahan bakar menggunakan jenis Pertamina
- 1.3.6 Pengambilan data pada putaran 2500, 5000, dan 8500 rpm
- 1.3.7 Alat pengujian menggunakan *Dyno Test*

1.4 Rumusan Masalah

Berdasarkan latar belakang diatas, maka dapat dirumuskan masalah sebagai berikut :

- 1.4.1 Bagaimana pengaruh variasi *spring pulley* dan massa *roller* terhadap daya dan torsi sepeda motor ?
- 1.4.2 Seberapa besar pengaruh variasi *spring pulley dan massa roller* terhadap daya dan torsi sepeda motor ?

1.5 Tujuan Penelitian

Tujuan dalam melakukan penelitian ini adalah :

- 1.5.1 Mengetahui pengaruh variasi *spring pulley dan massa roller* terhadap daya dan torsi sepeda motor.
- 1.5.2 Mengetahui seberapa besar pengaruh variasi *spring pulley dan massa roller* terhadap daya dan torsi sepeda motor.

1.6 Manfaat Penelitian

1.6.1 Manfaat teoritis

- 1.6.1.1 Menambah khasanah ilmu pengetahuan tentang pengaruh *spring pulley dan massa roller* terhadap performa sepeda motor jenis *matic*.
- 1.6.1.2 Menjadikan salah satu referensi untuk penelitian terhadap metode peningkatan performa mesin pada sepeda motor jenis *matic* bagi mahasiswa terkait.

1.6.2 Manfaat praktis

Menyajikan salah satu solusi terkait peningkatan performa sepeda motor jenis *matic* melalui perlakuan variasi *spring pulley* dan *massa roller* CVT terhadap torsi dan daya khususnya pada sepeda motor Honda Vario 125 cc PGM FI

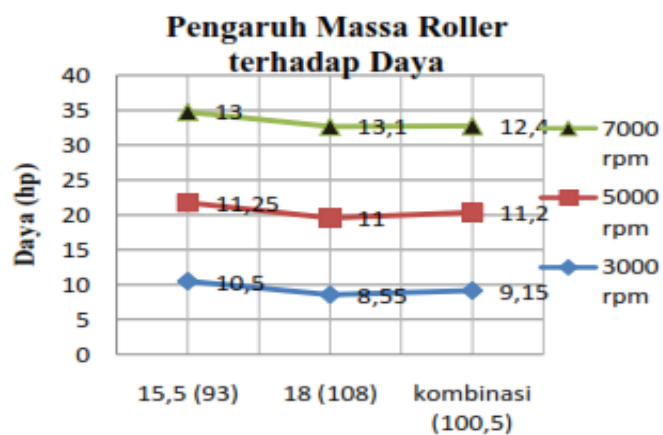
BAB II

KAJIAN PUSTAKA DAN LANDASAN TEORI

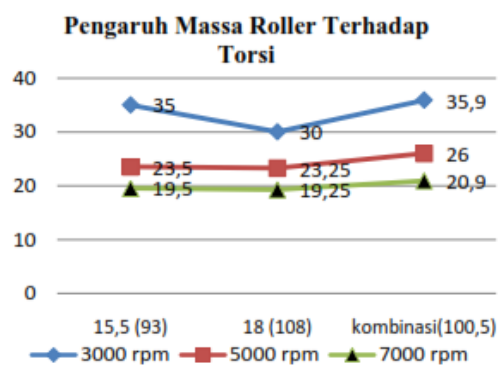
2.1 Kajian Pustaka

2.1.1 Kajian Penelitian yang Relevan

2.1.1.1 Menurut penelitian Junelis (2017:9) menunjukkan (1) Tidak ada pengaruh massa roller CVT standart dengan variasi secara signifikan terhadap daya dan torsi dalam memvariasikan massa roller CVT pada putaran mesin. (2) Ada pengaruh variasi putaran mesin secara signifikan terhadap daya dan torsi dalam memvariasikan massa roller CVT. (3) Ada pengaruh interaksi antara massa roller CVT dengan variasi putaran mesin terhadap daya dan torsi.



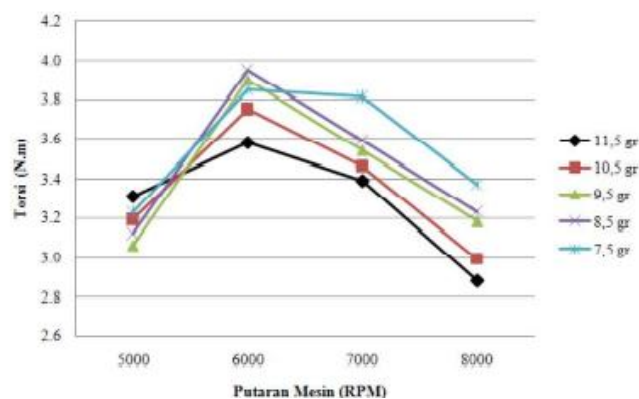
Gambar 2.1 Grafik Perbandingan Daya



Gambar 2.2 Grafik Perbandingan Torsi

Pada penggunaan massa roller standart 18 (108) gram menghasilkan daya 10,88 hp, massa roller variasi 15,5 (93) gram menghasilkan daya 11,58 hp, massa roller kombinasi standart dengan variasi (100,5) gram menghasilkan daya 10,91 hp. Bahwa dengan menggunakan massa roller 15,5 (93) gram dengan variasi putaran mesin menghasilkan daya maksimal sebesar 11,58 hp. Sedangkan pada torsi diperoleh data penggunaan massa roller standart 18 (108) gram menghasilkan torsi 24,25 kgm, massa roller variasi 15,5 (93) gram menghasilkan torsi 26 kgm, massa roller kombinasi standart dan variasi (100,5) gram menghasilkan torsi 27,6 kgm. Bahwa dengan menggunakan massa roller 15,5 (93) gram dengan variasi putaran mesin menghasilkan torsi maksimal sebesar 27,6 kgm.

2.1.1.2 Menurut Adityas et al.,(2012:69) terdapat pengaruh antara berat roller CVT (Continuously Variable Transmission) terhadap torsi pada Yamaha Mio Spoty Tahun 2007. Torsi maksimal sebesar 3,95 N.m didapat pada berat roller CVT 8,5 gr dengan variasi putaran mesin 6000 RPM.



Gambar 2.3 Perbandingan Berat Roller dengan Variasi Putaran RPM

2.1.1.3 Menurut Ilmy dan Sutantra (2018:6) bahwa *roller* CVT dengan berat 18 gram mampu menghasilkan kecepatan maksimum senilai 128,29 km/jam. Pada saat kendaraan mengalami kecepatan maksimum maka tidak akan terjadi percepatan ($a=0$). Pegas CVT dengan konstanta 31,59 N/mm mampu menghasilkan gaya dorong kendaraan terbesar pada kecepatan rendah senilai 5087,6 N dan pegas 30,56 N/mm menghasilkan gaya dorong kendaraan terbesar pada kecepatan tinggi senilai 453,61 N.

2.1.1.4 Menurut Dharma Dan Wulandari (2013:131) bahwa Torsi maksimum tertinggi pada sepeda motor Honda Beat tahun perakitan 2011 diperoleh pada saat pengujian dengan menggunakan pegas sliding sheave variasi 1 (3,78 N/m) yaitu sebesar 12,36 kgf.m pada putaran 2000 rpm. Daya maksimum tertinggi pada sepeda motor Honda Beat tahun perakitan 2011 diperoleh pada saat pengujian dengan menggunakan pegas sliding sheave standar (3,97 N/m) yaitu sebesar 8,92 PS pada 4000 rpm.

2.1.1.5 Menurut Akbar et al., (2015:9) Pada hasil simulasi dan pengujian dilapangan menunjukkan bahwa roller 7 gram menghasilkan kecepatan paling baik pada kecepatan rendah ($V = 0-30$ km/h), sedangkan untuk roller 12 gram menghasilkan kecepatan terbesar pada kecepatan tinggi ($V = 70-95$ km/h), dan roller standar (10,2 gram) menghasilkan kecepatan diantara keduanya, baik itu pada kecepatan rendah, kecepatan sedang, dan kecepatan tinggi. Mengganti roller standar (10,5 gram) dengan roller yang lebih ringan (7 gram) maupun roller yang lebih berat (12 gram) tidak mempengaruhi kecepatan secara signifikan.

2.1.1.6 Menurut Farobi dan Wailandouw (2013:6) dari hasil penelitiannya menunjukkan Pengaruh variasi jenis pemberat terhadap torsi (T) yang dihasilkan sepeda motor Yamaha Mio Soul tahun 2010, secara keseluruhan torsi tertinggi dihasilkan oleh pemberat eksperimen I (9 gram), sedangkan pemberat eksperimen yang mengalami penurunan torsi adalah pemberat eksperimen III (11 gram). Pengaruh variasi jenis pemberat terhadap daya (Ne) yang dihasilkan sepeda motor Yamaha Mio Soul tahun 2010, secara keseluruhan daya tertinggi dihasilkan oleh pemberat eksperimen I (9 gram), sedangkan pemberat eksperimen yang mengalami penurunan daya adalah pemberat eksperimen III (11 gram)

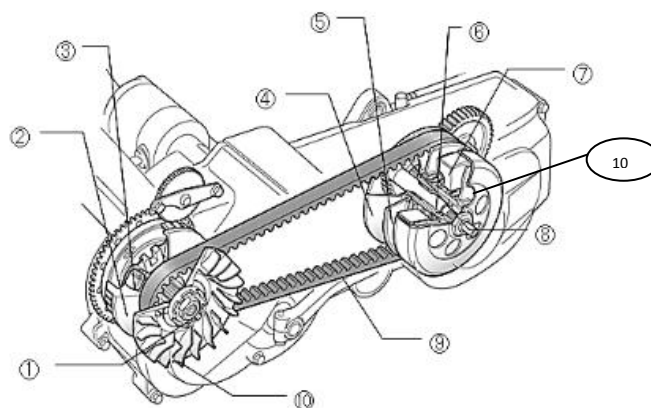
2.2 Landasan Teori

2.2.1 Sistem Pemindah Tenaga

Sistem pemindah tenaga sangat penting dalam proses pemindahan tenaga yang dihasilkan mesin ke roda. Jama (2008:319) menjelaskan bahwa sepeda motor harus dilengkapi dengan suatu system yang mampu menjembatani antara output mesin (daya dan torsi mesin) dengan tuntutan kondisi jalan, system ini sering dinamakan dengan system pemindah tenaga. Dengan adanya system pemindah tenaga ini maka tenaga yang dihasilkan oleh mesin dimanfaatkan atau diteruskan ke roda, salah satu komponen berperan penting dalam system pemindah tenaga ke roda yaitu transmisi.

2.2.2 Sistem Transmisi Otomatis CVT

Transmisi otomatis adalah transmisi kendaraan yang pengoperasiannya dilakukan secara otomatis berdasarkan prinsip gaya sentrifugal dan gaya gesek yang terjadi pada komponen-komponennya (Ilmy, 2018:2). 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" (Jama, 2008:335). "Dalam CVT, kehilangan energi disebabkan oleh gesekan pada komponen variator. Kerugian energi gesekan ini dihasilkan dari gesekan antara belt dan pulley"(Liu A J et al.,2018:471). CVT secara konstan mengubah rasio gir untuk mengoptimalkan efisiensi engine dengan kurva kecepatan torsi yang sangat halus (Partheeban, 2011:01).



Gambar 2.4 Konstruksi CVT(Ilmy, 2018:2)

Keterangan gambar:

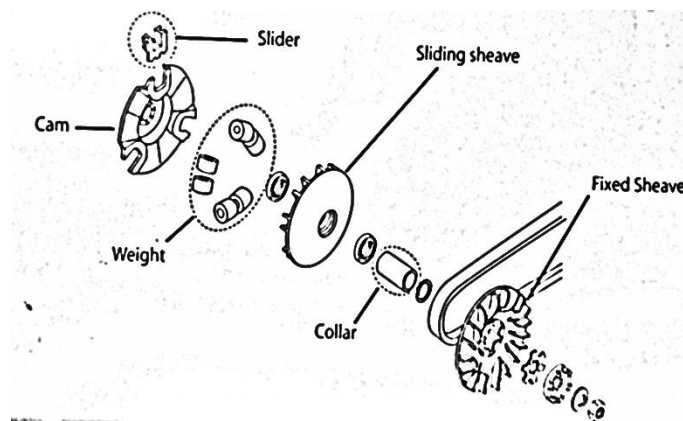
1. Poros Engkol
2. Pulley penggerak primer
3. Roller

4. Pulley tetap sekunder
5. Pulley penggerak sekunder
6. Batang penggerak gear primer
7. Clutch carrier
8. V-belt
9. Pulley tetap primer
10. Spring Sleding sheave

Menurut Subandrio (2009:19) teknologi CVT tenaga dari mesin dapat tersalurkan dengan sempurna ke roda belakang dengan menyesuaikan perubahan kecepatan dan torsi kendaraan, sehingga percepatan yang dihasilkan konstan dan bebas hentakan. Alasan tersebut transmisi jenis CVT sekarang ini banyak diterapkan pada kendaraan roda dua maupun roda empat. Transmisi otomatis di bagi menjadi dua bagian yaitu :

2.2.2.1 Primary sheave

Biasa disebut dengan puli primer yaitu komponen CVT yang menyatu dengan *crank shaft* yang bekerja akibat putaran dari mesin melalui *crank shaft* (Subandrio, 2009:20). Menurut Setiawan (2009:33) *pulley* primer terdiri atas beberapa komtponen yaitu *roller* atau pemberat, *sliding sheave*, *fixed sheave*, *cam* dan *collar*.



Gambar 2.5 komponen primary sheave (Setiawan, 2009:34)

a) *Fixed sheave*

“*Fixed sheave* merupakan bagian piringan dari puli primer yang tidak bergerak atau diam” (Setiawan,2009:33), dengan tujuan untuk menahan *V-belt* saat kendaraan mulai berjalan. Pada *fixed sheave* terdapat sisi yang berbentuk seperti kipas yang berfungsi untuk menghasilkan tiupan angin sebagai salah satu proses peridangan pada ruang CVT.

b) *Sliding sheave*

“*Sliding sheave* adalah bagian dari puli primer yang bergerak ke kiri, dan kanan yang berfungsi sebagai pendorong *V-belt*” (Subandrio, 2009:21). Komponen ini bekerja karena terdorong oleh pemberat, semakin tinggi putaran mesin maka dorongannya dari pemberat akan semakin besar sehingga jarak antara *sliding sheave* dan *fixed sheave* semakin dekat.

c) *Slider*

Slider adalah komponen yang berfungsi untuk menggerakkan pemberat dengan tujuan agar *sliding sheave* terdorong keluar (Subandrio, 2009: 21).

d) *Collar*

Collar adalah komponen pada puli primer yang berfungsi sebagai poros penghubung antara *sliding sheave*, *cam* dan *fixed sheave* (Subandrio, 2009:21).

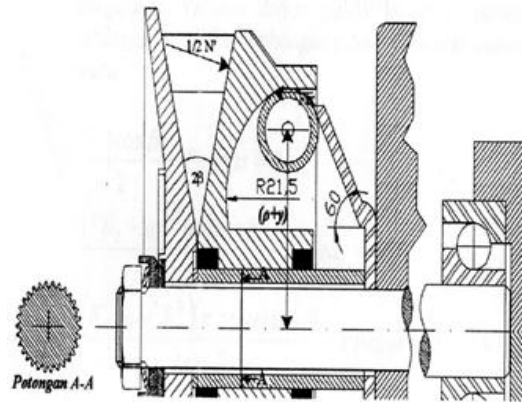
e) *Roller Weight* (pemberat)



Gambar 2.6 *Roller*

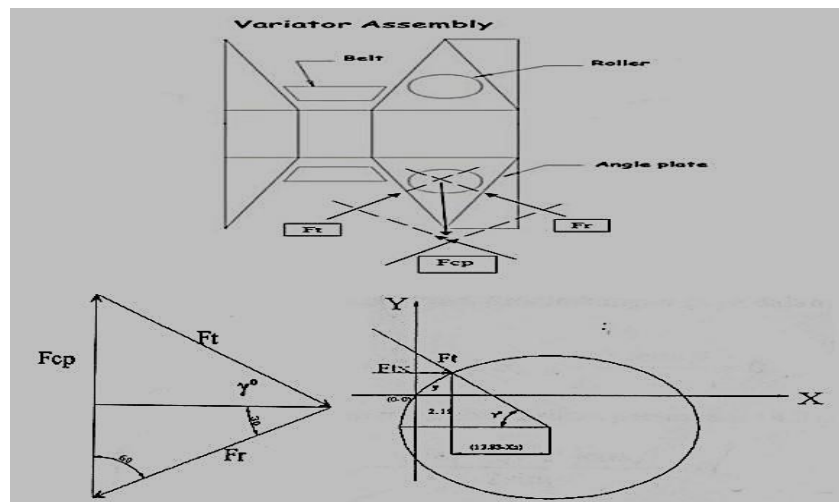
Komponen ini berada di *sliding sheave* dan berfungsi sebagai penekan atau pendorong *sliding sheave*. Pemberat bekerja karena adanya gaya sentrifugal dari putaran mesin yang tinggi. Menurut Subandrio (2009:21) "*weight* bekerja akibat adanya putaran yang tinggi dan adanya gaya sentrifugal, sehingga *slider* mendorong *weight* dan menekan *sliding sheave*." Sedangkan menurut Hidayat (2015: 58) *roller* pada skutik berfungsi untuk memberikan tekanan keluar pada variator sehingga komponen itu dapat membuka atau memberikan perubahan lingkaran diameter yang lebih besar kepada *belt drive*.

Analisa kinematika dari pergerakan *roller*



Gambar 2.7 Diagram benda bebas dari *roller* bergerak (Putra dan Kaelani, 2016:948)

Untuk menghitung besarnya harga F_t pada tiap titik garis singgung kurvalingkar, maka diperlukan sebuah proyeksi gambar sebagai berikut :



Gambar 2.8 Poligon Segitiga Gaya dan Kurva Lingkaran (Putra dan Kaelani, 2016:948)

Berdasarkan gambar dapat dilihat proyeksi gambar dari variator yang menjelaskan tentang vektor dalam bentuk poligon segitiga gaya dan kurva lingkaran yang menunjukkan arah posisi, sehingga didapatkan persamaan menurut (Putra dan Kaelani, 2016:948) :

$$\frac{F_t}{\sin 60^\circ} = \frac{F_{cp}}{\sin(30^\circ + \gamma^\circ)}$$

$$F_t = \frac{f_{cp} \times \sin 60^\circ}{\sin(30^\circ + \gamma^\circ)}$$

Dimana F_{cp} adalah gaya sentrifugal

$$F_{cp} = m \omega^2 (\rho + \gamma)$$

Dimana :

M = Massa *roller*

ω = Kecepatan sudut ($\frac{rad}{det}$)

ρ = Radius putar awal = 27mm

F_t = Gaya reaksi dari *variator drive pulley*

F_r = Gaya reaksi dari *ramp plate*

Tabel 2.1 Data Hasil Perhitungan beban yang diterima (R1 dan R2) (Putra dan Kaelani, 2016:951)

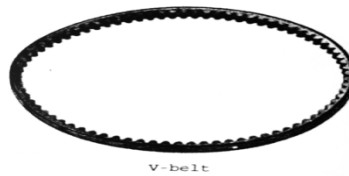
Perhitungan Gaya Sentrifugal dan pembebanan yang diterima									
Posisi	M (kg)	ρ (kg/m ³)	n (rpm)	ω (rad/s)	R (mm)	R (m)	$\theta 1$ (deg)	$\theta 2$ (deg)	
1	0,013	2200	1700	177,933	31,240	0,0312	47,340	69,687	
2	0,013	2200	5100	533,800	34,260	0,0343	25,410	69,687	
3	0,013	2200	8500	889,667	35,000	0,0350	4,279	69,687	
Posisi	$\theta b 1$ (deg)	$\theta b 2$ (deg)	Fc (N)	R1 (N)	R2 (N)	Rb (N)	Fb (N)		
1	16,507	73,836	12,858	13,537	10,615	14,118	7,861		
2	27,325	73,836	126,908	119,488	54,671	134,495	74,884		
3	37,682	73,836	360,136	351,409	27,959	444,026	247,223		

Note :

R : Radius Roller terhadap sumbu Pulley (m)	ω : Kecepatan Sudut Pulley (rad/s)
$\theta 1$: Sudut Normal Fc Terhadap Pulley (deg)	Fc : Gaya Sentrifugal (N)
$\theta 2$: Sudut Normal Fc Terhadap Ramp Plate (deg)	R1 : Gaya Normal Roller Terhadap Pulley (N)
$\theta b 1$: Sudut Antara Normal Roller Pulley dan Normal Pulley Belt (deg)	R2 : Gaya Normal Roller Terhadap Ramp Plate (N)
$\theta b 2$: Sudut Normal Belt Terhadap Pulley (deg)	Rb : Gaya Normal Pulley Terhadap Belt (N)
n : Kecepatan Pulley (rpm)	Fb : Gaya Tegang Belt (N)

f) *V-belt*

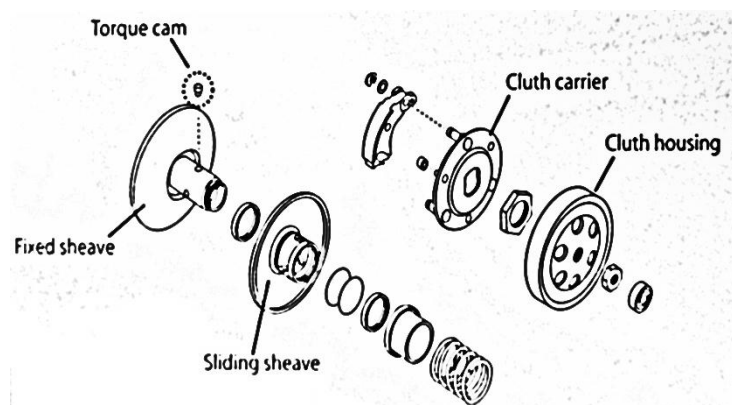
V-belt berfungsi sebagai penyalur tenaga dari mesin ke roda lewat perantara sistem transmisi (Setiawan, 2009:104). Sabuk atau *belt* berfungsi sebagai penghubung antara puli primer dan puli sekunder terbuat dari karet berkualitas tinggi tahan terhadap panas dan gesekan (Subandrio, 2009: 22).



Gambar 2.9 V-Belt (Subandrio, 2009:21)

2.2.2.2 *Secondary sheave*

Secondary sheave disebut juga dengan puli sekunder terletak di bagian belakang, komponen ini terdiri atas dua buah piringan puli yang satu diam atau *fixed* dan yang satunya dapat bergeser *sliding* (Setiawan, 2009:34). Puli sekunder tersusun atas beberapa komponen diantaranya yaitu *clutch housing*, *clutch carrier*, *sliding sheave*, *fixed sheave*, *spring* dan *torque cam*.



Gambar 2.10 komponen *secondary sheave* (Setiawan, 2009: 34)

a) *Clutch housing*

Clutch housing juga disebut dengan rumah kopling, komponen ini berfungsi sebagai penerus putaran ke poros roda belakang (Subandrio, 2009: 22).

b) *Clutch carrier*

Clutch carrier sering dikenal dengan nama sepatu kopling, berfungsi meneruskan dan memutuskan putaran ke poros roda belakang sesuai dengan tinggi rendahnya putaran (Subandrio, 2009:22).

c) *Sliding sheave*

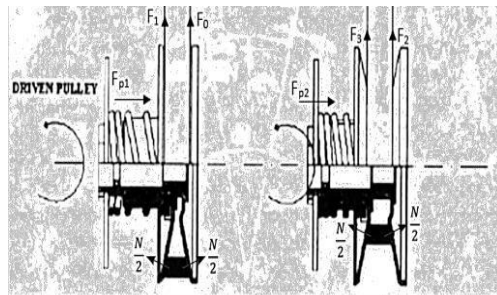
Perbedaan *sliding sheave* pada puli sekunder dengan puli primer terletak pada pergerakan dan komponen penekannya. Pada puli sekunder *sliding sheave* ditekan oleh sebuah pegas dan posisinya akan semakin menjauh dengan *fixed sheave* saat putaran tinggi karena pegas yang tidak kuat dengan tekanan yang diberikan oleh *V-belt*.

d) *Fixed sheave*

Fixed sheave adalah piringan puli yang berfungsi sebagai penahan *V-belt* (Subandrio, 2009: 23). Piringan ini terletak pada batang penggerak *gear* atau biasanya disebut dengan gigi rasio.

e) *Spring*

Spring adalah sebuah pegas yang berfungsi sebagai pendorong *sliding sheave* atau puli bergerak (Subandrio, 2009: 23). *Spring* atau pegas mekanik dipakai untuk mendesak gaya, untuk menyediakan kelenturan, dan untuk menyimpan atau menyerap energy



Gambar 2.11 Gaya-gaya yang Bekerja pada Driven Pulley (Ilmy, 2018:2)

Pada gambar tersebut dapat dilihat bahwa gaya yang melawan dari Moveable Driven Pulley adalah gaya dari pegas yang besarnya dapat dirumuskan sebagai berikut:

$$F_{\text{pegas}} = K \cdot (x_1 - x_0)$$

Dimana F_{pegas} : Gaya Pegas (N)

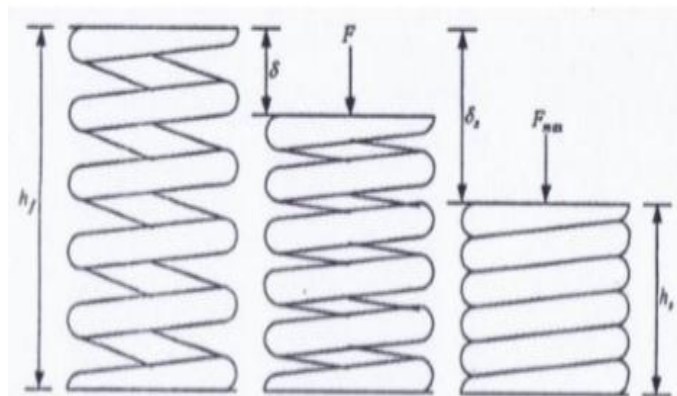
x_1 : Panjang awal (m)

x_0 : Panjang akhir (m)

Besar dari konstanta pegas divariasikan dan $(x_1 - x_0)$ adalah perubahan jarak dari pegas yang terjadi akibat diberi beban F pegas tertentu.

$$k = f/x$$

Keterangan : k : Konstanta pegas f : Gaya yang diberikan x : Defleksi pegas



Gambar 2.12 Kondisi Pegas Dengan Beban Kerja (Ilmy, 2018:2)

Tabel 2.2 Spesifikasi pegas

SPESIFIKASI	PEGAS			
	ORISINIL	KTC 1000 RPM	KTC 1500 RPM	KTC 2000 RPM
DIAMETER DALAM COIL (mm)	50	50	50	50
DIAMETER LUAR COIL (mm)	58	58	58	58
DIAMETER RATA-RATA COIL (mm)	54	54	54	54
DIAMETER KAWAT (mm)	3,7	3,7	3,8	3,8
PITCH COIL (mm)	26,8	26,7	27,3	27,5
TINGGI BEBAS (mm)	145	145	145	145
LILITAN AKTIF	5	5	5	5

f) *Torque cam* adalah sebuah pasak yang berfungsi menambah torsi, komponen ini bekerja otomatis dengan menekan *sliding sheave* saat gaya putar diperlukan (Subandrio, 2009: 23).

2.2.3 Cara Kerja CVT Otomatis

Cara kerja CVT pada motor matic ternyata lebih sederhana dari mesin konvensional atau mesin bertransmisi mekanik biasa. Hidayat (2015:46) menyatakan bahwa terdapat tiga komponen utama yaitu puli depan (*drive pulley*), puli belakang (*driven pulley*) dan *V-belt*. Ada beberapa perbedaan cara kerja, dari transmisi jenis CVT, kalau pada jenis transmisi manual atau gearbox cara kerjanya mengikuti jumlah perbandingan gigi yang ada sedangkan pada matic tidak. Menurut Subandrio (2009:25) sistem kerja CVT sepeda motor matic dimulai dari putaran stasioner hingga putaran tinggi, yang diuraikan sebagai berikut:

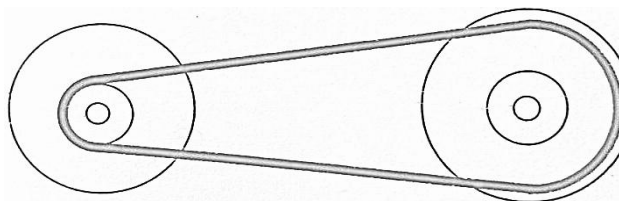
2.2.3.1 Putaran stasioner

Ketika mesin berada pada putaran stasioner atau lambat, putaran dari crankshaft diteruskan menuju puli primer, kemudian diteruskan ke puli sekunder dengan belt sebagai penghubungnya, kemudian dari puli sekunder diteruskan ke kopling sentrifugal, maka putaran mesin berhenti. Menurut Setiawan (2009:35) pada

saat kondisi ini kopling sentrifugalnya belum mengembang karena putaran belum mencukupi dan roda pun belum berputar.

2.2.3.2 Saat mulai berjalan

Ketika putaran mesin meningkat per atau pegas pada kopling sentrifugal mengembang sehingga sepatu kopling menempel pada rumah kopling sehingga putaran mesin tersalurkan menuju gear reduksi kemudian ke roda belakang. Menurut Subandrio (2009: 25) pada kondisi ini, posisi V-belt pada bagian puli primer berada pada diameter bagian dalam puli dan pada bagian puli sekunder, diameter V-belt berada pada bagian luar.

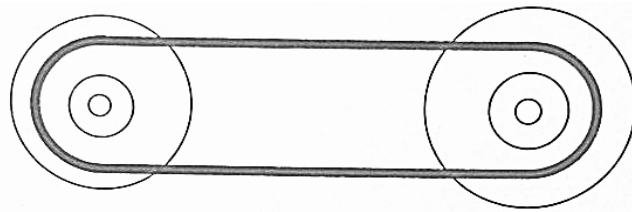


Posisi V-belt Saat Mulai Berjalan

Gambar 2.13 Posisi V-belt saat mulai berjalan (Subandrio, 2009: 25)

2.2.3.3 Putaran menengah

Ketika berada pada putaran menengah karena putaran terus naik maka pemberat pada puli primer terlempar lebih jauh mengakibatkan *sliding sheave* pada puli primer mendekati *fixed sheave* sehingga V-belt tertekan keluar karena V-belt yang tertarik maka pegas pada *sliding sheave* sekunder tidak kuat melawan oleh karena itu *sliding sheave* tertekan dan bergeser menjauhi *fixed sheave*, karena pergerakan itu V-belt bergerak ke arah dalam puli sekunder. Menurut Subandrio (2009:26) "pada putaran menengah, diameter V-belt kedua puli berada pada posisi (balance) sama besar."

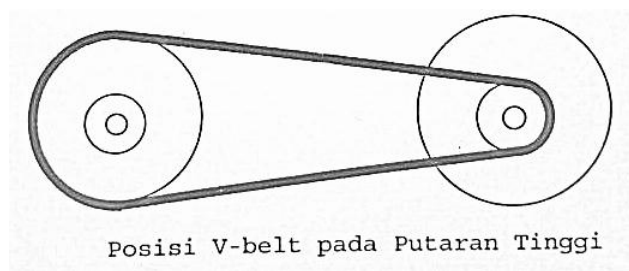


Posisi V-belt pada Putaran Menengah

Gambar 2.14 Posisi V-belt saat putaran menengah (Subandrio, 2009: 26)

2.2.3.4 Putaran tinggi

Ketika mesin berada pada putaran tinggi, diameter *V-belt* pada puli primer lebih besar daripada *V-belt* pada puli sekunder. Hal ini disebabkan gaya sentrifugal pemberat semakin menekan *sliding sheave*. Akibatnya *V-belt* terlempar ke arah sisi luar puli primer (Subandrio, 2009:26).



Posisi V-belt pada Putaran Tinggi

Gambar 2.15 Posisi V-belt saat putaran tinggi (Subandrio, 2009: 26)

2.2.4 Karakteristik CVT

Menurut (Ilmy, 2018:01) Sepeda motor dengan sistem transmisi otomatis ini lebih praktis dalam pemakaian dibandingkan dengan sepeda motor bertransmisi manual. Memiliki kelebihan dan kekurangan jika dibandingkan dengan sistem transmisi manual.

Kelebihan :

2.2.4.1 CVT memberikan perubahan torsi tanpa adanya hentakan

2.2.4.2 CVT memberikan kenyamanan lebih karena tidak perlu memindah gigi

2.2.4.3 CVT memiliki konstruksi yang lebih sederhana

2.2.4.4 Perawatan CVT tergolong lebih mudah

2.2.4.5 CVT memberikan perubahan kecepatan dengan lembut

Kekurangan :

2.2.4.1 Putaran awal membutuhkan putaran mesin yang tinggi untuk mengubah rasio dan roda bisa bergerak

2.2.4.2 Penggunaan bahan bakar tidak efisien

2.2.4.3 Komponen mesin relatif lebih cepat aus karena sering bekerja pada putaran tinggi

2.2.4.4 *Engine brake* sangat kecil sehingga penggunaan rem lebih dominan dan kemungkinan kampas rem lebih cepat aus

2.2.4.5 Saat melewati jalan menurun kendaraan relatif sulit dikendalikan karena *engine brake* kecil.

2.2.5 Performa Motor

Performa motor bakar dapat diketahui dengan membaca dan menganalisis parameter yang berfungsi untuk mengetahui torsi, daya spesifik dan efisiensi dari mesin tersebut. Parameter yang dipergunakan sebagai berikut :

2.2.5.1 Torsi

Torsi adalah ukuran kemampuan mesin untuk melakukan kerja. Besaran torsi adalah besaran turunan yang biasa digunakan untuk menghitung energy yang dihasilkan dari benda yang berputar pada porosnya (Raharjo dan Karnowo 2008:98), torsi didefinisikan sebagai gaya yang bekerja pada jarak sesaat dengan satuan Nm (Newton meter).

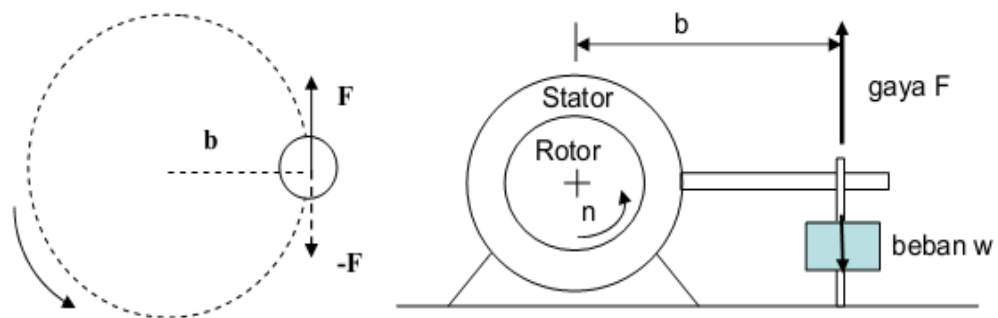
Rumus : $T = F \cdot b$

Keterangan : T = Torsi pada roda belakang ($N \cdot m$)

b = Jarak benda ke pusat rotasi (m)

F = Gaya (N)

Karena adanya torsi inilah yang menyebabkan benda berputar terhadap porosnya, dan benda akan berhenti apabila ada usaha melawan torsi dengan besar sama dengan arah yang berlawanan.



Gambar 2.16 Skema pengukuran torsi (Raharjo dan Karnowo, 2008)

2.2.5.2 Daya

Daya poros adalah daya efektif pada poros yang akari digunakan untuk mengatasi beban kendaraan (Raharjo dan Karnowo 2008:111). Sedangkan daya indikator menurut Raharjo dan Karnowo (2008:111) adalah merupakan sumber tenaga persatuan waktu operasi mesin untuk mengatasi semua beban mesin. Daya poros diperoleh dari pengukuran torsi pada poros yang dikalikan dengan kecepatan sudut putarnya atau bisa dituliskan dengan persamaan sebagai berikut:

Rumus : $Ne = T (Nm) \cdot \omega (rad / s)$

Keterangan : Ne = Daya poros Nm/s

ω = Kecepatan sudut putar (rad/det)

T = Torsi mesin ($N \cdot m$)

2.2.6 Dynamometer

Dynamometer adalah sebuah alat yang digunakan untuk mengukur tenaga, gaya punter (torsi) yang dihasilkan oleh mesin. Prinsip kerja alat ini adalah dengan memberi beban yang berlawanan terhadap arah putaran sampai mendekati nol rpm, beban maksimum yang terbaca adalah gaya pengereman yang besarnya sama dengan gaya putar poros mesin (Raharjo dan Karnowo, 2008:98-99). Sedangkan menurut Daryanto (2003: 12) *dynamometer* digunakan untuk mengukur tenaga poros motor dengan tepat motor tersebut harus diuji dalam sebuah dinamometer, kecepatan motor diukur dengan pengukur kecepatan dan momennya ditentukan dengan sebuah rem".

BAB III

METODE PENELITIAN

3.1 Waktu dan Tempat Pelaksanaan

3.1.1 Waktu Penelitian

Penelitian dalam tahap ini dilaksanakan pada tanggal 18 Oktober 2018

3.1.2 Tempat Penelitian

Tempat untuk melaksanakan penelitian yaitu di bengkel HyperSpeed.

Alamat : Jl Majapahit No. 224 Semarang 50081

No Telepon : 024-6700982

Sms : 08112721032

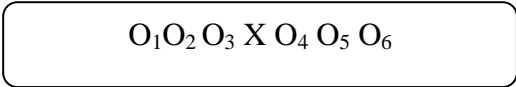
No Fax : 024-6720834

Email staff_admin@hyperspeed-first.com

Website : www.hyperspeed-first.com

3.2 Desain Penelitian

Desain yang digunakan dalam penelitian ini adalah *Time Series Design*. Desain ini tidak menggunakan kelompok kontrol. Desain ini menggunakan satu kelompok dan tidak dapat dipilih secara random. Sebelum diberi perlakuan kelompok diberi pretest/percobaan tiga kali, dengan maksud untuk mengetahui kestabilan dan kejelasan kelompok sebelum diberi perlakuan. Bila hasil percobaan selama tiga kali nilainya berbeda, berarti kelompok tersebut labil. Desain penelitian ini dapat terlihat pada gambar berikut :



O₁O₂ O₃ X O₄ O₅ O₆

Hasil pre test yang baik adalah $O_1=O_2= O_3$ dan perlakuan yang baik adalah $O_4= O_5= O_6$. Besarnya pengaruh perlakuan adalah $(O_4 +O_5 +O_6) - (O_1 +O_2 +O_3)$.

Keterangan :

$O_1O_2 O_3$ = sebelum diberikan variasi pegas

$X = Tretmean$ (Perlakuan)

$O_4O_5 O_6$ = Setelah diberi perlakuan variasi pegas

Dalam penelitian ini terdapat 2 variabel, yaitu variabel bebas dan variable terikat. Adapun variabel dalam penelitian ini sebagai berikut :

- a. Variabel bebas (X) dalam penelitian ini adalah pengaruh variasi massa *roller* dan *spring CVT*
- b. Variabel Terikat (Y) dalam penelitian ini adalah hasil daya dan torsi.

3.3 Alat dan Bahan Penelitian

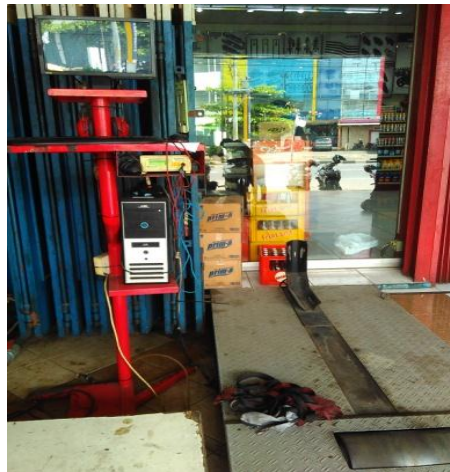
3.4.1 Alat

3.3.2.1 *Dynotest*

Alat yang digunakan untuk penelitian yaitu *dynotest* atau *dynamometer*. *Dynamometer* digunakan untuk mengukur daya dan torsi yang dihasilkan oleh sepeda motor. *Dynamometer* yang digunakan mempunyai spesifikasi sebagai berikut:

Tabel 3.1 Spesifikasi dinamometer di Hyperspeed

Bagian	Spesifikasi
Merek	Sportdyno
Seri model	SD325
Dimensi (p x l x t)	2110 x 1000 x 800 mm
Berat	800 kg
<i>Wheelbase</i>	850-1850 mm
Daya maksimum	200 hp (147 kW)
Kecepatan maksimum	3000 km/h
Beban maksimum	450 kg

Gambar 3.2. *Dynamometer* di Hyperspeed.

3.3.2.2 *Tool Set*

Tool set adalah alat yang digunakan pada saat melakukan pembongkaran dan pemasangan *roller* maupun *spring* pada sepeda motor.

Gambar 3.3 *Toolset*

3.3.2.3 Buret

Buret atau tabung ukur digunakan untuk mengukur jumlah bahan bakar yang terpakai pada saat pengujian konsumsi bahan bakar.



Gambar 3.4 Buret

3.3.2.4 Stopwatch

Stopwatch digunakan untuk menghitung waktu pada saat pengujian, alat ini hanya digunakan pada pengujian konsumsi bahan bakar spesifik.



Gambar 3.5 Stopwatch

3.4.2 Bahan

3.3.2.1 Bahan penelitian yang digunakan yaitu sepeda motor pabrikan Honda dengan merk Vario 125cc PGM-FI dengan spesifikasi sebagai berikut :

Mesin : PGM-FI, 4-langkah SOHC dengan 2-katup,
dengan pendinginan cair

Kapasitas	: 124,8CC
Bensin	: Pertamina
Daya maksimum	: 11,3 Ps @ 8.500 rpm
Torsi maksimum	: 1,1 kgf.m @8500 rpm
Jarak sumbu roda	: 1.281 mm
Rem belakang	: tromol
Transmisi	: otomatis Honda V-Matic

3.3.2.2 *Roller CVT* ukuran berat 9 gram 10 gram, 12 gram, 15 gram dan 18 gram.

3.3.2.3 *Spring pulley* dengan memakai variasi 1 jarak *pitch coil* (26,7 mm), dan variasi 2 jarak *pitch coil* (27,3 mm).

3.4 Parameter Penelitian

Parameter penelitian yaitu sesuatu yang ditetapkan dan tidak berubah yang dipergunakan untuk mengetahui torsi, daya spesifik dan efisiensi dari mesin tersebut sebagai berikut :

3.4.1 *Roller*

Roller yang digunakan yaitu *roller* dengan ukuran berat 9 gram, 10 gram, 12 gram, 15 gram, dan 18 gram.

3.4.2 *Spring*

Pegas yang digunakan yaitu memakai variasi pegas *sliding sheaves* dengan variasi 1 jarak *pitch coil* (26,7mm), dan variasi 2 *pitch coil* (27,3mm).

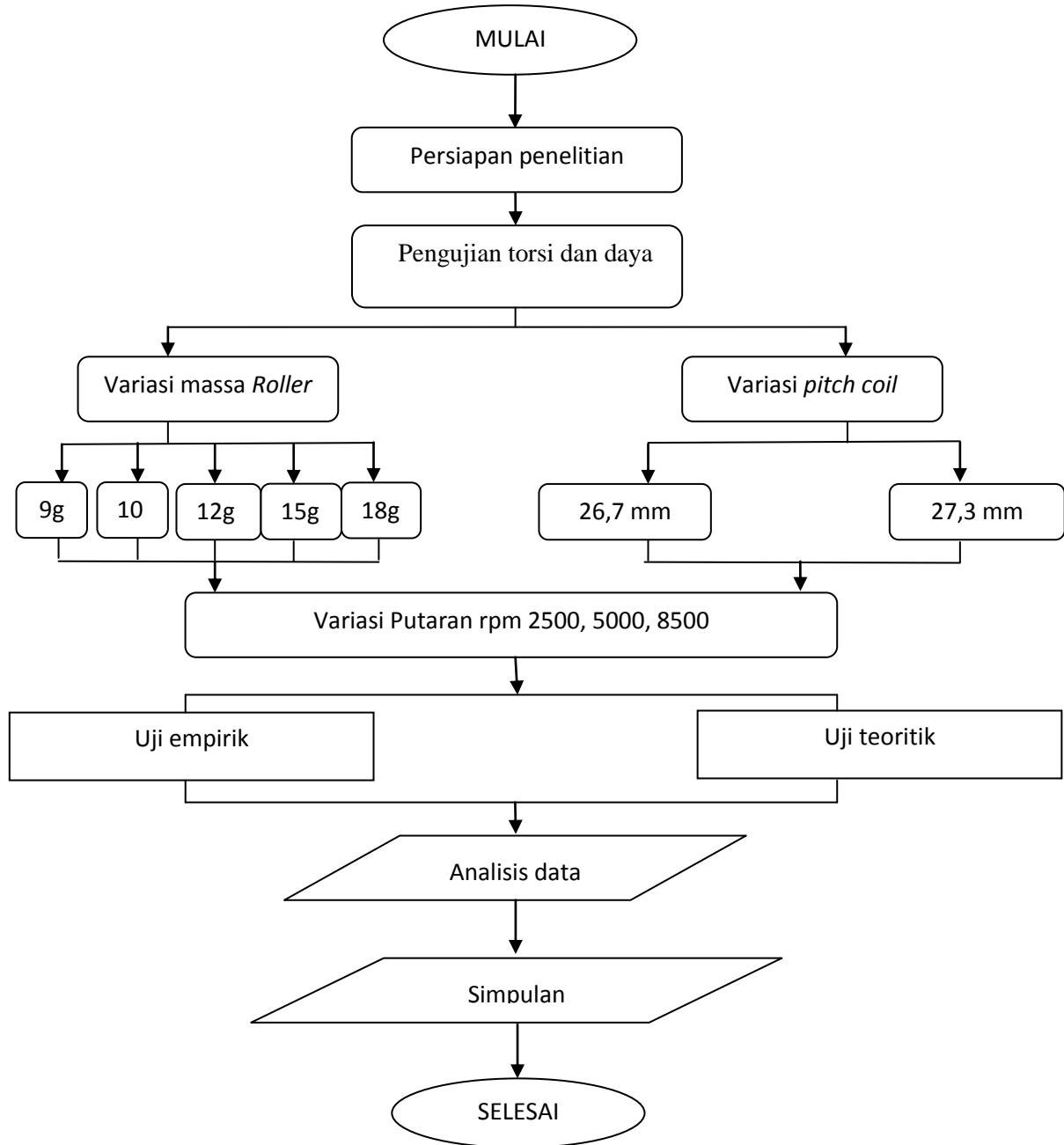
3.4.3 Sepeda motor pabrikan Honda dengan merk Vario 125cc PGM-FI dengan spesifikasi sebagai berikut :

Mesin	: PGM-FI, 4-langkah SOHC dengan 2-katup
Kapasitas	: 124,8CC
Bensin	: Pertamina
Daya maksimum	: 11,3 Ps @ 8.500 rpm
Torsi maksimum	: 1,1 kgf.m @8500 rpm
Jarak sumbu roda	: 1.281 mm
Rem belakang	: tromol
Transmisi	: otomatis Honda V-Matic

3.5 Teknik Pengumpulan Data

Salah satu komponen yang penting dalam penelitian adalah proses pengumpulan data. Kesalahan yang dilakukan dalam proses pengumpulan data akan membuat proses analisis menjadi sulit dan rancu apabila data yang diperoleh tidak valid. Teknik yang digunakan untuk mendapatkan data menggunakan beberapa prosedur penelitian seperti berikut :

3.5.1 Diagram Alir Pelaksanaan Penelitian



Gambar 3.6 Diagram alir penelitian

3.5.2 Proses Penelitian

a. Persiapan pengujian

Persiapan untuk pengujian dilakukan dengan langkah-langkah berikut ini:

- 1) Menyiapkan alat dan bahan yang akan digunakan pada penelitian.
- 2) Menyiapkan sepeda motor jenis Vario 125cc PGM FI.
- 3) Menyiapkan *roller* dengan berat 9 gram, 10 gram, 12 gram, 15 gram, 18 gram.
- 4) Menyiapkan *spring* dengan memakai variasi 1 ukuran *pitch coil spring* (26,7 mm), dan variasi 2 (27,3mm).
- 5) Menyiapkan bahan bakar jenis pertamax dengan nilai oktan 92.
- 6) Melakukan *tune-up*.
- 7) Mempersiapkan tabel data.

b. Langkah pengujian

Memasang sepeda motor pada dinamometer dengan posisi roda belakang menempel pada *roller* dinamometer.

- 1) Pengujian dengan variasi *roller* 9 gram, 10 gram, 12 gram, 15 gram, 18 gram yang menggunakan ukuran *pitch coil spring* standart (26,7 mm).
 - a) Pengujian torsi dan daya
 - i) Memasang *roller* 9 gram.
 - ii) Memasang *spring* variasi dengan ukuran *pitch coil* (26,7mm).
 - iii) Memasang kabel *tachometer* pada kabel busi sepeda motor.
 - iv) Panaskan motor hingga mendekati suhu kerja mesin (selama \pm 2-3 menit).

- v) Memulai membuka *throttle* gas secara perlahan sampai putaran penuh. Perubahan putaran mesin dapat dilihat pada monitor komputer.
 - vi) Menyimpan hasil pengujian berupa data torsi dan daya. Data yang diperoleh berupa tabel dan grafik perubahan torsi (N.m) dan daya (hp) pada setiap putaran mesin tertentu.
 - vii) Matikan mesin sepeda motor.
 - viii) Langkah pengujian torsi dan daya variasi berat *roller* dan variasi *pitch coil spring* berikutnya dengan melakukan pengujian yang sama dengan prosedur diatas point (a) pada masing masing variasi berat *roller* dan variasi *pitch coil spring*.
- c. Akhir pengujian
- 1) Membersihkan perlengkapan pengujian
 - 2) Lakukan pengecekan alat sebelum mengembalikan alat sesuai pada tempatnya.
 - 3) Lakukan pengecekan tempat penelitian pastikan tidak ada peralatan yang tertinggal
 - 4) Membersihkan tempat penelitian

3.5.3 Data Penelitian

Data penelitian diperoleh dengan melakukan pengujian pada obyek penelitian yang meliputi torsi, daya dengan variasi berat *roller* CVT dan variasi *Pitch coil spring* pada putaran mesin yang berbeda. Pengujian dilakukan sebanyak tiga kali kemudian diambil nilai rata-ratanya agar diperoleh data yang valid.

a. Pengujian Torsi Sepeda Motor

Tabel 3.2 Lembar Pengambilan Data Torsi Menggunakan *Pitch Coil Spring* (26,7mm)

Putaran mesin	Torsi (N.m)				
	<i>Roller 9</i> gram	<i>Roller 10</i> gram	<i>Roller 12</i> gram	<i>Roller 15</i> gram	<i>Roller 18</i> gram
2250					
5000					
8500					

Tabel 3.3 Lembar Pengambilan Data Torsi Menggunakan *Pitch Coil Spring* (27,3mm)

Putaran mesin	Torsi (N.m)				
	<i>Roller 9</i> gram	<i>Roller 10</i> gram	<i>Roller 12</i> gram	<i>Roller 15</i> gram	<i>Roller 18</i> gram
2250					
5000					
8500					

b. Pengujian Daya Sepeda Motor

Tabel 3.4 Lembar Pengambilan Data Daya menggunakan *Pitch Coil Spring* (26,7mm)

Putaran mesin	Daya (hp)				
	<i>Roller 9</i> gram	<i>Roller 10</i> gram	<i>Roller 12</i> gram	<i>Roller 15</i> gram	<i>Roller 18</i> gram
2250					
5000					
8500					

Tabel 3.5 Lembar Pengambilan Data Daya menggunakan *Pitch Coil Spring* (27,3mm)

Putaran mesin	Daya (hp)				
	<i>Roller 9</i> gram	<i>Roller 10</i> gram	<i>Roller 12</i> gram	<i>Roller 15</i> gram	<i>Roller 18</i> gram
2250					
5000					
8500					

3.6 Teknik Analisis Data

Analisis data yang digunakan pada penelitian ini menggunakan teknik analisis deskriptif dan analisis rerata. Analisis deskriptif yaitu menganalisis data dengan cara mendeskripsikan atau menggambarkan data yang telah terkumpul sebagaimana adanya tanpa bermaksud membuat kesimpulan yang berlaku untuk umum atau generalisasi (Sugiyono,2009:147). Analisis rerata digunakan untuk mencari rata-rata dari masing-masing pengujian. Menurut Sudjana(2005: 67) untuk menghitung rata-rata dapat digunakan rumus sebagai berikut:

$$\bar{x} = \frac{x_1 + x_2 + \dots + x_n}{n}$$

di mana:

\bar{x} =Nilai Rerata

X_n =Nilai dalam Penelitian

n = Jumlah Penelitian

Data yang didapat dari penelitian ini selanjutnya dimasukkan kedalam tabel dan diubah menjadi bentuk grafik, kemudian dilakukan analisis dan ditarik kesimpulannya sehingga dapat diketahui perbedaan torsi dan daya pada sepeda motor Vario 125cc PGM FI yang menggunakan variasi *roller* 9 gram, 10 gram, 12 gram, 15 gram, 18 gram dan variasi *pitch coil spring* dengan bahan bakar pertamax.

BAB IV

HASIL DAN PEMBAHASAN

4.1 Deskripsi Data

4.1.1 Data Hasil Analisis Teoritis

Berikut adalah data hasil perhitungan secara teoritis performa mesin meliputi torsi, daya, dan analisis gaya sentrifugal pada *roller* CVT.

Tabel 4.1. Data Hasil Analisis Teoritis Torsi pegas *pitch coil* 26,7mm.*

Putaran mesin	Torsi				
	<i>Roller 9</i>	<i>Roller 10</i>	<i>Roller 12</i>	<i>Roller 15</i>	<i>Roller 18</i>
	gram	gram	gram	gram	gram
2250 rpm	$F = \frac{20,85 \text{ N.m}}{0,85 \text{ m}} =$	$F = \frac{22,02 \text{ N.m}}{0,85 \text{ m}} =$	$F = \frac{22,10 \text{ N.m}}{0,85 \text{ m}} =$	$F = \frac{25,03 \text{ N.m}}{0,85 \text{ m}} =$	$F = \frac{26,06 \text{ N.m}}{0,85 \text{ m}} =$
	21,55 N	22,92 N	24,09 N	26,54 N	27,70 N
	sehingga	sehingga	sehingga	sehingga	sehingga
	$T = 21,55 \text{ N} \times$	$T = 22,92 \text{ N} \times$	$T = 24,09 \text{ N} \times$	$T = 26,54 \text{ N} \times$	$T = 27,70 \text{ N} \times$
	0,85 m	0,85 m	0,85 m	0,85 m	0,85 m
	=20,85 N.m	=22,02 N.m	=22,10 N.m	=25,03 N.m	=26,06 N.m

*lampiran halaman 54

Tabel 4.2. Data Hasil Analisis Teoritis Torsi pegas *pitch coil* 27,3mm.*

Putaran mesin	Torsi				
	<i>Roller 9</i>	<i>Roller 10</i>	<i>Roller 12</i>	<i>Roller 15</i>	<i>Roller 18</i>
	gram	gram	gram	gram	gram
2500 rpm	$F = \frac{24,53 \text{ N.m}}{0,85 \text{ m}} =$	$F = \frac{23,72 \text{ N.m}}{0,85 \text{ m}} =$	$F = \frac{25,76 \text{ N.m}}{0,85 \text{ m}} =$	$F = \frac{27,18 \text{ N.m}}{0,85 \text{ m}} =$	$F = \frac{27,06 \text{ N.m}}{0,85 \text{ m}} =$
	25,43 N	23,36 N	25,71 N	27,61 N	28,82 N
	sehingga	sehingga	sehingga	sehingga	sehingga
	$T = 25,43 \text{ N} \times$	$T = 23,36 \text{ N} \times$	$T = 25,71 \text{ N} \times$	$T = 27,61 \text{ N} \times$	$T = 28,82 \text{ N} \times$
	0,85 m	0,85 m	0,85 m	0,85 m	0,85 m
	=24,53 N.m	=23,72 N.m	=25,76 N.m	=27,18 N.m	=27,06 N.m

*lampiran halaman 55

Table 4.3. Data Hasil Analisis Teoritis Daya pegas *pitch coil* 26,7mm.*

Putaran mesin	Daya hp (kw)				
	<i>Roller</i> 9 gram	<i>Roller</i> 10 gram	<i>Roller</i> 12 gram	<i>Roller</i> 15 gram	<i>Roller</i> 18 gram
2250 rpm	4,79 kw	5,09 kw	5,35 kw	5,9 kw	6,16 kw
5000 rpm	7,95 kw	7,92 kw	7,49 kw	6,86 kw	6,7 kw
8500 rpm	6,39 kw	6,75 kw	6,48 kw	6,59 kw	6,13 kw

*lampiran halaman 56

Table 4.4. Data Hasil Analisis Teoritis Daya pegas *pitch coil* 27,3mm.*

Putaran mesin	Daya hp (kw)				
	<i>Roller</i> 9 gram	<i>Roller</i> 10 gram	<i>Roller</i> 12 gram	<i>Roller</i> 15 gram	<i>Roller</i> 18 gram
2250 rpm	5,65 kw	5,19 kw	5,71 kw	6,14 kw	6,41 kw
5000 rpm	7,55 kw	8,03 kw	7,8 kw	6,69 kw	6,76 kw
8500 rpm	6,4 kw	6,8 kw	6,43 kw	6,61 kw	6,4 kw

*lampiran halaman 57

Table 4.5. Data Hasil Analisis Gaya sentrifugal *Roller* *

Gaya sentrifugal				
<i>Roller</i> 9 gram	<i>Roller</i> 10 gram	<i>Roller</i> 12 gram	<i>Roller</i> 15 gram	<i>Roller</i> 18 gram
61,26 N	68,06 N	81,68 N	102,10 N	122,52 N

*lampiran halaman 58

4.1.2 Data Hasil Pengujian Empirik

Berikut adalah data hasil penelitian Pengaruh variasi *spring pulley* dan massa *roller* terhadap performa honda Vario 125cc PGM FI. Pelaksanaan penelitian dilakukan di Bengkel Otomotif Hyperspeed Semarang dengan objek penelitian yang digunakan adalah motor Vario 125cc dengan variasi *spring pulley*

jarak *pitch coil* 26,7mm dan 27,3mm kemudian menggunakan *roller* dengan massa 9gram, 10gram, 12gram, 15gram, dan 18gram dengan alat uji yang digunakan adalah *dynotest*.

Pengambilan data dilakukan dengan cara mengubah gaya tekan pegas *pulley* dan massa *roller* dalam beberapa variasi dengan putaran mesin yaitu 2500rpm, 5000rpm, dan 8500rpm kemudian gaya diukur dengan *dynotest* secara bertahap dan dilakukan dengan 3 kali pengujian. Hasil pengukuran *dynotest* adalah torsi dan daya yang diketahui pada layar komputer . Kemudian dari torsi dan daya tersebut akan digunakan rumus sebagai berikut : **T (Torsi) = $F \times b$**

dengan T sebagai Torsi (N/m),

F sebagai gaya (N),

b adalah jarak benda ke pusat rotasi (m).

$$N_e (\text{Daya}) = T (\text{Nm}) \cdot \omega (\text{rad /s})$$

dengan N_e sebagai daya (hp),

T sebagai torsi,

ω sebagai kecepatan sudut putar.

Berikut ini adalah hasil penelitian variasi pegas *pitch coil* CVT dan variasi massa *roller* CVT dengan beberapa variasi yang dituangkan kedalam bentuk tabel:

4.1.1 Daya

Tabel 4.1 Daya yang dihasilkan dengan menggunakan *spring* jarak *pitch coil* 26,7mm dan variasi *roller*

Putaran mesin	Daya (hp)				
	<i>Roller</i> 9 gram	<i>Roller</i> 10 gram	<i>Roller</i> 12 gram	<i>Roller</i> 15 gram	<i>Roller</i> 18 gram
2250	6.4	6.8	6.9	7.7	8.0
5000	10.8	10.6	10.1	9.2	9.0
8500	8.7	9.1	8.8	8.9	8.3

Tabel 4.2 Daya yang dihasilkan dengan menggunakan *spring* jarak *pitch coil* 27,3mm dan variasi *roller*

Putaran mesin	Daya (hp)				
	<i>Roller</i> 9 gram	<i>Roller</i> 10 gram	<i>Roller</i> 12 gram	<i>Roller</i> 15 gram	<i>Roller</i> 18 gram
2250	7.5	7.4	8.0	8.4	8.3
5000	10.1	10.6	10.5	9.0	9.1
8500	8.7	9.2	8.7	9.0	8.7

Perhitungan persentase dapat diterapkan rumus sebagai contoh berikut :

$$\% = ((7,5 - 6,4) : 6,4) \times 100 = 14,86 \%$$

4.1.2 Torsi

Tabel 4.3 Torsi yang dihasilkan dengan menggunakan *spring* jarak *pitch coil* 26,7mm dan variasi *roller*

Putaran mesin	Torsi (N.m)				
	<i>Roller</i> 9 gram	<i>Roller</i> 10 gram	<i>Roller</i> 12 gram	<i>Roller</i> 15 gram	<i>Roller</i> 18 gram
2250	20.86	22.02	22.10	25.03	26.06
5000	15.14	15.14	14.33	13.11	12.82
8500	7.19	7.59	7.29	7.41	6.90

Tabel 4.4 Torsi yang dihasilkan dengan menggunakan *spring* jarak *pitch coil* 27,3mm dan variasi *roller*

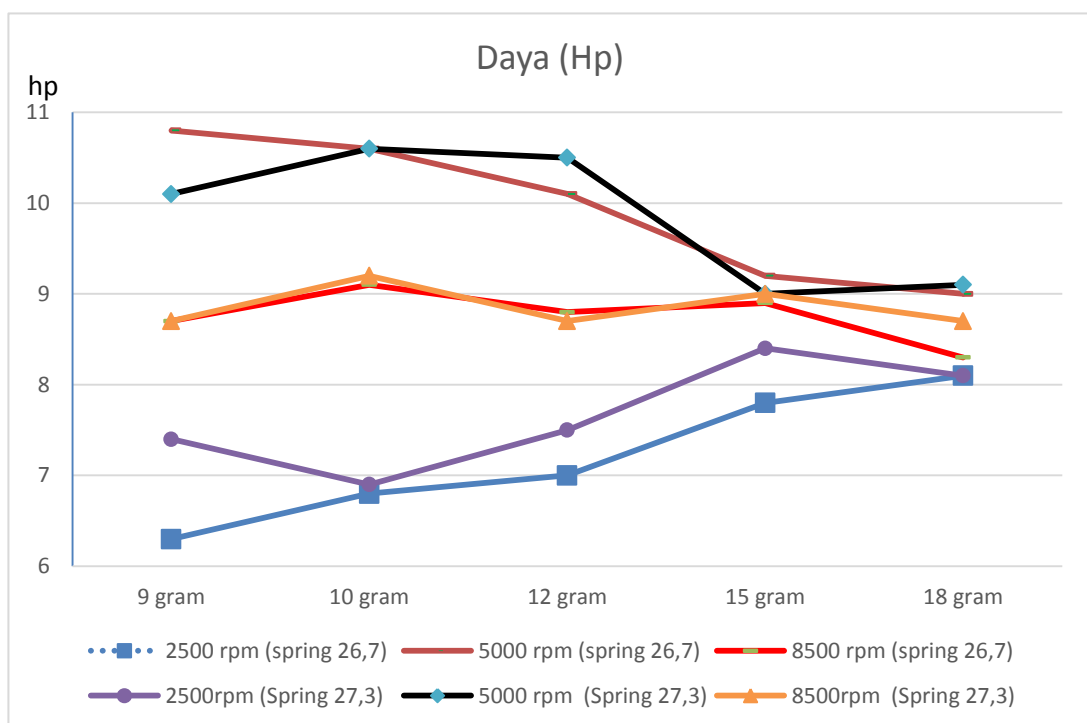
Putaran mesin	Torsi (N.m)				
	<i>Roller</i> 9 gram	<i>Roller</i> 10 gram	<i>Roller</i> 12 gram	<i>Roller</i> 15 gram	<i>Roller</i> 18 gram
2250	24.53	23.72	25.76	27,18	27.06
5000	14.44	15.35	14.91	12.80	12.92
8500	7.20	7.65	7.23	7.43	7.20

$$\% = \{(24,53 - 20,86) / 20,86\} \times 100 = 15,26 \%$$

4.2 Analisis Data

4.2.1 Daya

Berdasarkan hasil data pengujian pada tabel sebelumnya maka dapat dianalisis dan diketahui daya dan torsinya menggunakan grafik data yang menunjukkan hasil pengujian daya dengan pegas *pitch coil* 26,7 dan 27,3 dan variasi *roller* dengan 3 variasi rpm.



Gambar 4.1 Grafik perbandingan daya terhadap putaran mesin dengan menggunakan variasi *roller* dan pegas *pitch coil*

Persentase pengaruh massa *roller* dan jarak *pitch coil* pegas terhadap Daya

Putaran mesin	Daya (%)				
	<i>Roller</i> 9 gram	<i>Roller</i> 10 gram	<i>Roller</i> 12 gram	<i>Roller</i> 15 gram	<i>Roller</i> 18 gram
2250	14,86	1,45	6,67	7,14	0,00
5000	-6,93	0	-3,81	-2,22	-1,10
8500	-1,09	-1,09	-1,15	-1,11	-4,60

Persentase pengaruh *roller* variasi dengan *roller* standart 18gram terhadap daya

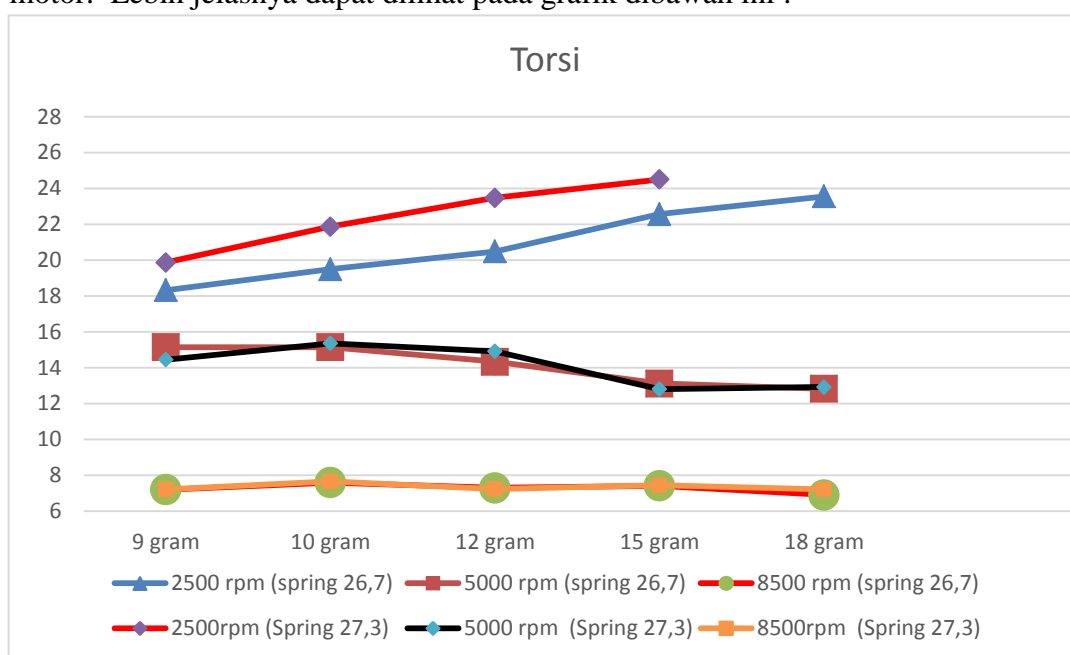
Putaran Mesin	pengaruh <i>roller</i> terhadap daya (%) pegas 26,7mm				
2250	25.00	17.65	25.00	3.90	
5000	-16.67	-15.09	-16.67	-2.17	
8500	-4.60	-8.79	-4.60	-6.74	

Terdapat pengaruh perbedaan hasil yang cukup signifikan berkisar 6,93% pada penggunaan variasi *spring* dan *roller*. Dari data tersebut menunjukkan bahwa terjadi perbedaan daya untuk masing – masing *roller* dan putaran mesin dalam sepeda motor. Hasil data pengukuran daya memperlihatkan bahwa daya terbesar didapatkan pada penggunaan *roller* 9 gram pada putaran mesin 5000 rpm dengan Spring 27,3mm yaitu sebesar 10,8 hp.

Perbedaan hasil ini dikarenakan semakin ringan massa *roller* maka semakin besar daya yang dihasilkan karena adanya pengaruh gaya sentrifugal yang semakin cepat *roller* terlempar keluar dan mendorong *pulley*. Hasil tersebut sejalan dengan penelitian yang dilakukan oleh Hutabarat et al.,(2018).

4.2.2 Torsi

Hasil pengujian torsi dengan pegas *pitch coil* 26,7mm dan 27,3mm variasi *roller* dengan 3 variasi rpm. Dari data tersebut menunjukkan bahwa terjadi perbedaan torsi untuk masing – masing *roller* dan putaran mesin dalam sepeda motor. Lebih jelasnya dapat dilihat pada grafik dibawah ini :



Gambar 4.3 Grafik perbandingan torsi terhadap putaran mesin dengan menggunakan variasi *roller* dan pegas *pitch coil*

Persentase pengaruh massa *roller* dan jarak *pitch coil* pegas terhadap Torsi

Putaran mesin	Torsi (%)				
	<i>Roller</i> 9 gram	<i>Roller</i> 10 gram	<i>Roller</i> 12 gram	<i>Roller</i> 15 gram	<i>Roller</i> 18 gram
2250	15,26	1,86	6,31	3,88	3,88
5000	-4,85	-1,37	-3,89	-2,42	-0,77
8500	-0,14	-0,78	-0,83	-0,27	-4,17

Persentase pengaruh *roller* variasi dengan *roller* standart 18gram terhadap torsi

Putaran Mesin	pengaruh roller terhadap torsi (%) pegas 26,7mm			
	2250	24.93	18.35	24.93
5000	-15.32	-15.32	-15.32	-2.21
8500	-4.03	-9.09	-4.03	-6.88

Terdapat pengaruh perbedaan hasil yang cukup signifikan berkisar 3,88% pada penggunaan variasi *spring* dan *roller*. Data menunjukkan bahwa terjadi perbedaan torsi untuk masing – masing *roller* dan putaran mesin dalam sepeda motor. Torsi terbesar didapatkan pada penggunaan *roller* 18 gram pada putaran mesin 2500 rpm yaitu sebesar 24,50 N.m dengan pegas 27,3mm.

Hal ini sejalan dengan penelitian Dharma dan Wulandari (2013) dikarenakan torsi berbanding terbalik dengan daya, semakin besar massa *roller* dan jarak pitch coil maka torsi yang dihasilkan juga semakin besar

4.3 Pembahasan

Adapun pembahasan penelitian tentang pengaruh massa *roller* dan jarak *pitch coil* pegas terhadap daya, pengaruh massa *roller* dan jarak *pitch coil* pegas terhadap torsi, pada sepeda motor Vario 125 PGM FI adalah sebagai berikut:

Perbedaan hasil penelitian disebabkan karena perbedaan gerak *sliding sheave* yang diakibatkan oleh perbedaan berat *roller* CVT, sedangkan *roller* dapat bergerak karena akibat dari gaya sentrifugal. Pernyataan tersebut sependapat dengan Subandrio (2009: 21) “*weight* bekerja akibat adanya putaran yang tinggi

dan adanya gaya sentrifugal, sehingga *slider* mendorong *weight* dan menekan *sliding sheave*”..

Massa *roller* yang divariasikan lebih ringan maka di dapat hasil daya yang maksimal karena dengan semakin besar putaran mesin maka akan mengakibatkan gaya sentrifugal yang akan menekan cepat *roller* terlempar ke dalam dinding puli primer sehingga diameter pada puli primer akan bertambah dan menekan *v-belt*. Ketika diameter puli primer bertambah, maka diameter puli sekunder akan lebar. Sehingga akan dihasilkan perbandingan ringan dalam system *CVT* sehingga daya mampu dihasilkan dengan optimal. Saat memvariasikan massa *roller* yang ringan torsi yang didapat akan menurun tidak bisa maksimal. Hal ini dikarenakan torsi berbanding terbalik dengan daya yang dihasilkan.

Torsi membutuhkan massa *roller* yang lebih berat agar *roller* tidak cepat terlempar kedalam dinding puli sehingga diameter puli bertambah secara perlahan untuk menekan *v-belt*. besar kecilnya gaya tekan *roller* sentrifugal terhadap puli ini berbanding lurus dengan massa *roller* sentrifugal dan putaran mesin. Gerak *sliding sheave* yang mempengaruhi perbedaan torsi, semakin perlahan gerak *sliding sheave* maka semakin besar torsi yang berpengaruh dan berbanding lurus dengan nilai daya yang dihasilkan sehingga perbedaan nilai daya hampir sama dengan nilai torsi yang dihasilkan karena keduanya saling berkaitan. Sehingga terdapat dua kemungkinan yang bisa digunakan sesuai keperluan dari sepeda motor itu sendiri.

BAB V

PENUTUP

5.1 Simpulan

Berdasarkan hasil penelitian dan pembahasan, dapat diambil kesimpulan sebagai berikut:

- 5.1.1 Hasil penelitian *dyno test* yang menggunakan variasi pegas(*spring*) dan variasi massa *roller* bahwa tidak ada pengaruh secara signifikan massa *roller* CVT standart dengan variasi terhadap daya dan torsi. Ada pengaruh variasi putaran mesin secara signifikan terhadap daya dan torsi dalam memvariasikan massa roller CVT.
- 5.1.2 Pegas CVT dengan jarak *pitch coil* 26,7mm mampu menghasilkan daya kendaraan terbesar dengan menggunakan roller 9 gram pada kecepatan menengah 5000 rpm senilai 10,8hp dan pegas dengan jarak *pitch coil* 27,3mm menghasilkan daya kendaraan terbesar dengan menggunakan roller 10 gram pada kecepatan menengah 5000rpm senilai 10,6hp. Terdapat pengaruh perbedaan hasil yang cukup signifikan berkisar 6,93% pada penggunaan variasi *spring* dan *roller*. *Roller* CVT dengan berat 18 gram mampu menghasilkan torsi maksimum pada penggunaan pegas 26,7 mm kecepatan 2500rpm senilai 23,55 N.m, maupun dengan menggunakan pegas 27,3mm torsi maksimum terjadi juga pada kecepatan 2500rpm senilai 24.50 N.m. Terdapat pengaruh perbedaan hasil yang cukup signifikan berkisar 3,88% pada penggunaan variasi *spring* dan *roller*.

5.2 Saran

- 5.2.1 Daya optimal didapatkan pada penggunaan massa roller ringan 9 gram dengan pegas 26,7mm cocok digunakan untuk kendaraan vario 125cc yang memerlukan akselerasi di jalan rata atau perkotaan.
- 5.2.2 Torsi optimal didapatkan pada penggunaan massa roller berat 18 gram dengan pegas 26,7mm cocok digunakan untuk kendaraan vario 125cc yang memerlukan torsi besar di jalan tanjakan.
- 5.2.3 Perlu adanya pengembangan penelitian lebih lanjut yang menggunakan sepeda motor yang masih memiliki performa maksimal dan penggunaan roller dengan jenis material berbeda sehingga penelitian diharapkan mendapat hasil yang relevan.
- 5.2.4 Penelitian ini dapat menjadi referensi pada penelitian lainnya yang berhubungan dengan massa roller dan pegas CVT

DAFTAR PUSTAKA

- Adityas, P. Sudiby, C dan Basori. 2012. Pengaruh Berat Roller CVT (Continuously Variable Transmission) dan Variasi Putaran Mesin terhadap Torsi pada Yamaha Mio Sporty Tahun 2007. *Jurnal Nosel*, Vol. 1. No. 2 : 65-70
- Akbar, A.F. Maksum, H. Fernandez, D. 2015. Pengaruh Penggunaan Variasi Berat Roller CVT Terhadap Kecepatan Pada Sepeda Motor Yamaha Mio Sporty. *Jurnal Teknik Otomotif FT UNP*, Vol. 1. No. 2. :1-9
- Buntarto. 2015. *Bisnis Bengkel Sepeda Motor Menggeber keuntungan dari Bengkel Motor Roda Dua*. Yogyakarta: Pustaka Baru Pres.
- Zhu, C. Liu, H. Tian, J. Xiao, Q. Du, X. 2010. Experimental Investigation On The Efficiency of The Pulley-Drive CVT. *International Journal of Automotive Technology*, Vol. 11, No. 2: 257–261
- Daryanto. 2003. *Motor Bakar untuk Mobil*. Jakarta: Rineka Cipta dan Bina Adiaksara.
- Dharma, G, A. Wulandari, D. 2013. Pengaruh Pemakaian Variasi Pegas Sliding Sheave terhadap Performance Motor Honda Beat 2011. *JTM*, Vol. 02. No. 01 :126-131
- Farobi, A. A. Wailandouw, A.G. 2013. Pengaruh Penggunaan Jenis Pemberat (Roller) terhadap Performa Mesin Yamaha Mio Soul Tahun 2010. *JTM* Vol. 02. No. 02 :1-7.
- Han, Q. Li, X. Chu, F. 2017. Skidding Behavior of Cylindrical Roller Bearings Under Time-Variable Load Conditions. *International Journal of Mechanical Sciences*. Vol. 135. No.2 : 203-214
- Hidayat, W. 2015. *Trans-Matic Pemindah Daya Kendaraan*, Jakarta: PT Rineka Cipta.
- Ilmy, I dan Sutrinta, I.M. 2018. Pengaruh Variasi Konstanta Pegas dan Massa Roller CVT terhadap Performa Honda Vario 150cc. *Jurnal teknik its* Vol. 7. No. 1 : 1-6
- Junelis, M. 2017. Analisis Pengaruh Massa Roller CVT Standart dengan Variasi Terhadap Daya dan Torsi pada Sepeda Motor Honda Vario Techno 125 PGM-FI Tahun 2012. *Jurnal Teknik Mesin*. Vol.02. No. 01 : 88-95
- Jama, J. 2008. *Teknik Sepeda Motor Vol 3*. Jakarta: Departemen Pendidikan Nasional.
- Liu, J. Sun, D. Ye, M. Liu, X. Li, B. 2018. Study On The Transmission Efficiency of Electro-Mechanical Continuously Variable Transmission With

- Adjustable Clamping Force. *Mechanism and Machine Theory*. Vol.126. No.2 :468-478
- Kaelani, Y dan Johan, A.S.I.P. 2016. Study Experimental dan Analisa Laju Keausan Roller pada Sistem Continously Variable Transmission (CVT) dengan Gerakan Reciprocating. *Jurnal teknik its* Vol. 5, No. 2 : 2337-3539.
- Lokadata. 2019. Perkembangan Jumlah Mobil Penumpang dan Sepeda Motor di Indonesia. Online. Available at <https://lokadata.beritagar.id/> [accessed 11/11/17].
- Patheerban, M.A. 2011. Design And Fabrication Of Continuous Variable Transmission In Four Wheelers. *International Journal of Advanced Engineering Technology*. Vol 02. No 04 :59-61
- Raharjo, W. D. dan Karnowo. 2008. *Mesin Konvensi Energi*. Semarang: Universitas Negeri Semarang.
- Setiawan, A. 2009. *The Secret Of Scutik*. Jakarta: Gramedia.
- Subagio, G. D. dan Agus Salim. 2011. Rancang Bangun Sistem Transmisi AT(Automatic Transmission), AMT(Automated Manual Transmission), Dan CVT (Continuously Variable Transmission) untuk Mobil Listrik dan Mobil Hybrid. *Jurnal Teknologi Bahan dan Barang* Vol. 1 No. 25 : 29-35
- Subandrio. 2009. *Merawat dan Memperbaiki Sepeda Motor Matic*. Jakarta: Kawan Pustaka.
- Sudjana. 2005. *Metode Statistika*. Bandung: Tarsito
- Sugiyono. 2009. *Metode Penelitian Kuantitatif, Kualitatif, dan R & D*. Bandung: CV Alfabeta.
- Tseng, C-Y. Yu, C-H. 2015. Advanced Shifting Control Of Synchronizer Mechanisms for Clutchless Automatic Manual Transmission In An Electric Vehicle. *Mechanism and Machine Theory*. Vol.84. :37-56

Lampiran 1. Hasil Penelitian teoritis

Analisis Torsi pegas 26,7mm

Rumus : $T = F \times b$ sehingga $F = \frac{T}{b}$

Diketahui = torsi dan $b = 850\text{mm} = 0,85 \text{ m}$ pada pegas *pitch coil* 26,7mm

- Torsi pada roller 9 gram 2500 rpm (18,32 N.m)

$$F = \frac{18,32 \text{ N.m}}{0,85 \text{ m}} = 21,55 \text{ N} \text{ sehingga } T = 21,55 \text{ N} \times 0,85 \text{ m} = 18,32 \text{ N.m}$$

- Torsi pada roller 10 gram 2500 rpm (19,49 N.m)

$$F = \frac{19,49 \text{ N.m}}{0,85 \text{ m}} = 22,92 \text{ N} \text{ sehingga } T = 22,92 \text{ N} \times 0,85 \text{ m} = 19,49 \text{ N.m}$$

- Torsi pada roller 12 gram 2500 rpm (20,48 N.m)

$$F = \frac{20,48 \text{ N.m}}{0,85 \text{ m}} = 24,09 \text{ N} \text{ sehingga } T = 24,09 \text{ N} \times 0,85 \text{ m} = 20,48 \text{ N.m}$$

- Torsi pada roller 15 gram 2500 rpm (22,56 N.m)

$$F = \frac{22,56 \text{ N.m}}{0,85 \text{ m}} = 26,54 \text{ N} \text{ sehingga } T = 26,54 \text{ N} \times 0,85 \text{ m} = 22,56 \text{ N.m}$$

- Torsi pada roller 18 gram 2500 rpm (23,55 N.m)

$$F = \frac{23,55 \text{ N.m}}{0,85 \text{ m}} = 27,70 \text{ N} \text{ sehingga } T = 27,70 \text{ N} \times 0,85 \text{ m} = 23,55 \text{ N.m}$$

Analisis torsi pegas 27,3mm

Diketahui = torsi dan $b = 850\text{mm} = 0,85\text{ m}$ pada pegas *pitch coil* 27,3mm

- Torsi pada roller 9 gram 2500 rpm (21,62 N.m)

$$F = \frac{21,62\text{ N.m}}{0,85\text{ m}} = 25,43\text{ N} \text{ sehingga } T = 25,43\text{ N} \times 0,85\text{ m} = 21,62\text{ N.m}$$

- Torsi pada roller 10 gram 2500 rpm (19,86 N.m)

$$F = \frac{19,86\text{ N.m}}{0,85\text{ m}} = 23,36\text{ N} \text{ sehingga } T = 23,36\text{ N} \times 0,85\text{ m} = 19,86\text{ N.m}$$

- Torsi pada roller 12 gram 2500 rpm (21,86 N.m)

$$F = \frac{21,86\text{ N.m}}{0,85\text{ m}} = 25,71\text{ N} \text{ sehingga } T = 25,71\text{ N} \times 0,85\text{ m} = 21,86\text{ N.m}$$

- Torsi pada roller 15 gram 2500 rpm (23,47 N.m)

$$F = \frac{23,47\text{ N.m}}{0,85\text{ m}} = 27,61\text{ N} \text{ sehingga } T = 27,61\text{ N} \times 0,85\text{ m} = 23,47\text{ N.m}$$

- Torsi pada roller 18 gram 2500 rpm (24,50 N.m)

$$F = \frac{24,50\text{ N.m}}{0,85\text{ m}} = 28,82\text{ N} \text{ sehingga } T = 28,82\text{ N} \times 0,85\text{ m} = 24,50\text{ N.m}$$

Daya pegas 26,7mm

Diketahui: Torsi dan Kecepatan sudut pada pegas 26,7mm

$$\omega = \text{rpm} \cdot \frac{2\pi\text{ rad}}{60\text{ sec}} = 2500 \cdot \frac{2 \times 3,14\text{ rad}}{60\text{ sec}} = 261,66\text{ rad/sec.}$$

Daya: $N_e = T \times \omega$ (Raharjo dan Karnowo, 2008: 111)

- Daya pada *roller* 9 gram ($T = 18,32\text{ N.m}$)

$$N_e = T \times \omega = 18,32\text{ N.m} \times 261,66\text{ rad/sec} = 4.793\text{ N.m/s (watt)}$$

$$N_e = \frac{4.793 \text{ N.m/s (watt)}}{1000} = 4,79 \text{ kw}$$

- Daya pada *roller* 10 gram (T = 19,49 N.m)

$$N_e = T \times \omega = 19,49 \text{ N.m} \times 261,66 \text{ rad/sec} = 5.099 \text{ N.m/s (watt)}$$

$$N_e = \frac{5.099 \text{ N.m/s (watt)}}{1000} = 5,09 \text{ kw}$$

- Daya pada *roller* 12 gram (T = 20,48 N.m)

$$N_e = T \times \omega = 20,48 \text{ N.m} \times 261,66 \text{ rad/sec} = 5.358 \text{ N.m/s (watt)}$$

$$N_e = \frac{5.358 \text{ N.m/s (watt)}}{1000} = 5,35 \text{ kw}$$

- Daya pada *roller* 15 gram (T = 22,56 N.m)

$$N_e = T \times \omega = 22,56 \text{ N.m} \times 261,66 \text{ rad/sec} = 5.903 \text{ N.m/s (watt)}$$

$$N_e = \frac{5.903 \text{ N.m/s (watt)}}{1000} = 5,9 \text{ kw}$$

- Daya pada *roller* 18 gram (T = 23,55 N.m)

$$N_e = T \times \omega = 23,55 \text{ N.m} \times 261,66 \text{ rad/sec} = 6.162 \text{ N.m/s (watt)}$$

$$N_e = \frac{6.162 \text{ N.m/s (watt)}}{1000} = 6,16 \text{ kw}$$

Daya pegas 27,3mm

Diketahui: Torsi dan Kecepatan sudut pada pegas 27,3mm

$$\omega = \text{rpm} \cdot \frac{2 \pi \text{ rad}}{60 \text{ sec}} = 2500 \cdot \frac{2 \times 3,14 \text{ rad}}{60 \text{ sec}} = 261,66 \text{ rad/sec.}$$

Daya: $N_e = T \times \omega$ (Raharjo dan Karnowo, 2008: 111)

- Daya pada *roller* 9 gram (T = 21,62 N.m)

$$N_e = T \times \omega = 21,62 \text{ N.m} \times 261,66 \text{ rad/sec} = 5.657 \text{ N.m/s (watt)}$$

$$N_e = \frac{5.657 \text{ N.m/s (watt)}}{1000} = 5,65 \text{ kw}$$

- Daya pada *roller* 10 gram (T = 19,86 N.m)

$$N_e = T \times \omega = 19,86 \text{ N.m} \times 261,66 \text{ rad/sec} = 5.196 \text{ N.m/s (watt)}$$

$$N_e = \frac{5.196 \text{ N.m/s (watt)}}{1000} = 5,19 \text{ kw}$$

- Daya pada *roller* 12 gram (T = 21,86 N.m)

$$N_e = T \times \omega = 21,86 \text{ N.m} \times 261,66 \text{ rad/sec} = 5.719 \text{ N.m/s (watt)}$$

$$N_e = \frac{5.719 \text{ N.m/s (watt)}}{1000} = 5,71 \text{ kw}$$

- Daya pada *roller* 15 gram (T = 23,47 N.m)

$$N_e = T \times \omega = 23,47 \text{ N.m} \times 261,66 \text{ rad/sec} = 6.141 \text{ N.m/s (watt)}$$

$$N_e = \frac{6.141 \text{ N.m/s (watt)}}{1000} = 6,14 \text{ kw}$$

- Daya pada *roller* 18 gram (T = 24,50 N.m)

$$N_e = T \times \omega = 24,50 \text{ N.m} \times 261,66 \text{ rad/sec} = 6.410 \text{ N.m/s (watt)}$$

$$N_e = \frac{6.410 \text{ N.m/s (watt)}}{1000} = 6,41 \text{ kw}$$

Analisis gaya sentrifugal

Analisis perhitungan gaya sentrifugal sebagai berikut :

Diket : kecepatan *pulley* = 1700 rpm
 Massa = 9,10,12,15,18 gram
 ($\rho+\gamma$) = 21,5 mm

Ditanya: fcp ?

$$\text{Jawab : } \omega = \text{rpm} \cdot \frac{2 \pi \text{ rad}}{60 \text{ sec}} = 1700 \cdot \frac{2 \times 3,14 \text{ rad}}{60 \text{ sec}} = \mathbf{177,933 \text{ rad/sec}}$$

$$M = 9 \text{ gram} = \mathbf{0,009 \text{ kg}}$$

$$(\rho+\gamma) = 21,5 \text{ mm} = \mathbf{0,215 \text{ m}}$$

$$F_{cp} \text{ 9 gram} = m\omega^2 (\rho+\gamma)$$

$$= 0,009 \text{ kg } (31.659) (0,215)$$

$$= \mathbf{61,26 \text{ N}}$$

$$\text{Fcp 10 gram} = m\omega^2(\rho+\gamma)$$

$$= 0,01 \text{ kg } (31.659) (0,215)$$

$$= \mathbf{68,06 \text{ N}}$$

$$\text{Fcp 12 gram} = m\omega^2 (\rho+\gamma)$$

$$= 0,012 \text{ kg } (31.659) (0,215)$$

$$= \mathbf{81,68 \text{ N}}$$

$$\text{Fcp 15 gram} = m\omega^2(\rho+\gamma)$$

$$= 0,015 \text{ kg } (31.659) (0,215)$$

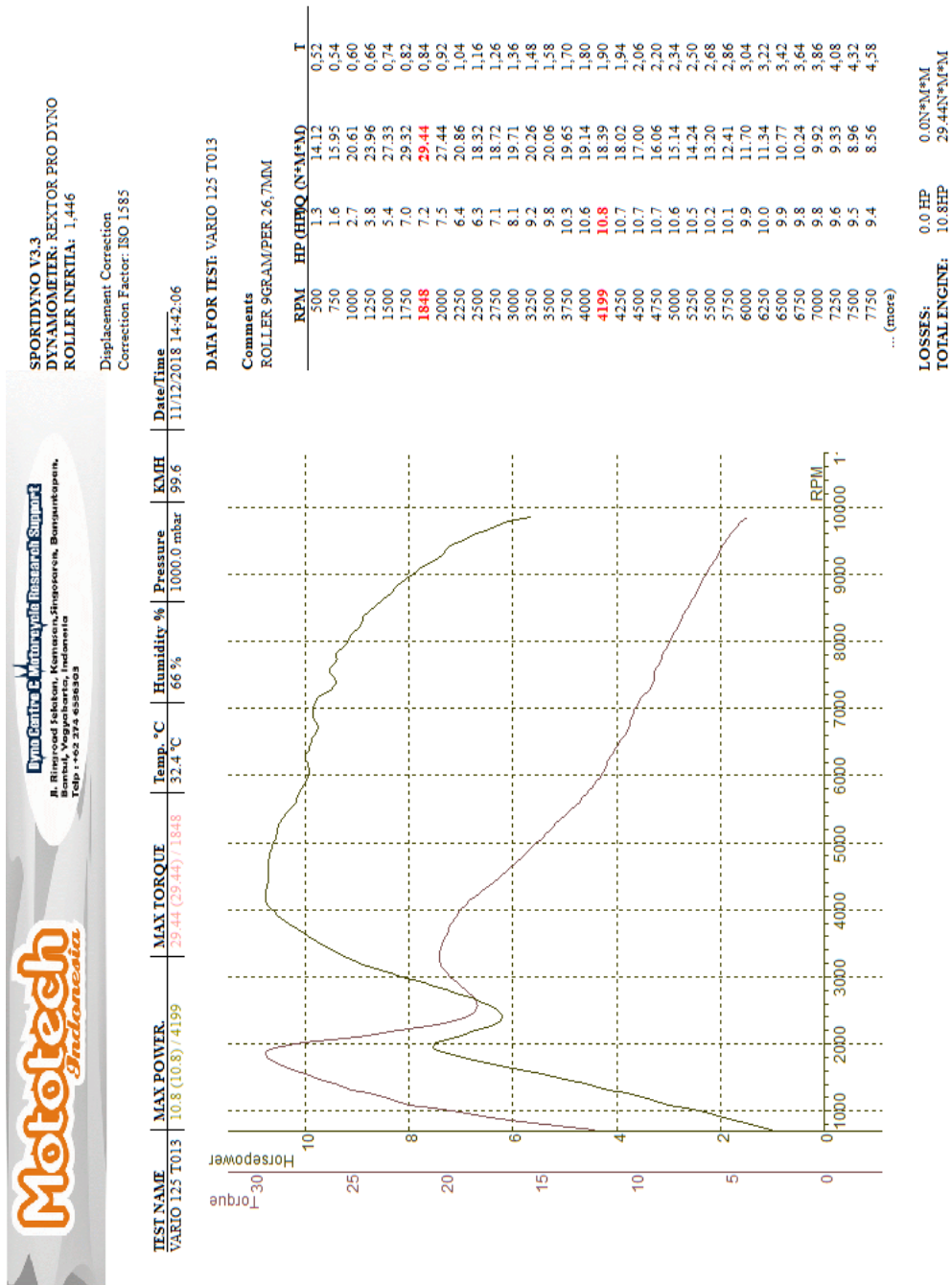
$$= \mathbf{102,10 \text{ N}}$$

$$\text{Fcp 18 gram} = m\omega^2 (\rho+\gamma)$$

$$= 0,018 \text{ kg } (31.659) (0,215)$$

$$= \mathbf{122,52 \text{ N}}$$

Lampiran 2. Hasil penelitian empiric
 Pengujian roller 9 gram pegas 26,7mm



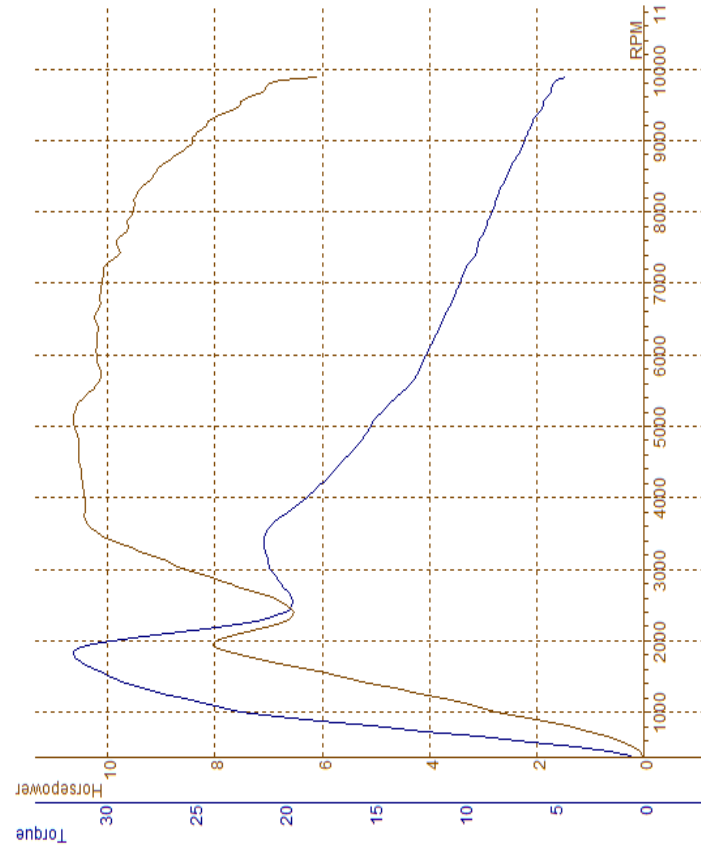
Pengujian roller 10 gram pegas 26,7mm



SPORTDYNO V3.3
 DYNAMOMETER: REXTOR PRO DYNO
 ROLLER INERTIA: 1,446

Displacement Correction
 Correction Factor: ISO 1585

TEST NAME | MAX POWER | MAX TORQUE | Temp. °C | Humidity % | Pressure | KMH | Date/Time
 VARIO 125 T034 | 10.6 (3.6) / 5075 | 31.65 (26.51) / 1829 | 33.2 °C | 59 % | 1000.0 mbar | 99.5 | 11/12/2018 15:31:16



DATA FOR TEST: VARIO 125 T034

Comments

ROLLER 10GRAMPER 26,7MM

RPM	HP (HPO) (N*M*MM)	T
250	0.1	1.93
500	0.2	3.82
750	1.4	15.16
1000	2.8	22.41
1250	4.2	26.74
1500	6.1	30.22
1750	7.3	31.53
1829	7.6	31.65
2000	7.8	28.39
2250	6.8	22.02
2500	6.8	19.49
2750	7.7	20.14
3000	8.7	20.77
3250	9.4	21.01
3500	10.2	20.98
3750	10.4	20.03
4000	10.4	18.72
4250	10.5	17.54
4500	10.5	16.72
4750	10.5	15.81
5000	10.6	15.14
5075	10.6	14.97
5250	10.6	14.32
5500	10.3	13.30
5750	10.1	12.48
6000	10.2	12.10
6250	10.2	11.56
6500	10.2	11.13
6750	10.1	10.65
7000	10.1	10.22
7250	10.0	9.79
7500	9.8	9.26

... (more)
 LOSSES: 7.1 HP 5.1N*M*MM
 TOTAL ENGINE: 3.6HP 26.51N*M*MM

Pengujian roller 12 gram pegas 26,7mm

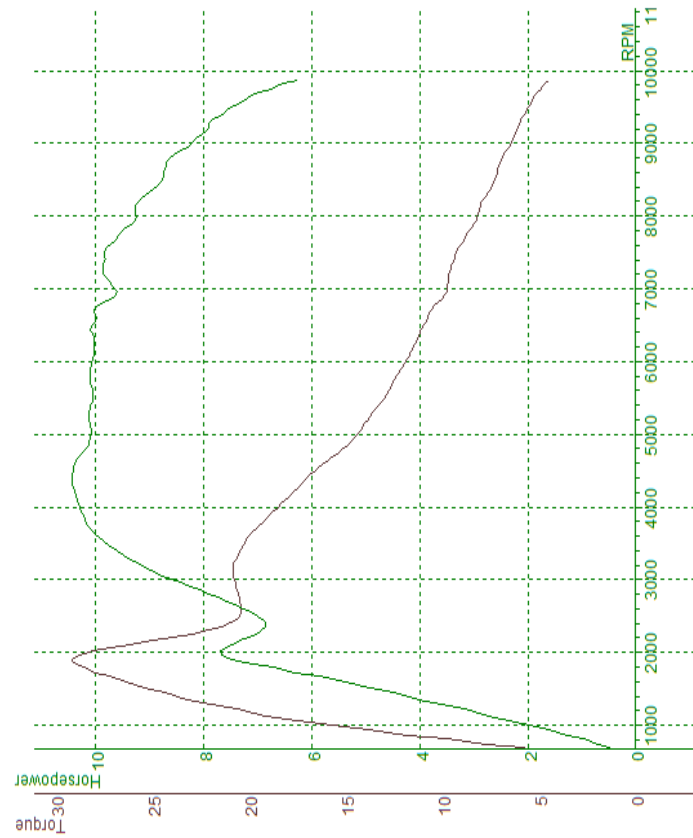


Dyno Centre C Mitra yang siap Basaerah Support
 Jl. R. Soedjohardjo, Kecamatan Siramporeh, Bungsartupatn,
 Bantul, Yogyakarta, Indonesia
 Telp : +62 374 638800

SPORDYNO V3.3
 DYNAMOMETER: REXTOR PRO DYNO
 ROLLER INERTIA: 1,446

Displacement Correction
 Correction Factor: ISO 1585

TEST NAME	MAX POWER	MAX TORQUE	Temp. °C	Humidity %	Pressure	KMH	Date/Time
VARIO 125 T030	10.4 (10.4) / 4396	29.17 (29.17) / 1891	33.1 °C	61 %	1000.0 mbar	98.9	11/12/2018 15:20:45



DATA FOR TEST: VARIO 125 T030

Comments
 ROLLER 12 GRAM/PEF. 26,7MM

RPM	HP (HP)	(N*M*M)	T
500	0.7	7.76	0.52
750	1.0	9.79	0.54
1000	2.0	15.71	0.60
1250	3.6	21.98	0.68
1500	4.9	25.42	0.74
1750	6.7	28.53	0.82
1891	7.4	29.17	0.86
2000	7.7	28.07	0.92
2250	6.9	22.10	1.04
2500	7.0	20.48	1.12
2750	7.7	20.51	1.22
3000	8.6	20.78	1.32
3250	9.4	20.65	1.44
3500	9.8	20.18	1.54
3750	10.1	19.48	1.64
4000	10.3	18.50	1.76
4250	10.4	17.44	1.90
4396	10.4	17.01	1.96
4500	10.4	16.54	2.02
4750	10.2	15.39	2.16
5000	10.1	14.33	2.32
5250	10.1	13.68	2.48
5500	10.0	12.95	2.64
5750	10.1	12.43	2.82
6000	10.0	11.85	3.00
6250	10.0	11.35	3.18
6500	10.1	10.98	3.36
6750	10.0	10.43	3.58
7000	9.6	9.75	3.78
7250	9.8	9.62	4.00
7500	9.8	9.26	4.24
7750	9.5	8.70	4.48

... (more)
 LOSSES: 0.0 HP
 TOTAL ENGINE: 10.4HP
 0.0N*M*M
 29.17N*M*M

Pengujian roller 15 gram pegas 26,7mm

Mototech Indonesia
 Dyno Centre & Motorcycle Research Support
 Jl. Ringroad Selatan, Kemuren, Hingorean, Bantul, Yogyakarta
 Telp. +62 291 658530

SPORTDINO V3.3
 DYNAMOMETER: NEXTOR PRO DYNO
 ROLLER INERTIA: 1.446

Displacement Correction
 Correction Factor: ISO 1585

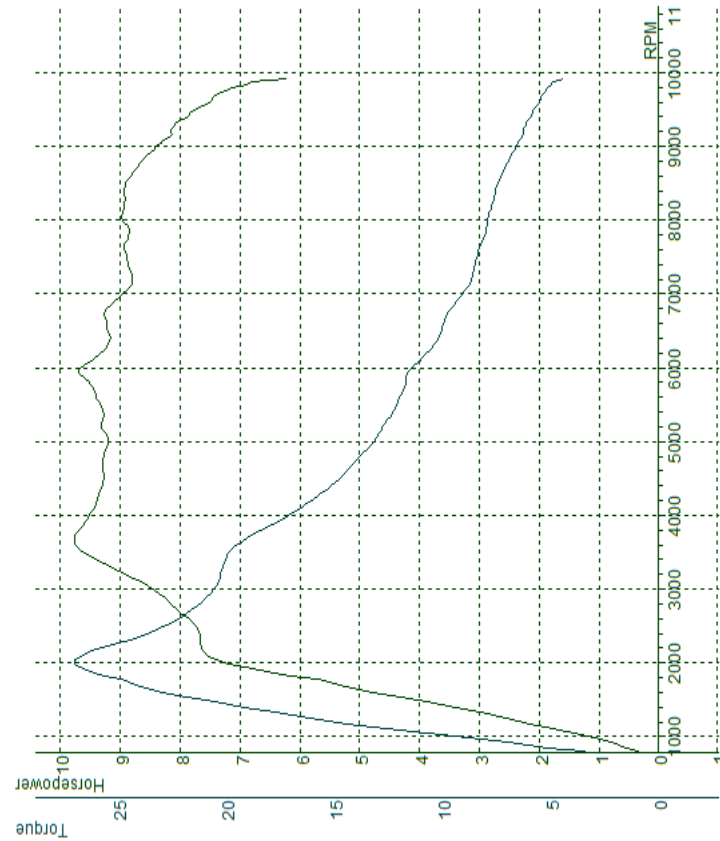
TEST NAME: VARIO 125 T023
 MAX POWER: 9.8 (9.8) / 3663
 MAX TORQUE: 27.00 (27.00) / 1995
 Temp. °C: 33.0 °C
 Humidity %: 62 %
 Pressure: 1000.0 mbar
 KM/H: 96.4
 Date/Time: 11/12/2018 15:04:47

DATA FOR TEST: VARIO 125 T023

Comments: ROLLER 15 GRAM/PER 26,7MM

RPM	HP (HP/0.001)	N*M*MM	I
750	0.6	5.12	0.52
1000	1.4	10.72	0.58
1250	3.0	17.71	0.66
1500	4.3	21.80	0.72
1750	5.7	24.84	0.78
1995	7.2	27.00	0.86
2000	7.4	27.00	0.88
2250	7.7	25.03	0.96
2500	7.8	22.56	1.06
2750	8.1	21.32	1.16
3000	8.5	20.43	1.26
3250	9.2	20.15	1.36
3500	9.7	19.77	1.46
3663	9.8	19.24	1.52
3750	9.7	18.72	1.56
4000	9.5	16.91	1.70
4250	9.4	15.77	1.82
4500	9.3	14.70	1.96
4750	9.3	14.00	2.10
5000	9.2	13.11	2.26
5250	9.3	12.62	2.42
5500	9.3	12.10	2.58
5750	9.5	11.70	2.76
6000	9.7	11.46	2.92
6250	9.3	10.50	3.12
6500	9.2	10.04	3.32
6750	9.3	9.72	3.52
7000	9.0	9.06	3.74
7250	8.8	8.60	3.98
7500	8.9	8.38	4.22
7750	8.9	8.09	4.46
8000	9.0	7.92	4.70

... (more)



LOSSES: 0.0N*M*MM
 TOTAL ENGINE: 9.8HP 27.00N*M*MM

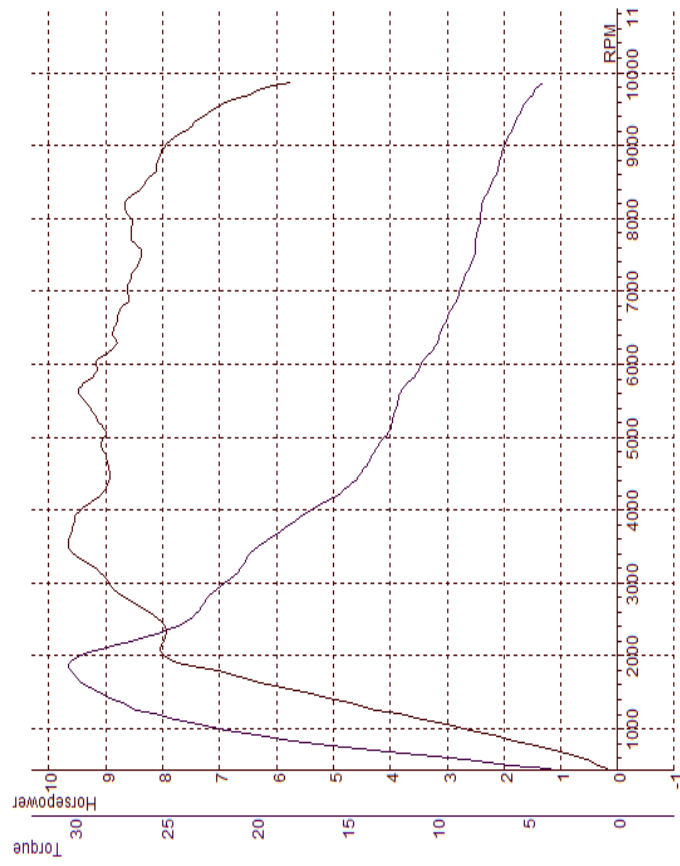
Pengujian roller 18 gram pegas 26,7mm



SPORTDYN V3.3
 DYNAMOMETER: REXTOR PRO DYN0
 ROLLER INERTIA: 1,446

Displacement Correction
 Correction Factor: ISO 1585

TEST NAME: VARIO 125 T016 | MAX POWER: 9.7 (9.7) / 3545 | MAX TORQUE: 30.33 (30.33) / 1889 | Temp. °C: 32.9 °C | Humidity: %: 66 % | Pressure: 1000.0 mbar | KMH: 99.7 | Date/Time: 11/12/2018 14:53:30



DATA FOR TEST: VARIO 125 T016

Comments
 ROLLER 18 GRAM/PER 26,7MM

RPM	HP (HP@)	(N*M*MM)	T
250	0.3	5.93	0.52
500	0.5	8.40	0.54
750	1.4	15.84	0.60
1000	3.0	23.13	0.68
1250	4.3	26.54	0.74
1500	5.5	28.64	0.80
1750	7.0	30.15	0.88
1889	7.6	30.33	0.92
2000	8.0	29.23	0.98
2250	8.0	26.06	1.06
2500	8.1	23.55	1.16
2750	8.6	22.68	1.26
3000	9.0	21.63	1.36
3250	9.3	20.66	1.46
3500	9.7	19.88	1.58
3545	9.7	19.65	1.60
3750	9.6	18.38	1.70
4000	9.4	16.90	1.84
4250	9.0	15.10	2.00
4500	8.9	14.09	2.16
4750	9.0	13.52	2.30
5000	9.0	12.82	2.48
5250	9.2	12.39	2.66
5500	9.4	12.11	2.84
5750	9.3	11.52	3.02
6000	9.2	10.82	3.22
6250	8.8	9.98	3.44
6500	8.8	9.62	3.66
6750	8.7	9.14	3.90
7000	8.6	8.71	4.14
7250	8.5	8.32	4.40
7500	8.4	7.87	4.68

... (more)

LOSSES: 0.0N*M*MM
 TOTAL ENGINE: 9.7HP 30.33N*M*MM

Pengujian roller 9 gram pegas 27,3mm

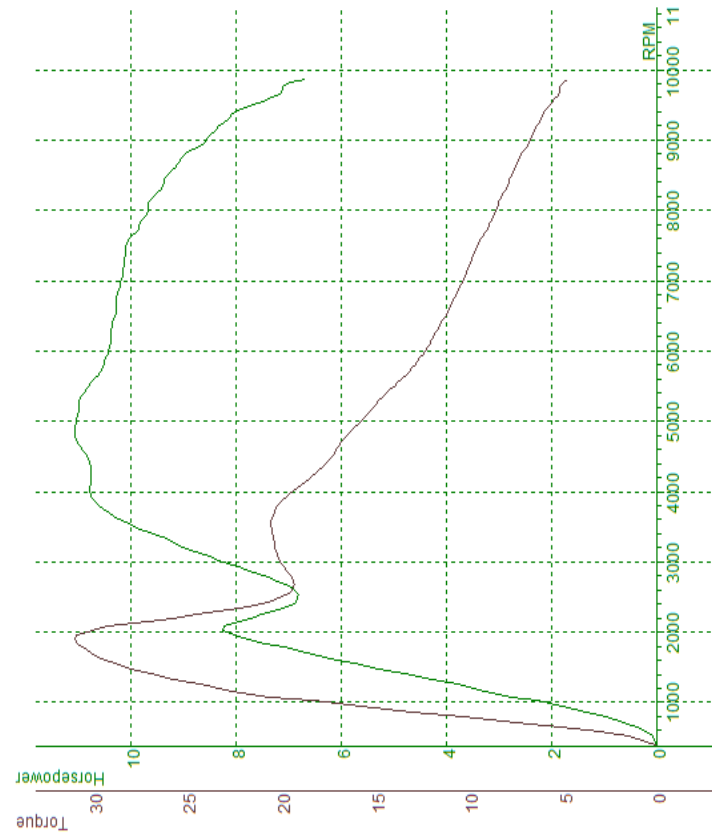


Dyna Centre & Motorcycle Research Support
 Jl. Rimboed Ikeliba, Kecamatan, Singaperbangsa, Burgasutapan, Bantul, Yogyakarta, Indonesia
 Telp. +62 374 858804

SPORIDYNO V3.3
 DYNAMOMETER: REXTOR PRO DYNO
 ROLLER INERTIA: 1,446

Displacement Correction
 Correction Factor: ISO 1585

TEST NAME	MAX POWER	Temp. °C	Humidity %	Pressure	KMH	Date/Time
VARIO 125 T065	11.1 (3.3) / 4839	33.1 °C	59 %	1000.0 mbar	98.9	11/12/2018 16:44:23
	MAX TORQUE					
	31.00 (23.22) / 1898					



DATA FOR TEST: VARIO 125 T065

Comments
 ROLLER 9 GRAM/PER 27,3MM

RPM	HP (HP@)	(N·M·s)	T
250	0.0	0.58	0.52
500	0.1	1.33	0.54
750	1.0	10.28	0.62
1000	2.3	18.32	0.68
1250	3.8	24.32	0.74
1500	5.8	28.88	0.82
1750	7.1	30.57	0.88
1898	7.8	31.00	0.92
2000	8.3	30.08	0.98
2250	7.5	24.53	1.08
2500	6.8	19.76	1.20
2750	7.4	19.45	1.30
3000	8.3	20.10	1.40
3250	9.2	20.37	1.50
3500	10.0	20.54	1.60
3750	10.5	20.29	1.70
4000	10.8	19.95	1.82
4250	10.8	18.17	1.94
4500	10.9	17.19	2.08
4750	11.1	16.61	2.20
4839	11.1	16.37	2.24
5000	11.0	15.72	2.34
5250	11.0	14.90	2.48
5500	10.8	13.95	2.64
5750	10.5	13.03	2.80
6000	10.4	12.30	2.98
6250	10.4	11.77	3.16
6500	10.3	11.18	3.36
6750	10.3	10.78	3.54
7000	10.2	10.31	3.74
7250	10.1	9.92	3.94
7500	10.1	9.52	4.18

... (more)

LOSSES: 7.7 HP 5.8N·M·s
 TOTAL ENGINE: 3.3HP 25.22N·M·s

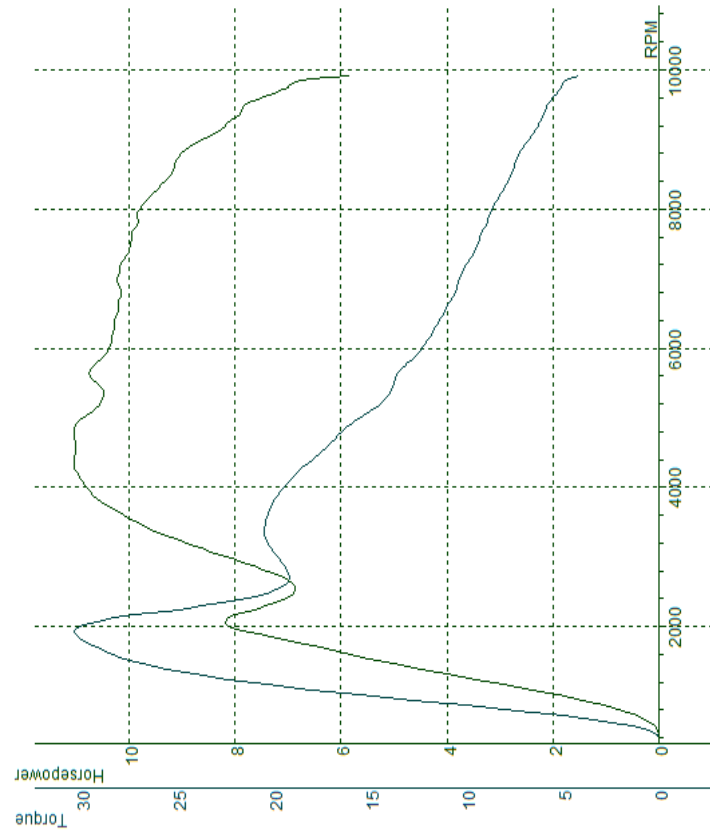
Pengujian roller 10 gram pegas 27,3mm



SPORDYNO V3.3
 DYNAMOMETER: NEXTOR PRO DYN0
 KOLLER INERTIA: 1.446

Displacement Correction
 Correction Factor: ISO 1585

TEST NAME | MAX POWER | MAX TORQUE | Temp. °C | Humidity % | Pressure | KMH | Date/Time
 VARIO 125 T066 | 11.0 (11.0) / 4782 | 30.33 (30.33) / 1947 | 33.1 °C | 59 % | 1000.0 mbar | 98.8 | 11/12/2018 16:44:42



DATA FOR TEST: VARIO 125 T066

Comments
 KOLLER 10 GRAMP/PER 27,3MM

RPM	HP (HP@Q)	N*M*Q	T
250	0.0	0.00	0.52
500	0.0	0.54	0.56
750	0.7	7.36	0.64
1000	1.9	15.49	0.70
1250	4.0	24.10	0.78
1500	5.5	27.73	0.84
1750	6.8	29.66	0.90
1947	7.8	30.33	0.96
2000	8.2	29.79	1.00
2250	7.4	23.72	1.12
2500	6.9	19.86	1.22
2750	7.3	19.20	1.32
3000	8.2	19.85	1.42
3250	9.2	20.39	1.52
3500	9.9	20.39	1.62
3750	10.4	20.09	1.72
4000	10.8	19.38	1.84
4250	11.0	18.51	1.96
4500	11.0	17.47	2.08
4750	11.0	16.63	2.20
4782	11.0	16.51	2.22
5000	10.8	15.35	2.36
5250	10.5	14.24	2.50
5500	10.7	13.75	2.66
5750	10.6	13.14	2.82
6000	10.3	12.21	3.00
6250	10.3	11.64	3.18
6500	10.2	11.13	3.36
6750	10.1	10.64	3.56
7000	10.2	10.33	3.76
7250	10.1	9.90	3.96
7500	10.0	9.38	4.20

... (more)

LOSSES: 0.0 HP 0.0N*M*Q
 TOTAL ENGINE: 11.0HP 30.33N*M*Q

Pengujian roller 12 gram pegas 27,3mm

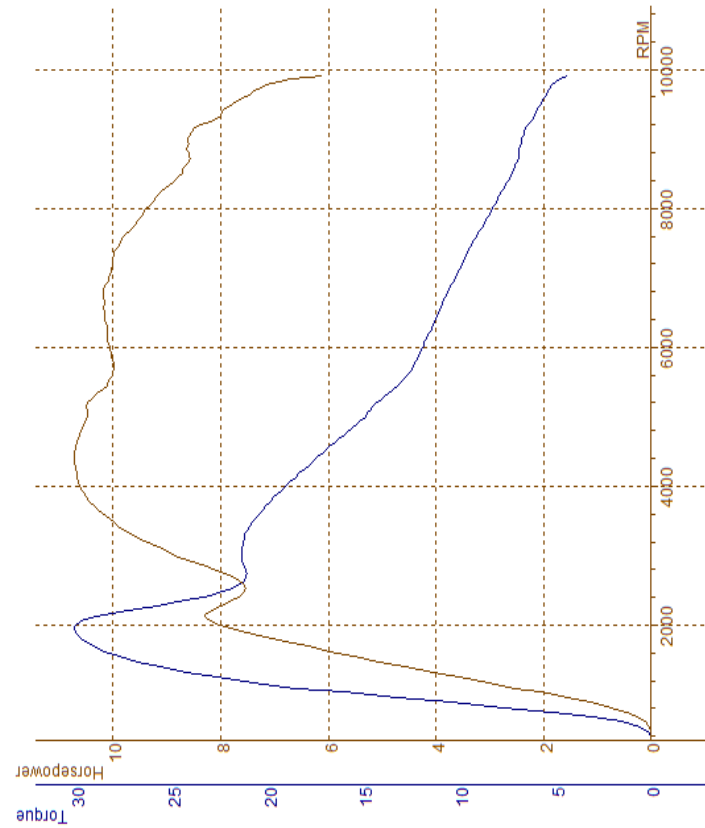


Dyna Centre C *Minimally Invasive Research Support*
 Jl. Ringroad Sekeloa, Kemaman, Singapore, Bangunkapten,
 Konsultasi & Pengujian, Indonesia
 Telp. +62 21 8588888

SPORIDYNO V3.3
 DYNAMOMETER: REXTOR PRO DYNO
 ROLLER INERTIA: 1.446

Displacement Correction
 Correction Factor: ISO 1585

TEST NAME	MAX POWER	Temp. °C	Humidity %	Pressure	KMH	Date/Time
VARIO 125 T044	10.7 (10.7) / 4450	33.0 °C	60 %	1000.0 mbar	99.5	11/12/2018 16:03:47



DATA FOR IEST: VARIO 125 T044

Comments
 ROLLER 12 GRAMP/PER 27.3MM

RPM	HP (HP)	(N*M*MM)	T
250	0.0	0.01	0.56
500	0.0	0.59	0.60
750	0.8	7.68	0.68
1000	2.0	16.01	0.74
1250	3.6	22.64	0.80
1500	5.5	27.73	0.88
1750	6.8	29.51	0.94
1950	7.8	30.11	1.00
2000	8.2	29.73	1.04
2250	8.0	25.76	1.14
2500	7.5	21.86	1.24
2750	8.1	21.16	1.34
3000	8.9	21.35	1.44
3250	9.6	21.19	1.54
3500	10.1	20.64	1.64
3750	10.4	20.00	1.74
4000	10.6	19.05	1.86
4250	10.7	18.04	1.98
4450	10.7	17.27	2.08
4500	10.7	16.95	2.12
4750	10.6	15.87	2.26
5000	10.5	14.91	2.40
5250	10.4	14.07	2.56
5500	10.0	12.92	2.74
5750	10.0	12.32	2.90
6000	10.1	11.88	3.08
6250	10.1	11.47	3.26
6500	10.2	11.06	3.46
6750	10.2	10.66	3.66
7000	10.1	10.18	3.86
7250	10.0	9.76	4.08
7500	9.9	9.32	4.30

... (more)

LOSSES: 0.0 HP 0.0N*M*MM
 TOTAL ENGINE: 10.7HP 30.11N*M*MM

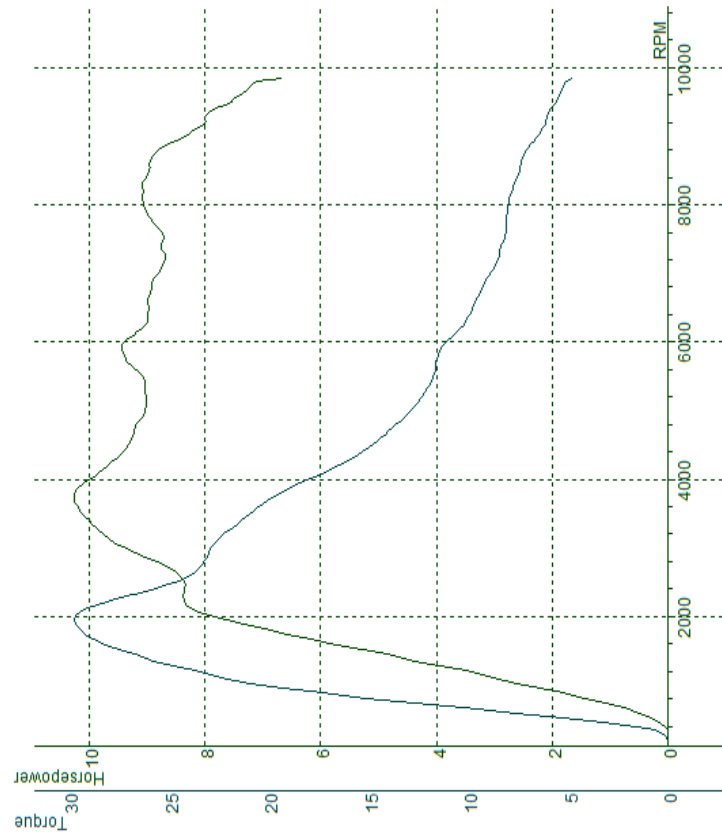


Pengujian roller 15 gram pegas 27,3mm

SPORTDINO V3.3
 DYNAMOMETER, REKTOR PRO DYNO
 ROLLER INERTIA: 1,446

Displacement Correction
 Correction Factor: ISO 1585

TEST NAME: VARIO 125 T058 | MAX POWER: 10.3 (10.3) / 3724 | MAX TORQUE: 29.77 (29.76) / 1948 | Temp. °C: 33.1 °C | Humidity %: 58 % | Pressure: 1000.0 mbar | KMH: 95.5 | Date/Time: 11/12/2018 16:33:55



DATA FOR TEST: VARIO 125 T058

Comments
 ROLLER 15 GRAMPER, 27,3MM

RPM	HP (HP)	HP (N*M/5M)	I
250	0.0	0.14	0.54
500	0.3	5.27	0.62
750	1.4	15.11	0.70
1000	2.6	20.96	0.76
1250	3.9	24.78	0.82
1500	5.3	27.52	0.88
1750	7.0	29.51	0.96
1948	7.6	29.77	1.00
2000	7.9	29.70	1.02
2250	8.4	27.18	1.12
2500	8.4	24.50	1.20
2750	8.8	23.31	1.28
3000	9.5	22.80	1.38
3250	9.9	21.82	1.48
3500	10.2	20.76	1.58
3724	10.3	19.87	1.66
3750	10.3	19.63	1.68
4000	10.0	17.81	1.80
4250	9.6	16.23	1.92
4500	9.3	14.81	2.06
4750	9.2	13.78	2.22
5000	9.0	12.80	2.38
5250	9.0	12.20	2.54
5500	9.1	11.74	2.70
5750	9.4	11.55	2.88
6000	9.4	11.06	3.06
6250	9.0	10.26	3.24
6500	9.0	9.80	3.44
6750	8.9	9.36	3.66
7000	8.8	8.91	3.88
7250	8.7	8.46	4.12
7500	8.7	8.19	4.36

... (more)

LOSSES: 0.0 HP 0.0N*M/5M
 TOTAL ENGINE: 10.3HP 29.76N*M/5M

Pengujian roller 18 gram pegas 27,3mm

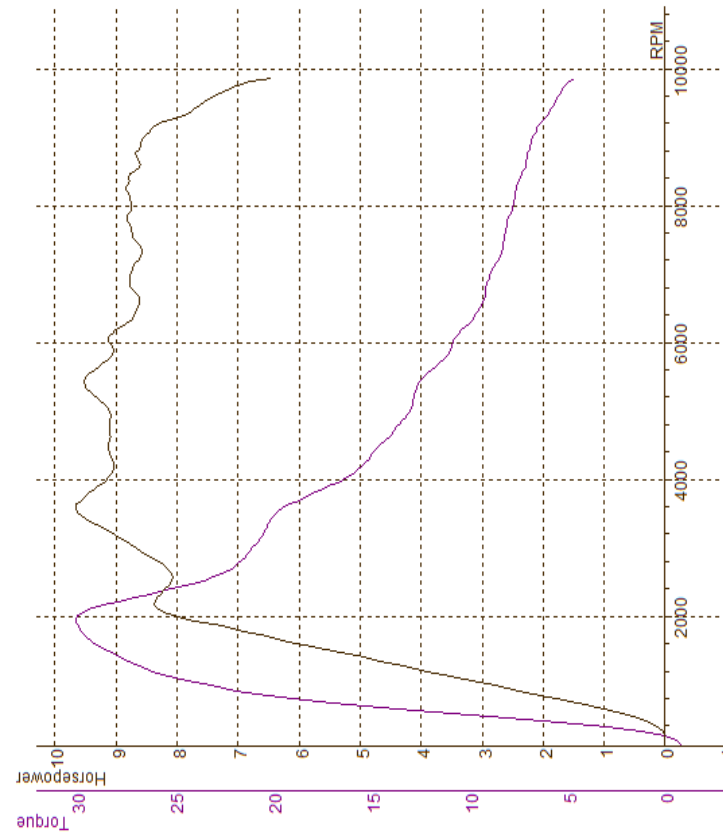


Dyna Centre & Motorcycle Research Support
 Jl. Ringroad Sekeloa, Kecamatan, Ringarosa, Bangunkapen,
 Kabupaten Indragiri Hilir, Kepulauan Riau
 Telp : +62 294 4528303

SPORIDYNO V3.3
 DYNAMOMETER: REXTOR PRO DYNO
 ROLLER INERTIA: 1,446

Displacement Correction
 Correction Factor: ISO 1585

TEST NAME | MAX POWER | MAX TORQUE | Temp. °C | Humidity % | Pressure | KMH | Date/Time
 VARIO 125 T054 | 9.7 (9.7) / 3593 | 30.00 (30.02) / 1957 | 33.1 °C | 58 % | 1000.0 mbar | 99.5 | 11/12/2018 16:23:11



DATAFOR TEST: VARIO 125 T054

Comments

ROLLER 18 GRAM/PER 27,3MM

RPM	HP (HEQ) (N*M*MM)	T
250	0.0	-0.02
500	0.4	8.07
750	1.7	18.33
1000	3.2	24.26
1250	4.3	26.73
1500	5.8	28.81
1750	6.9	29.69
1957	7.8	30.00
2000	8.0	29.89
2250	8.3	27.06
2500	8.1	23.47
2750	8.2	21.72
3000	8.7	20.98
3250	9.1	20.36
3500	9.6	19.79
3593	9.7	19.40
3750	9.5	17.97
4000	9.2	16.42
4250	9.0	15.14
4500	9.1	14.46
4750	9.1	13.66
5000	9.1	12.92
5250	9.4	12.72
5500	9.5	12.29
5750	9.1	11.27
6000	9.1	10.77
6250	8.8	10.00
6500	8.6	9.42
6750	8.7	9.14
7000	8.8	8.84
7250	8.6	8.36
7500	8.7	8.21

... (more)

LOSSES: 0.0 HP
 TOTAL ENGINE: 9.7 HP
 0.0N*M*MM
 30.02N*M*MM

Lampiran 3. Dokumentasi Penelitian



Gambar sepeda motor ditempatkan pada dynotest



Gambar box system CVT



Gambar penempatan roda pada *roller* dynotest



gambar pembongkaran box system CVT






Gambar *pulley* primer dan *pulley* sekunder



Gambar roller CVT

Lampiran 4. Surat izin penelitian

	KEMENTERIAN RISET, TEKNOLOGI, DAN PENDIDIKAN TINGGI UNIVERSITAS NEGERI SEMARANG FAKULTAS TEKNIK Gedung Dekanat FT, Kampus Sekaran, Gunungpati, Semarang Telepon (024) 8508101, Faksimile (024) 8508009 Laman: http://ft.unnes.ac.id , surel: ft@mail.unnes.ac.id	
	<hr/>	
Nomor	: 12213/UN37.1.5/LT/2018	18 Oktober 2018
Hal	: Izin Penelitian	
<p>Yth. Kepala Bengkel Hyperspeed Jl. Majapahit No 224 Semarang</p>		
<p>Dengan hormat, bersama ini kami sampaikan bahwa mahasiswa di bawah ini:</p>		
Nama	: Yanwar Dwi Prasetyo	
NIM	: 5202413055	
Program Studi	: Pendidikan Teknik Otomotif, S1	
Semester	: Gasal	
Tahun akademik	: 2018/2019	
Judul	: Pengaruh Variasi Spring dan Massa Roller Terhadap Peforma Honda Vario 125CC PGM FI	
<p>Kami mohon yang bersangkutan diberikan izin untuk melaksanakan penelitian skripsi di perusahaan atau instansi yang Saudara pimpin, dengan alokasi waktu 28 Oktober - 22 Desember 2018.</p>		
<p>Atas perhatian dan kerjasama Saudara, kami mengucapkan terima kasih.</p>		
		
Tembusan:		
Dekan FT;		
Universitas Negeri Semarang		
		
Nomor Agenda Surat : 890 780 114 B		
Sistem Informasi Surat Dinas - UNNES (2018-10-25 11:32:00)		

lampiran 5. Surat Tugas Dosen Ujian Seminar Proposal



KEMENTERIAN RISET, TEKNOLOGI, DAN PENDIDIKAN TINGGI
 UNIVERSITAS NEGERI SEMARANG
FAKULTAS TEKNIK
 Gedung Dekanat Kampus Sekaran Gunungpati Semarang 50229
 Telepon/Fax (024) 8508101 - 8508009
 Laman : <http://www.ft.unnes.ac.id>, email: ft@mail.unnes.ac.id

SURAT TUGAS

Nomor : 11713 /UN37.1.5/TU/2018

Dekan Fakultas Teknik Universitas Negeri Semarang memberi tugas kepada Saudara yang namanya tersebut di bawah ini sebagai Penguji Seminar Proposal Skripsi Mahasiswa Prodi S1 Pendidikan Teknik Otomotif Jurusan Teknik Mesin Fakultas Teknik Universitas Negeri Semarang. Adapun nama-namanya sebagai berikut:

No	Nama / NIP	Pangkat / Golru	Tugas
1	Ahmad Mustamil Khoiron, S.Pd., M.Pd. 1988080820140511154	Dosen Kontrak, -	Penguji 1
2	Drs. Masugino, M.Pd. 195207211980121001	Pembina, IV/a	Penguji 2
3	Drs. Suwahyo, M.Pd. 195905111984031002	Pembina, IV/a	Pembimbing

untuk menguji mahasiswa :

Nama : Yanwar Dwi Prasetyo
 NIM : 5202413055
 Prodi : S1 Pendidikan Teknik Otomotif
 Topik : PENGARUH VARIASI ROLLER WEIGHT DAN CLUTCH SPIRING TERHADAP PERFORMA PADA HONDA VARIO 125 CC PGM FI

Waktu : Selasa, 16 Oktober 2018
 Jam : 13.00 WIB - Selesai
 Tempat : Ruang E9. Lt.3 (Ruang Ujian)
 Pakaian : Hitam Putih Jas Almamater

Demikian agar tugas dilaksanakan dengan sebaik-baiknya.

Semarang, 8 Oktober 2018
 Dekan




Drs. Masugino, M.T.
 NIP. 195207211980121001

Tembusan :

1. Wakil Dekan Bidang II;
2. Ketua Jurusan TM;
3. Kasubbag Keuangan,
Fakultas Teknik UNNES

Lampiran 6. Surat Tugas Dosen Pembimbing


UNNES
KEPUTUSAN
DEKAN FAKULTAS TEKNIK
UNIVERSITAS NEGERI SEMARANG
Nomor: 1139 / FT - UNNES / 2017
Tentang
PENETAPAN DOSEN PEMBIMBING SKRIPSI/TUGAS AKHIR SEMESTER
GASAL/GENAP
TAHUN AKADEMIK 2017/2018

Menimbang : Bahwa untuk memperlancar mahasiswa Jurusan/Prodi Teknik Mesin/Pend. Teknik Otomotif Fakultas Teknik membuat Skripsi/Tugas Akhir, maka perlu menetapkan Dosen-dosen Jurusan/Prodi Teknik Mesin/Pend. Teknik Otomotif Fakultas Teknik UNNES untuk menjadi pembimbing.

Mengingat : 1. Undang-undang No.20 Tahun 2003 tentang Sistem Pendidikan Nasional (Tambahan Lembaran Negara RI No.4301, penjelasan atas Lembaran Negara RI Tahun 2003, Nomor 78)
 2. Peraturan Rektor No. 21 Tahun 2011 tentang Sistem Informasi Skripsi UNNES
 3. SK. Rektor UNNES No. 164/O/2004 tentang Pedoman penyusunan Skripsi/Tugas Akhir Mahasiswa Strata Satu (S1) UNNES;
 4. SK Rektor UNNES No.162/O/2004 tentang penyelenggaraan Pendidikan UNNES;


Menimbang : Usulan Ketua Jurusan/Prodi Teknik Mesin/Pend. Teknik Otomotif Tanggal 27 Oktober 2017
MEMUTUSKAN


Menetapkan :
PERTAMA : Menunjuk dan menugaskan kepada:
 Nama : Drs Suwahyo, M.Pd
 NIP : 195905111984031002
 Pangkat/Golongan : IV/a
 Jabatan Akademik : Lektor Kepala
 Sebagai Pembimbing
 Untuk membimbing mahasiswa menyusun skripsi/Tugas Akhir :
 Nama : YANWAR DWI PRASETYO
 NIM : 5202413055
 Jurusan/Prodi : Teknik Mesin/Pend. Teknik Otomotif
 Topik : Pengaruh variasi clutch spring dan roller weight terhadap performa mesin vario 125 PGM FI

KEDUA : Keputusan ini mulai berlaku sejak tanggal ditetapkan.

DITETAPKAN DI : SEMARANG
 PADA TANGGAL : 2 November 2017

Tembusan
 1. Pembantu Dekan Bidang Akademik
 2. Ketua Jurusan
 3. Petinggal


 5202413055
 FM-03-AKD-24/Rev. 00


 Dr. Nur Qudus, M.T
 NIP: 196911301994031001

Lampiran 7. Berita Acara Seminar Proposal

BERITA ACARA SEMINAR PROPOSAL SKRIPSI

Proposal skripsi mahasiswa:

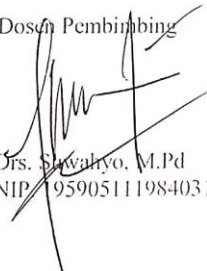
Nama : Yanwar Dwi Prasetyo
 NIM : 5202413055
 Prodi : Pendidikan Teknik Otomotif, S1
 Judul Skripsi : Pengaruh Variasi *Roller Weight* dan *Clutch Spring* terhadap Performa pada Honda Vario 125 cc PGM FI.


telah diseminarkan pada

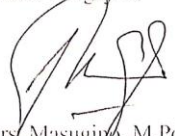
Hari, tanggal : 16 Oktober 2018
 Pukul : 13.00 WIB
 Tempat : Ruang Ujian
 Jumlah Dosen hadir : orang
 Jumlah mhs hadir : orang

Kesimpulan hasil seminar: Proposal tidak direvisi / Proposal direvisi *)

Catatan hasil seminar (wajib diisi):
 1. Struktur sudah ok, namun perlu koreksi temi terbagi akhir
 Roller weight & spring partnya

Dosen Pembimbing

 Drs. Sawahyo, M.Pd.
 NIP. 95905111984031002

Semarang, 16 Oktober 2018
 Dosen Penguji 1,

 A.M. Khoiron, M.Pd.,
 NIP. 1988080820140511154

Dosen Penguji 2,

 Drs. Masugino, M.Pd.
 NIP. 195207212017091256

Lampiran 8. Surat Persetujuan Seminar Proposal



KEMENTERIAN RISET, TEKNOLOGI DAN PENDIDIKAN TINGGI
 UNIVERSITAS NEGERI SEMARANG
 FAKULTAS TEKNIK
 JURUSAN TEKNIK MESIN
 Gedung E9, Kampus Sekaran, Gunungpati, Semarang. 50229
 Telepon/Fax: 024-8508101
 Laman: <http://mesin.unnes.ac.id>; E-mail: teknik.mesin@mail.unnes.ac.id

PERSETUJUAN SEMINAR PROPOSAL


Yang bertanda tangan dibawah ini menyetujui usulan pelaksanaan seminar proposal skripsi mahasiswa dibawah ini:

Nama /NIM : Yanwar Dwi Prasetyo /5202413055
 Prodi : Pendidikan Teknik Otomotif
 Judul TA/Skripsi : Pengaruh Variasi *Roller Weight* dan *Clutch Spring* terhadap Performa pada Honda Vario 125 cc PGM FI.
 Hari/ Tgl. Seminar : Selasa, 16 Oktober 2018
 Jam : 13.00 WIB
 Tempat : Ruang Ujian

Berdasarkan pertimbangan program studi diputuskan calon penguji untuk diundang sebagai berikut:

1. Penguji 1 : A.M. Khiron, M.Pd.
2. Penguji 2 : Drs. Manginis, M.Pd.
3. Pembimbing 1 : Drs. Suwahyo, M. Pd

Semarang, 10/9 2018
 Koordinator Prodi Pend. Teknik Otomotif S1


 Dr. Dwi Widjanarko, S.Pd., S.T., M.T.
 NIP. 19690106 1994031003

dan telah memenuhi syarat sebagai berikut:

- Bukti pernah mengikuti seminar proposal minimal 5 kali
- Selesai bimbingan proposal
- Pengumuman undangan mahasiswa (sesuai format)
- Lembar presensi peserta
- Ringkasan proposal untuk peserta seminar

Semarang, 08 Oktober 2018
 Petugas Administrasi,


 vira Y

Lampiran 9. Presensi Seminar Proposal

PRESENSI SEMINAR PROPOSAL SKRIPSI

Nama : Yanwar Dwi Prasetyo
 NIM : 5202413055
 Judul Skripsi : Pengaruh Variasi Roller Weight dan Clutch Spring terhadap Performa pada Vario 125cc PGM FI.
 Hari/Tgl : Selasa / 16 Oktober 2018
 Waktu : 13.00
 Tempat : Ruang Ujian

No.	Nama	NIP/NIM	Tanda Tangan
1.	Drs. Masugino, M.Pd	195207212017091256	1.
2.	A. M. Khoiron, M.Pd	1988080820140511154	2.
3.	Drs. Suwahyo, M.Pd	195905111984031002	3.
4.	Abda Rialy Pangestu	5202413072	4.
5.	Husein Abdullah.	5202413076	5.
6.	Nurul Arifin	5202413053	6.
7.	Randika Kurniawan	5202413063	7.
8.	Ahmad Nur Solikin	5202413089	8.
9.	Eko Ed. Wibowo	5201413053	9.
10.	Bahar	5201413073	10.
11.	KHOIRIL YASINT	5201413091	11.
12.	Dinar Puspa Ardi	5202413080	12.
13.			13.
14.			14.
15.			15.
16.			16.
17.			17.
18.			18.
19.			19.
20.			20.
21.			21.