

**PENGARUH BERAT *ROLLER CVT*
(*CONTINUOUSLY VARIABLE TRANSMISSION*)
DAN VARIASI PUTARAN MESIN TERHADAP TORSI
PADA YAMAHA MIO SPORTY TAHUN 2007**



Oleh:

Priya Adityas

K2508022

**FAKULTAS KEGURUAN DAN ILMU PENDIDIKAN
UNIVERSITAS SEBELAS MARET
SURAKARTA**

Juli 2012

commit to user

PERNYATAAN KEASLIAN TULISAN

Saya yang bertanda tangan di bawah ini :

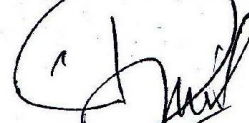
Nama : Priya Adityas
NIM : K2508022
Jurusan/Program Studi : PTK/Pendidikan Teknik Mesin

Menyatakan bahwa skripsi saya berjudul "**PENGARUH BERAT ROLLER CVT (CONTINUOUSLY VARIABLE TRANSMISSION) DAN VARIASI PUTARAN MESIN TERHADAP TORSI PADA YAMAHA MIO SPORTY TAHUN 2007**" ini benar-benar merupakan hasil karya saya sendiri. Selain itu, sumber informasi yang dikutip dari penulis lain telah disebutkan dalam teks dan dicantumkan dalam daftar pustaka.

Apabila pada kemudian hari terbukti atau dapat dibuktikan skripsi ini hasil jiplakan, saya bersedia menerima sanksi atas perbuatan saya.

Surakarta, 10 Juli 2012

Yang membuat pernyataan



Priya Adityas
NIM. K2508022

**PENGARUH BERAT ROLLER CVT
(CONTINUOUSLY VARIABLE TRANSMISSION)
DAN VARIASI PUTARAN MESIN TERHADAP TORSI
PADA YAMAHA MIO SPORTY TAHUN 2007**



Oleh:

PRIYA ADITYAS

K2508022

Skripsi

**Ditulis dan diajukan untuk memenuhi syarat mendapatkan gelar Sarjana
Pendidikan Program Studi Pendidikan Teknik Mesin
Jurusan Pendidikan Teknik dan Kejuruan**

**FAKULTAS KEGURUAN DAN ILMU PENDIDIKAN
UNIVERSITAS SEBELAS MARET
SURAKARTA**

Juli 2012

commit to user

PERSETUJUAN


Skripsi ini telah disetujui untuk dipertahankan dihadapan Tim Penguji Skripsi Fakultas Keguruan dan Ilmu Pendidikan Universitas Sebelas Maret Surakarta pada :

Hari : Selasa

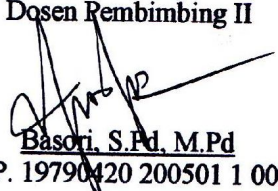
Tanggal : 10 Juli 2012



Dosen Pembimbing I


Drs. C. Sudibyo, M.T.
NIP.19510209 197603 1 002

Dosen Pembimbing II


Basori, S.Pd, M.Pd
NIP. 19790420 200501 1 002

commit to user

PENGESAHAN

Skripsi ini telah dipertahankan dihadapan Tim Penguji Skripsi Fakultas Keguruan dan Ilmu Pendidikan Universitas Sebelas Maret Surakarta dan diterima untuk memenuhi persyaratan mendapatkan gelar Sarjana Pendidikan.

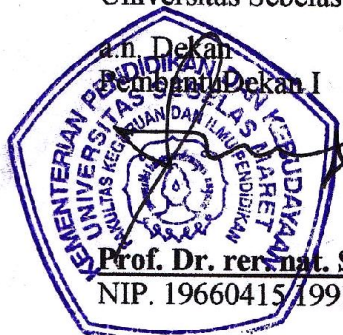
Hari : Selasa
Tanggal : 10 Juli 2012

Tim Penguji Skripsi :

- Nama Terang
- Ketua : Drs. Subagsono, MT
- Sekretaris : Ngatou Rohman, S.Pd., M.Pd.
- Anggota I : Drs. C. Sudibyo, MT
- Anggota II : Basori, S.Pd., M.Pd.

Tanda Tangan

Disahkan oleh
Fakultas Keguruan dan Ilmu Pendidikan
Universitas Sebelas Maret



Prof. Dr. ~~renant~~ Sajidan, M.Si
NIP. 19660415199103 1 002

ABSTRAK

Priya Adityas. **PENGARUH BERAT *ROLLER CVT (CONTINUOUSLY VARIABLE TRANSMISSION)* DAN VARIASI PUTARAN MESIN TERHADAP TORSI PADA YAMAHA MIO SPORTY TAHUN 2007**. Skripsi. Surakarta: Fakultas Keguruan dan Ilmu Pendidikan Universitas Sebelas Maret Surakarta, Juli: 2012.

Tujuan penelitian ini adalah: (1) Mengetahui pengaruh berat *roller CVT (Continuously Variable Transmission)* terhadap torsi pada Yamaha Mio Sporty Tahun 2007, (2) Mengetahui pengaruh variasi putaran mesin terhadap torsi pada Yamaha Mio Sporty Tahun 2007, (3) Mengetahui pengaruh interaksi berat *roller CVT (Continuously Variable Transmission)* dan variasi putaran mesin terhadap torsi pada Yamaha Mio Sporty Tahun 2007.

Metode penelitian menggunakan metode eksperimen dan merupakan jenis penelitian kuantitatif. Populasi berupa sepeda motor Yamaha Mio Sporty Tahun 2007. Sampel penelitian adalah sepeda motor dengan nomor polisi AD 2113 ER, nomor mesin 5TL840397, dan nomor rangka MH35TL0067K83947. Teknik sampling menggunakan teknik *Purposive Sampling*. Desain eksperimen penelitian ini adalah desain faktorial AxB, A berat *roller CVT* yaitu *roller CVT* 11,5 gr (standar), 10,5 gr, 9,5 gr, 8,5 gr, dan 7,5 gr sedangkan B variasi putaran mesin yaitu 5000 RPM, 6000 RPM, 7000 RPM, dan 8000 RPM maka terdapat 20 perlakuan, setiap perlakuan dilakukan replikasi sebanyak 3 kali sehingga diperoleh 60 data. Data diperoleh dari pengukuran torsi motor menggunakan Dynojet 250i. Analisis data menggunakan analisis variansi dua jalan (Anova), yang sebelumnya dilakukan uji prasyarat yaitu uji normalitas (uji *Liliefors*) dan uji homogenitas (uji *Bartlett*), kemudian dilakukan uji komparasi ganda (uji *Scheffe*).

Berdasarkan hasil penelitian dapat disimpulkan bahwa: (1) Ada pengaruh berat *roller CVT (Continuously Variable Transmission)* terhadap torsi pada Yamaha Mio Sporty Tahun 2007. Hal tersebut ditunjukkan oleh hasil analisis data, bahwa $F_{obs} = 3520,48$ lebih besar daripada $F_{tabel} = 3,83$ pada taraf signifikansi (α) 1%. (2) Ada pengaruh variasi putaran mesin terhadap torsi pada Yamaha Mio Sporty Tahun 2007. Hal tersebut ditunjukkan oleh hasil analisis data, bahwa $F_{obs} = 38452,50$ lebih besar daripada $F_{tabel} = 4,31$ pada taraf signifikansi (α) 1%. (3) Ada pengaruh interaksi berat *roller CVT (Continuously Variable Transmission)* dan variasi putaran mesin terhadap torsi pada Yamaha Mio Sporty Tahun 2007. Hal tersebut ditunjukkan pada hasil analisis data, bahwa $F_{obs} = 1193,78$ lebih besar daripada $F_{tabel} = 2,66$ pada taraf signifikansi (α) 1%. Torsi maksimal sebesar 3,95 N.m diperoleh pada berat *Roller CVT* 8,5 gr dengan putaran mesin 6000 RPM.

Kata Kunci: Berat *roller CVT*, putaran mesin, torsi mesin

ABSTRACT

Priya Adityas. **EFFECT OF CVT (CONTINUOUSLY VARIABLE TRANSMISSION) ROLLER WEIGHT AND VARIATION OF ENGINE ROTATIONS TO TORQUE ON YAMAHA MIO SPORTY 2007**. Skripsi. Surakarta: Faculty of Teacher Training and Education, Sebelas Maret Surakarta University, July: 2012.

The purpose of this research are: (1) To know the effect of CVT (Continuously Variable Transmission) roller weight to torque on Yamaha Mio Sporty 2007, (2) To know the effect of variation of engine rotations to torque on Yamaha Mio Sporty 2007, (3) To know the effect of interaction between CVT (Continuously Variable Transmission) roller weight and variation of engine rotations to torque on Yamaha Mio Sporty 2007.

The research used experimental methods and the types of quantitative research. The population is a motorcycle Yamaha Mio Sporty 2007. The sample of study is a motorcycle with police number is AD 2113 ER, the engine number is 5TL840397 and chassis number is MH35TL0067K83947. Sampling technique used Purposive Sampling technique. Design of this experiment is factorial design AxB, the A CVT roller weight are 11.5 gr (standard), 10.5 gr, 9.5 gr, 8.5 gr and 7.5 gr while the B variation of engine rotations are 5000 RPM, 6000 RPM, 7000 RPM, 8000 RPM and so there are 20 treatment, each treatment is to replicate as much as three times that obtained 60 data. Data of motor torque had been obtained from torque measurement used the 250i Dynojet. Data of analysis used two-way analysis of variance (Anova), which is the prerequisite tests previously performed tests of normality (Liliefors test) and tests of homogeneity (Bartlett test), then performed multiple comparison tests (Scheffe test) is done.

Based the research can conclude that: (1) There are an effect of CVT (Continuously Variable Transmission) roller weight to torque on Yamaha Mio Sporty of 2007. This is shown by the results of data analysis, that $F_{obs} = 3520.48$ greater than $F_{table} = 3.83$ level of significance (α) at 1%. (2) There are an effect of variation of engine rotations to torque on Yamaha Mio Sporty 2007. This is shown by the results of data analysis, that $F_{obs} = 38452.50$ greater than $F_{table} = 4.31$ level of significance (α) at 1%. (3) There are an effect interaction between CVT (continuously variable transmission) roller weight and variation of engine rotations to torque on Yamaha Mio Sporty 2007. This is shown by the results of data analysis, that $F_{obs} = 1193.78$ greater than $F_{table} = 2.66$ level of significance at (α) 1%. Maximum torque is 3.95 N.m, obtained from CVT roller weight 8.5 gr with engine rotations at 6000 RPM.

Keywords: CVT roller weight, engine rotation, engine torque

MOTTO

“Never Give Up...

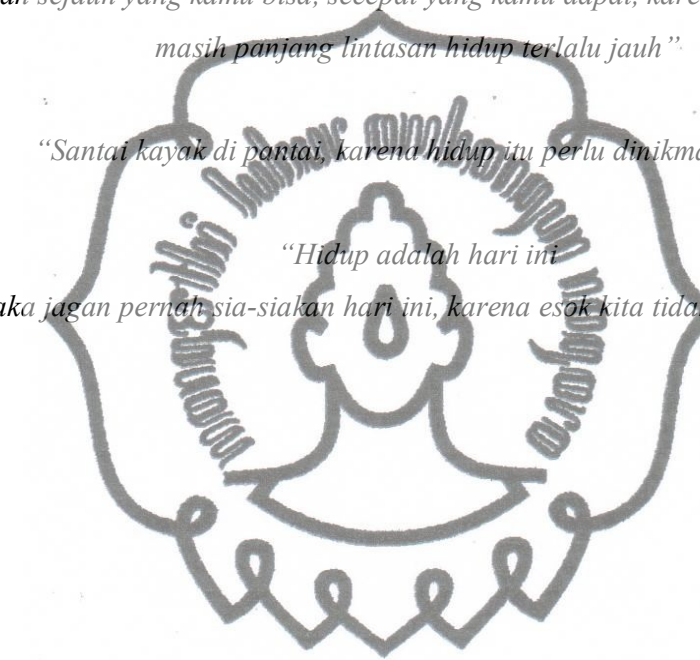
Tak ada keringat yang sia-sia semua akan indah pada waktunya”

*“Larilah sejauh yang kamu bisa, secepat yang kamu dapat, karena di hadapanmu
masih panjang lintasan hidup terlalu jauh”*

“Santai kayak di pantai, karena hidup itu perlu dinikmati bro..”

“Hidup adalah hari ini

Maka jangan pernah sia-siakan hari ini, karena esok kita tidak pernah tau”



commit to user

PERSEMBAHAN

Teriring syukurku padaMu, kupersembahkan karya ini untuk :

❖ “Mae & Pae”

Terima kasih atas segala do'a, ketulusan, pengorbanan dan motivasinya.

❖ “my Sweet Heart”

Ocha, Trimakasih atas dukungannya, bantuannya, refreshnya saat sudah jenuh liatin monitor.

❖ “Geng Pocker”

*Tova, Ilham, Restu, Ateng, Penggung, Gajah, Temon
Terima kasih telah menjadi sahabat-sahabat terbaikku.
Kalian kurang apa coba???Seru Gila.*

❖ “Sahabat-sahabatku PTM '08”

Terima kasih atas kebersamaannya selama ini.

❖ “Almamater”

Selama 4 tahun ini sebagai kebangganku

commit to user

KATA PENGANTAR

Puji syukur penulis panjatkan ke hadirat Allah SWT, karena atas rahmat dan hidayah-Nya, penulis dapat menyelesaikan skripsi ini yang berjudul “Pengaruh Berat *Roller CVT (Continuously Variable Transmission)* Dan Variasi Putaran Mesin Terhadap Torsi Pada Yamaha Mio Sporty Tahun 2007”.

Banyak hambatan yang menimbulkan kesulitan dalam penyelesaian penulisan skripsi ini, namun berkat bantuan dari berbagai pihak akhirnya kesulitan yang timbul dapat teratasi. Untuk itu atas segala bentuk bantuannya, disampaikan terima kasih kepada yang terhormat:

1. Dekan FKIP UNS yang telah memberikan ijin menyusun skripsi.
2. Ketua Jurusan Pendidikan Teknik dan Kejuruan FKIP UNS.
3. Ketua Program Studi Pendidikan Teknik Teknik Mesin JPTK FKIP UNS.
4. Drs. C. Sudiby, M.T. selaku Dosen Pembimbing I, yang dengan penuh kesabaran memberikan pengarahan dan bimbingan.
5. Basori, S.Pd, M.Pd selaku Dosen Pembimbing II, dengan penuh semangat memberikan pengarahan dan bimbingan.
6. Teman-teman PTM FKIP UNS Angkatan Tahun 2008.
7. Semua pihak yang tidak dapat penulis sebutkan satu-persatu.

Penulis menyadari dalam penulisan skripsi ini masih ada kekurangan, sehingga kritik dan saran yang bersifat konstruktif dari semua pihak sangat penulis harapkan. Semoga skripsi ini bermanfaat bagi pembaca.

Surakarta, 10 Juli 2012

Yang membuat pernyataan



Priya Adityas
NIM. K2508022

DAFTAR ISI

HALAMAN JUDUL	i
HALAMAN PERNYATAAN	ii
HALAMAN PENGAJUAN	iii
HALAMAN PERSETUJUAN	iv
HALAMAN PENGESAHAN	v
HALAMAN ABSTRAK	vi
HALAMAN ABSTRACT	vii
HALAMAN MOTTO	viii
HALAMAN PERSEMBAHAN	ix
KATA PENGANTAR	x
DAFTAR ISI	xi
DAFTAR GAMBAR	xiv
DAFTAR TABEL	xv
DAFTAR LAMPIRAN	xvi

BAB I PENDAHULUAN

A. Latar Belakang Masalah	1
B. Identifikasi Masalah	6
C. Pembatasan Masalah.....	6
D. Perumusan Masalah.....	6
E. Tujuan Penelitian.....	6
F. Manfaat Penelitian.....	7

BAB II LANDASAN TEORI

A. Tinjauan Pustaka	8
1. Sistem Pemindah Tenaga.....	8
2. Transmisi.....	8
3. Berat.....	16

commit to user

4. Roller CVT	18
5. Gaya Sentrifugal	19
6. Putaran Mesin	20
7. Torsi.....	21
B. Penelitian Yang Relevan.....	23
C. Kerangka Berpikir	23
D. Hipotesis	25

BAB III METODOLOGI PENELITIAN

A. Tempat dan Waktu Penelitian.....	26
1. Tempat Penelitian.....	26
2. Waktu Penelitian.....	26
B. Metode Penelitian.....	27
C. Populasi dan Sampel.....	27
1. Populasi Penelitian.....	27
2. Sampel Penelitian.....	27
D. Teknik Pengumpulan Data.....	28
1. Identifikasi Variabel.....	28
2. Desain Eksperimen.....	30
3. Pelaksanaan Eksperimen.....	30
E. Teknik Analisis Data.....	34
1. Uji Prasyarat Analisis Data	35
2. Analisis Data.....	37

BAB IV HASIL PENELITIAN

A. Diskripsi Data	42
B. Uji Persyaratan Analisis	44
1. Uji Normalitas	44
2. Uji Homogenitas.....	45
C. Pengujian Hipotesis.....	46
1. Uji Hipotesis Dengan Anava Dua Jalan	46
2. Hasil Komparasi Ganda Pasca Anava Dua Jalan.....	47

commit to user

D. Pembahasan Hasil Analisis Data..... 49

BAB V SIMPULAN, IMPLIKASI, DAN SARAN

A. Simpulan Penelitian..... 55

B. Implikasi 55

C. Saran 56

DAFTAR PUSTAKA 58

LAMPIRAN



DAFTAR GAMBAR

Gambar	Halaman
1.1 Kepemilikan Kendaraan Bermotor.....	2
1.2 Komposisi Pasar Sepeda Motor Indonesia	3
2.1 Contoh Konstruksi Transmisi Manual.....	9
2.2 Konstruksi Komponen Puli Primer.....	10
2.3 Konstruksi Komponen Puli Skunder.....	12
2.4 Cara Kerja Torsi Cam.....	14
2.5 Cara Kerja CVT.....	15
2.6 <i>Roller CVT pada Movable Drive Face/Primary Sliding Sheave</i>	18
2.7 Cara Kerja <i>Roller CVT</i>	19
2.8 Ilustrasi Gaya Sentrifugal.....	20
2.9 Hubungan Antara Gaya dan Jari-Jari.....	22
2.10 Paradigma Penelitian.....	25
3.1 Bagan Alir Proses Eksperimen.....	34
4.1 Grafik Perbedaan Berat <i>Roller CVT</i> dan Variasi Putaran Mesin terhadap Torsi Yamaha Mio Sporty Tahun 2007 dengan Beban Pengendara 85 Kg.	43

DAFTAR TABEL

Tabel		Halaman
3.1	Harga-Harga Yang Perlu Untuk Uji <i>Bartlett</i>	36
3.2	Rangkuman Analisis Variansi.....	39
4.1	Data Torsi Pada Yamaha Mio Sporty Tahun 2007 dengan Beban Pengendara 85 kg	42
4.2	Hasil Rata-Rata Pengukuran Torsi Yamaha Mio Sporty Tahun 2007 dengan Beban Pengendara 85 Kg.....	43
4.3	Hasil Uji Normalitas dengan Metode <i>Lilliefors</i>	45
4.4	Hasil Uji Homogenitas dengan Metode <i>Bartlett</i>	46
4.5	Ringkasan Hasil Uji Hipotesis dengan Anava Dua Jalan.....	46
4.6	Hasil Komparasi Rataan Antar Baris.	48
4.7	Hasil Komparasi Rataan Antar Kolom.....	48

DAFTAR LAMPIRAN

Lampiran	Halaman
1. Tabel 4.8. Hasil Komparasi Rataan Antar Sel pada Baris yang Sama	61
2. Tabel 4.9. Hasil Komparasi Rataan Antar Sel pada Kolom yang Sama	62
3. Uji Normalitas Baris A1	63
4. Uji Normalitas Baris A2	65
5. Uji Normalitas Baris A3	67
6. Uji Normalitas Baris A4	69
7. Uji Normalitas Baris A5	71
8. Uji Normalitas Kolom B1	73
9. Uji Normalitas Kolom B2	75
10. Uji Normalitas Kolom B3	77
11. Uji Normalitas Kolom B4	79
12. Uji Homogenitas Antar Baris	81
13. Uji Homogenitas Antar Kolom	83
14. Uji Analisis Varian Dua Jalan	85
15. Uji Pasca Anava (Metode <i>Scheffe</i>)	89
16. Tabel Nilai Kritik Uji <i>Liliefors</i>	112
17. Tabel Luas Di Bawah Lengkungan Kurve Normal	113
18. Tabel Nilai-Nilai Chi Kuadrat	114
19. Nilai-Nilai Untuk Distribusi F	115
20. Pengajuan Judul Skripsi	116
21. Daftar Kegiatan Seminar Proposal Skripsi	117
22. Surat Permohonan Ijin <i>Reserch</i>	119
23. Surat Permohonan Ijin Menyusun Sekripsi	120
24. Surat Keputusan Dekan FKIP UNS	121
25. Surat Permohonan Ijin <i>Reserch</i> ke Lembaga	122
26. Surat Keterangan Laboratorium PTM	123

commit to user

27.	Spesifikasi Yamaha Mio Sporty Tahun 2007.....	124
28.	Surat Keterangan Ahhas Taruna Motorsport.....	125
29.	Hasil Data Torsi Yamaha Mio Sporty 2007.....	126
30.	Foto Penelitian Pembuatan Spesimen.....	141
31.	Foto Penelitian Pengukuran Torsi.....	142



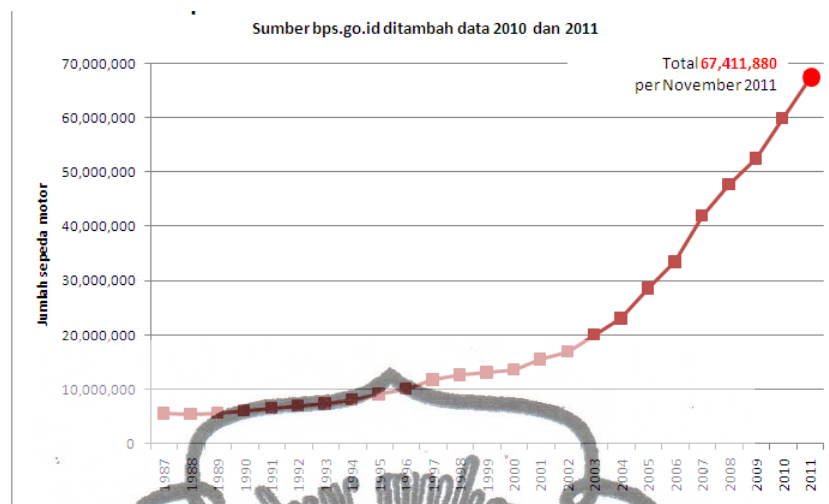
BAB I

PENDAHULUAN

A. Latar Belakang Masalah

Perkembangan dunia otomotif di tanah air semakin pesat. Dari tahun ke tahun setiap produsen otomotif berusaha meluncurkan tipe dan produk terbaru. Semua itu demi menjawab keinginan konsumen, yang sangat konsumtif dalam dunia otomotif di tanah air saat ini. Keinginan masyarakat Indonesia tentang dunia otomotif dapat kita lihat dalam kehidupan sehari-hari. Dapat kita lihat ketika produsen otomotif meluncurkan produk terbarunya, tidak lama berselang kita sudah dapat melihat produk baru itu berjalan bebas di jalan. Tidak hanya di jalan raya perkotaan, tetapi juga di pedesaan. Salah satunya perkembangan dunia otomotif yang dapat dibidang pesat ialah produk sepeda motor.

Sepeda motor merupakan kendaraan transportasi darat roda dua yang digunakan untuk kapasitas maksimal dua orang. Saat ini, sepeda motor bukan lagi barang mewah. Kebutuhan akan motor bagi masyarakat menengah ke bawah tidak kalah besar dengan kebutuhan sandang, pangan, dan papan. Sepeda motor kini mungkin menjadi salah satu alat transportasi yang paling diminati di dunia khususnya di Indonesia. Ketika kita memperhatikan di jalan raya, begitu banyak sepeda motor yang melintas atau yang sedang antre saat lampu merah sedang menyala. Karena sepeda motor merupakan alat transportasi yang paling ekonomis jika dibandingkan dengan mobil, ataupun angkutan umum. Dengan sepeda motor kita dapat pergi kemana saja tanpa dibatasi rute, berbeda halnya pada angkutan umum yang hanya mempunyai rute jalan tertentu. Dari tahun-ketahun, penjualan sepeda motor semakin meningkat, seperti yang ditunjukkan pada Gambar 1.1 mengenai kepemilikan kendaraan bermotor :



Gambar 1.1. Kepemilikan Kendaraan Bermotor
(Sumber : Badan Pusat Statistik, 2011)

Dalam kurun lima tahun terakhir, pemilik kendaraan bermotor semakin meningkat. Pada November 2011 tercatat pada BPS (Badan Pusat Statistik) sebanyak 67.411.880 unit kendaraan bermotor telah dimiliki masyarakat di tanah air.

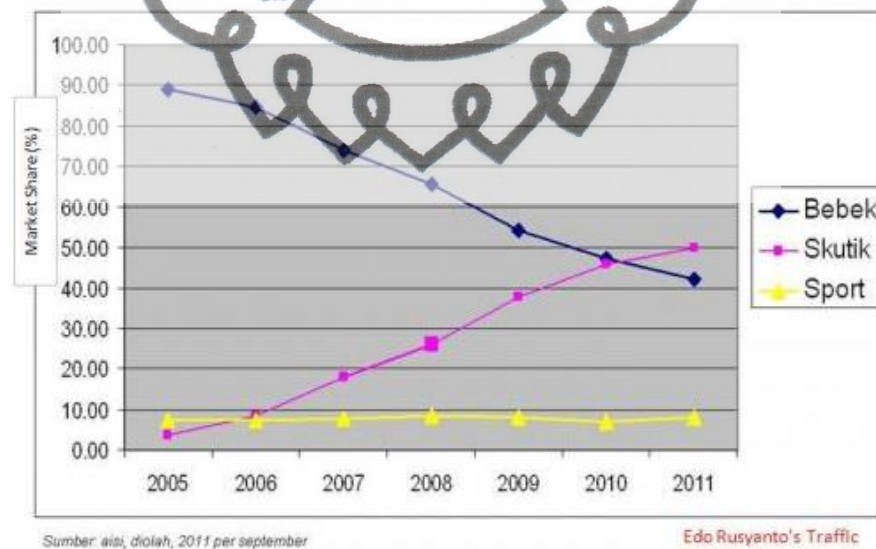
Berbagai jenis atau tipe motor ditawarkan oleh produsen motor. Setiap jenis motor mempunyai kelebihan dan kenyamanan yang dirasa sesuai dengan karakter setiap konsumen masyarakat di Indonesia. Jenis atau tipe motor yang ditawarkan antara lain motor *sport*, bebek, maupun *matic*.

Tipe motor *matic* adalah tipe sepeda motor terbaru pada saat ini. *Matic* yang berasal dari kata *Automatic* yang artinya otomatis. Merupakan tipe motor yang pengoperasiannya secara otomatis dan pengemudi tidak perlu memindahkan gigi percepatan, tetapi secara otomatis berubah sesuai dengan putaran mesin, sehingga sangat cocok digunakan di daerah perkotaan yang sering dihadang kemacetan. Perpindahan transmisi sangat lembut dan tidak terjadi hentakan seperti pada sepeda motor konvensional sehingga sangat nyaman dikendarai. Perbedaan terbesar pada motor *matic* terdapat pada sistem transmisinya atau sering disebut dengan CVT (*Continuously Variable Transmission*). Berbeda dengan transmisi manual, CVT mencoba menciptakan perbandingan putar dengan memanfaatkan sabuk (*belt*) dan puli. Puli pada CVT ini sangat *fleksibel* karena puli dapat

commit to user

mengurangi ataupun menambah diameternya dan menghasilkan perubahan rasio yang diharapkan.

Matic pertama kali diluncurkan di Indonesia sekitar tahun 2000. Pada saat itu pandangan masyarakat Indonesia belum terlalu percaya akan keunggulan produk tipe terbaru ini. Akan tetapi lambat laun, kepercayaan masyarakat akan kenyamanan motor *matic* mulai meningkat. Nyaman karena tidak perlu lagi memindahkan gigi karena sudah otomatis menyesuaikan kecepatan. Pratama (2009), “Kepercayaan masyarakat akan motor *matic* dapat dilihat dari data Agen Tunggal Pemegang Merk (ATPM) motor mencatatkan bahwa motor *matic* menjadi varian paling laris dari penjualan mereka dibandingkan dengan produk bertipe bebek atau *sport*”. Kurun lima tahun terakhir ini terlihat keinginan konsumen terhadap roda dua banyak mengalami perubahan. Apabila di lima tahun yang lalu masyarakat cenderung memilih motor bebek sebagai tunggangan hariannya, kini perlahan memudar dan beralih ke skutik/*matic*. Kenyataan ini dapat dilihat pada Gambar 1.2.



Gambar 1.2. Komposisi Pasar Sepeda Motor Indonesia
(Sumber : Aisi, 2011)

Komposisi pasar sepeda motor di Indonesia diwarnai oleh tiga jenis atau katagori motor yaitu jenis bebek, jenis skutik (*matic*), dan jenis motor *sport*. Pada tahun 2005 minat masyarakat terhadap jenis tipe motor bebek mulai menurun dan

digantikan oleh pasar skutik (*matic*) yang terus semakin meningkat. Pada bulan September 2011 pasar *matic* dapat mencapai 50%, sedangkan jenis bebek menjadi peringkat kedua dengan persentase sekitar 40% dan sisanya adalah untuk tipe motor *sport*.

Yamaha merupakan produsen otomatis yang pertama dan sukses dalam meluncurkan produk *matic*nya. Pengakuan atas prestasi itu diapresiasi lewat penghargaan *prestisius* oleh salah satu harian terbesar Indonesia dan Tera Foundation yang menganugerahkan *award* Pengakuan Prestasi Rekor Bisnis (REBI) untuk klaim sepeda motor kategori *matic* pertama di Indonesia dengan jumlah kumulasi penjualan terbanyak sejak 2003. Penjualan *matic* Yamaha dihitung lewat penjualan Nouvo, Mio dan Xeon telah mencapai lebih dari 6 juta unit (Indra Dwi Sunda : 2011). Mio merupakan *matic* ini yang telah bertahan lama dan tetap menjadi primadona *matic* di pasar tanah air.

Motor *matic* Mio awalnya diperuntukkan untuk wanita, karena bentuknya yang relatif kecil dan mudah digunakan, akan tetapi karena kenyamanannya sekarang juga digunakan oleh banyak pria. Awalnya untuk konsumen kalangan wanita, motor *matic* tidak ada kendala, tetapi karena konsumen motor *matic* meluas, banyak kekurangan yang dirasakan pada motor *matic*. Kekurangan dari motor *matic* menurut pendapat Partheeban (2011) adalah “Kapasitas torsi dan kehandalan transmisi CVT masih terbatas”, dan Mahaputra (2011) mengemukakan “Performa yang diberikan oleh motor *matic* ini dianggap kurang bertenaga”. Sedangkan menurut pendapat Nawita (2011), “Pada motor *matic* yang bekerja dengan putaran, tidak akan dihasilkan tenaga sereresponsif motor manual dan performa akan cenderung lambat. Jika kita bandingkan dengan motor manual sebagai contoh Vega ZR dengan kapasitas volume silinder yang sama yaitu 113,7 cc, yang mampu mencapai torsi maksimum 8,3 N.m pada 4.500 RPM, sedangkan Mio Sporty mempunyai torsi maksimum 7,84 N.m pada 7.000 RPM. Perbedaan torsi ini yang mengakibatkan Mio Sporty tidak responsif. (Yamaha Motor.co.id).

Kurang responsifnya Mio Sporty karena torsi yang dihasilkan pada saat berjalan kecil. Jika kita tinjau lebih jauh mengenai prinsip kerja CVT yang memanfaatkan gaya sentrifugal pada *roller* yang terpasang pada *pulley*. Fungsi

roller pada motor *matic* adalah untuk memberikan tekanan keluar pada variator hingga dimungkinkan variator dapat membuka dan memberikan sebuah perubahan lingkaran diameter lebih besar terhadap *belt drive* sehingga motor dapat bergerak. Purnama (2008) berpendapat, “Kinerja variator ini sangat ditentukan oleh *roller*, baik itu bentuk maupun bahan *roller*, dan yang terpenting adalah berat dari *roller*. Dikarenakan *roller* sangat berpengaruh terhadap perubahan variabel dari variator, tentu akan sangat berpengaruh terhadap performa motor *matic*”. Pendapat Purnama ditegaskan lagi oleh pendapat Swega (2012), “Penggantian *roller* juga bisa menjadi opsi instan. Keputusan ini tergantung lintasan/jalan yang ditempuh, untuk daerah pegunungan yang lebih membutuhkan torsi, bisa jadi *roller* ringan jadi substitusi tepat”. Maka ini menjadi salah satu poin utama dalam meningkatkan torsi pada motor Mio Sporty yaitu dengan mengubah berat *roller* pada CVT.

Unjuk kerja mesin *matic* membutuhkan putaran mesin (RPM) yang lebih tinggi agar kopling dan *automatic ratio transmission*nya berfungsi dengan baik (Mind Genesis : 2008). Warju (2008), “Sepeda motor *matic* baru bisa berjalan kalau putaran mesin mencapai putaran 2400 rpm, sedangkan sepeda motor konvensional sudah bisa berjalan di atas putaran 1500 rpm”. Besar kecilnya gaya sentrifugal yang terjadi pada *roller* yang akan menekan variator juga dipengaruhi oleh kecepatan putar dari *pulley* itu sendiri. Hal ini ditegaskan oleh Budiana (2008) “Besar kecilnya gaya tekan *roller* sentrifugal terhadap variator ini berbanding lurus dengan berat *roller* sentrifugal dan putaran mesin”. Maka variasi putaran mesin juga akan berpengaruh pada gaya sentrifugal yang nantinya dihasilkan dan akan mempengaruhi torsi pada motor Mio Sporty.

Beranjak dari latar belakang di atas maka penulis bermaksud mengadakan penelitian dengan judul **“PENGARUH BERAT *ROLLER* CVT (*CONTINUOUSLY VARIABLE TRANSMISSION*) DAN VARIASI PUTARAN MESIN TERHADAP TORSI PADA YAMAHA MIO SPORTY TAHUN 2007”**

B. Identifikasi Masalah

Berdasar atas uraian latar belakang di atas, dapat diidentifikasi beberapa masalah, diantaranya :

1. Motor *matic* kurang bertenaga.
2. Sepeda Motor Mio Sporty tidak responsif ketika akselerasi.
3. Berat *roller* mempengaruhi torsi motor *matic*.
4. Motor *matic* memerlukan putaran mesin yang tinggi untuk berjalan.
5. Putaran mesin mempengaruhi gaya tekan *roller* terhadap *variator*.

C. Pembatasan Masalah

Penelitian ini dibatasi pada masalah-masalah yang terkait dengan judul penelitian, yaitu terbatas pada berat *roller* CVT, variasi putaran mesin, dan torsi pada Yamaha Mio Sporty Tahun 2007.

D. Perumusan Masalah

Berdasarkan identifikasi masalah dan pembatasan masalah di atas, agar penelitian dapat dilaksanakan dan mengarah pada tujuan yang sebenarnya, maka penulis rumuskan masalah sebagai berikut :

1. Adakah pengaruh berat *roller* CVT (*Continuously Variable Transmission*) terhadap torsi pada Yamaha Mio Spoty Tahun 2007?
2. Adakah pengaruh variasi putaran mesin terhadap torsi pada Yamaha Mio Sporty Tahun 2007?
3. Adakah pengaruh interaksi berat *roller* CVT (*Continuously Variable Transmission*) dan variasi putaran mesin terhadap torsi pada Yamaha Mio Sporty Tahun 2007?

E. Tujuan Penelitian

Adapun tujuan dari penelitian ini adalah :

1. Mengetahui pengaruh berat *roller* CVT (*Continuously Variable Transmission*) terhadap torsi pada Yamaha Mio Spoty Tahun 2007.

commit to user

2. Mengetahui pengaruh variasi putaran mesin terhadap torsi pada Yamaha Mio Sporty Tahun 2007.
3. Mengetahui pengaruh interaksi berat *roller CVT (Continuously Variable Transmission)* dan variasi putaran mesin terhadap torsi pada Yamaha Mio Sporty Tahun 2007.

F. Manfaat Penelitian

Dari hasil penelitian ini diharapkan memberikan manfaat bagi peneliti pada khususnya dan pihak lain yang berkepentingan pada umumnya. Adapun manfaat dari penelitian ini adalah :

1. Manfaat Teoritis

- a. Menambah kajian ilmu pengetahuan tentang pengaruh berat *roller CVT (Continuously Variable Transmission)* dan variasi putaran mesin terhadap torsi pada Yamaha Mio Sporty Tahun 2007.
- b. Memberikan informasi mengenai berat *roller CVT (Continuously Variable Transmission)* pada motor *matic*.
- c. Memberikan informasi mengenai pengaruh putaran mesin terhadap torsi yang dihasilkan pada motor *matic*.
- d. Sebagai bahan pertimbangan dan perbandingan bagi peneliti sejenis di masa yang akan datang.

2. Manfaat Praktis

Penulis dapat mengaplikasikan hasil dari penelitian ini yaitu pengaruh berat *roller CVT (Continuously Variable Transmission)* dan variasi putaran mesin terhadap torsi pada Yamaha Mio Sporty Tahun 2007, agar dapat dirasakan manfaatnya oleh masyarakat.

BAB II

LANDASAN TEORI

A. Tinjauan Pustaka

1. Sistem Pemindah Tenaga

Sepeda motor dituntut bisa dioperasikan atau dijalankan pada berbagai kondisi jalan. Namun demikian, mesin yang berfungsi sebagai penggerak utama pada sepeda motor tidak bisa melakukan dengan baik apa yang menjadi kebutuhan atau tuntutan kondisi jalan tersebut. Misalnya, pada saat jalanan mendaki, sepeda motor membutuhkan momen puntir (torsi) yang besar namun kecepatan atau laju sepeda motor yang dibutuhkan rendah. Pada saat ini walaupun putaran mesin tinggi karena katup trotel atau katup gas dibuka penuh namun putaran mesin tersebut harus dirubah menjadi kecepatan atau laju sepeda motor yang rendah. Sedangkan pada saat sepeda motor berjalan pada jalan yang rata, kecepatan diperlukan tapi tidak diperlukan torsi yang besar.

Berdasarkan penjelasan di atas, sepeda motor harus dilengkapi dengan suatu sistem yang mampu menjembatani antara output mesin (daya dan torsi mesin) dengan tuntutan kondisi jalan. Sistem ini dinamakan dengan sistem pemindahan tenaga (Jama, 2008 : 319).

2. Transmisi

Prinsip dasar transmisi adalah bagaimana bisa digunakan untuk merubah kecepatan putaran suatu poros menjadi kecepatan yang diinginkan untuk tujuan tertentu. Gigi transmisi berfungsi untuk mengatur tingkat kecepatan dan momen (tenaga putaran) mesin sesuai dengan kondisi yang dialami sepeda motor.

Adapun syarat penting yang diperlukan transmisi adalah:

- a. Harus mudah, tepat, dan cepat kerjanya.
- b. Dapat memindahkan tenaga dengan lembut dan tepat.
- c. Ringan, praktis dalam bentuk, bebas masalah, dan mudah dioperasikan.
- d. Harus ekonomis dan efisiensi yang tinggi.

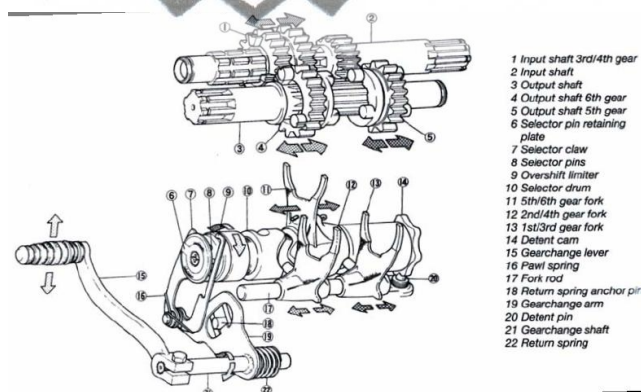
e. Harus mudah untuk perawatan. (Sudaryanto, 2011: 3)

Transmisi pada sepeda motor terbagi menjadi; a) transmisi manual, dan b) transmisi otomatis.

a. Transmisi Manual

Jama (2008 : 334), Komponen utama dari gigi transmisi pada sepeda motor terdiri dari susunan gigi-gigi yang berpasangan yang berbentuk dan menghasilkan perbandingan gigi-gigi tersebut terpasang. Salah satu pasangan gigi tersebut berada pada poros utama (*main shaft/input shaft*) dan pasangan gigi lainnya berada pada poros luar (*output shaft/ counter shaft*). Jumlah gigi kecepatan yang terpasang pada transmisi tergantung kepada model dan kegunaan sepeda motor yang bersangkutan. Kalau kita memasukkan gigi atau mengunci gigi, kita harus menginjak pedal pemindahannya.

Tipe transmisi yang umum digunakan pada sepeda motor adalah tipe constant mesh, yaitu untuk dapat bekerjanya transmisi harus menghubungkan gigi-giginya yang berpasangan. Untuk menghubungkan gigi-gigi tersebut digunakan garu pemilih gigi/garpu persnelling (*gearchange lever*)



Gambar 2.1. Contoh Konstruksi Transmisi Manual
(Sumber: Jama, 2008 : 337)

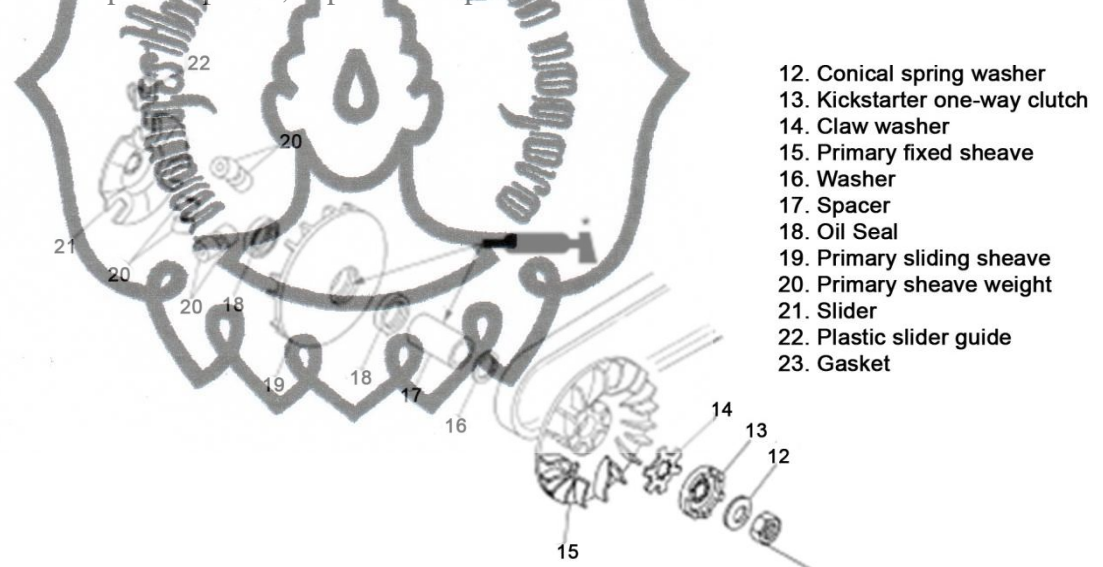
b. Transmisi Otomatis

Jama (2008 : 335), Transmisi otomatis umumnya digunakan pada sepeda motor jenis scooter (skuter). Transmisi yang digunakan yaitu transmisi otomatis "V" belt atau yang dikenal dengan CVT (*Continuously Variable Transmission*). CVT merupakan transmisi otomatis yang menggunakan sabuk untuk memperoleh perbandingan gigi yang bervariasi.

1) Komponen Utama CVT (Ngarifin, 2010).

a) Puli Penggerak/ puli primer (*Drive Pulley/ Primary Pulley*)

Puli primer adalah komponen yang berfungsi mengatur kecepatan sepeda motor berdasar gaya sentrifugal dari *roller*, yang terdiri dari beberapa komponen, dapat dilihat pada Gambar 2.2.



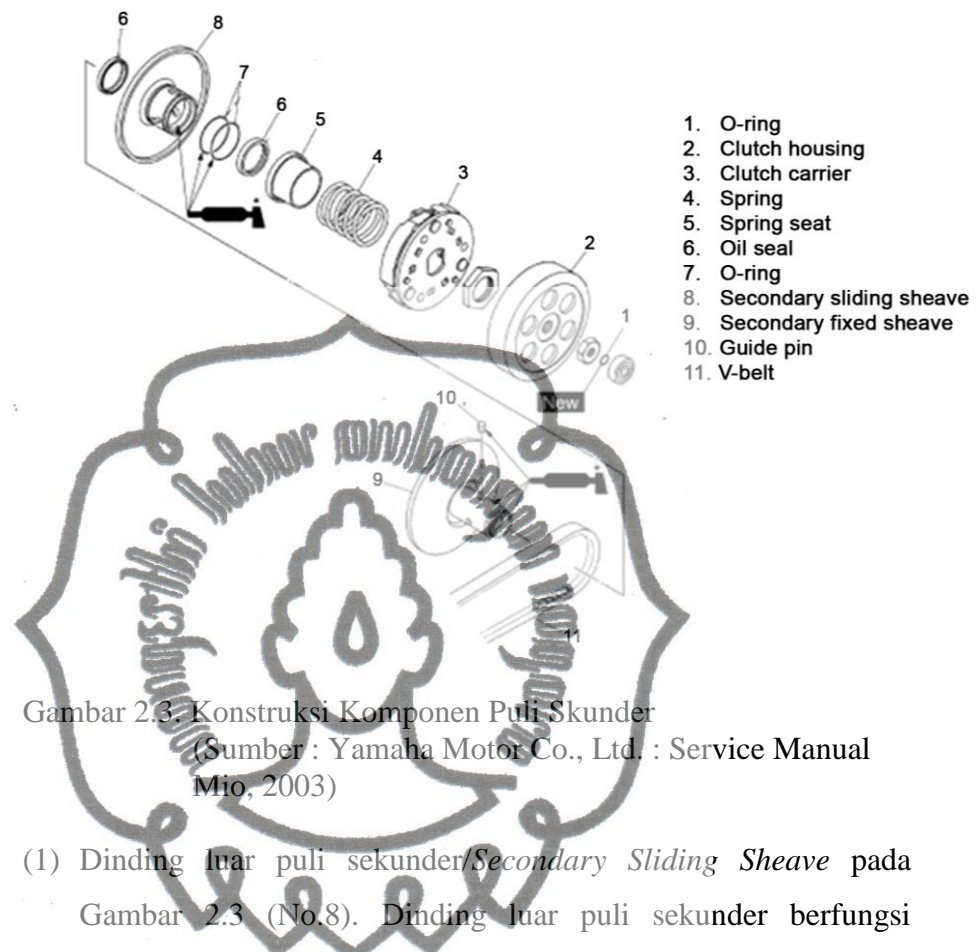
Gambar 2.2. Konstruksi Komponen Puli Primer

(Sumber : Yamaha Motor Co., Ltd. ,Service Manual Mio, 2003)

- (1) Puli tetap dan kipas pendingin pada Gambar 2.2 (No.15). Puli tetap merupakan komponen puli penggerak tetap. Selain berfungsi untuk memperbesar perbandingan rasio di bagian tepi komponen ini terdapat kipas pendingin yang berfungsi sebagai pendingin ruang CVT agar belt tidak cepat panas dan aus.

commit to user

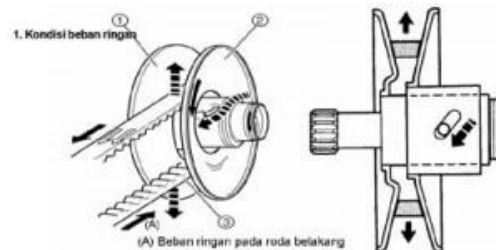
- (2) Puli bergerak/*movable drive face* pada Gambar 2.2 (No.19). Puli bergerak merupakan komponen puli yang bergerak menekan CVT agar diperoleh kecepatan yang diinginkan.
 - (3) *Bushing/Spacer/Collar* pada Gambar 2.2 (No.17). Komponen ini berfungsi sebagai poros dinding dalam puli agar dinding dalam dapat bergerak mulus sewaktu bergeser.
 - (4) *Roller/Primary Sheave Weight* pada Gambar 2.2 (No.20) adalah bantalan keseimbangan gaya berat yang berguna untuk menekan dinding dalam puli primer sewaktu terjadi putaran tinggi.
 - (5) *Plat penahan /Cam/Slider* pada Gambar 2.2 (No.21). Komponen ini berfungsi untuk menahan gerakan dinding dalam agar dapat bergeser ke arah luar sewaktu terdorong oleh roller.
- b) Puli yang digerakkan/ puli skunder (*Driven Pulley/ Secondary Pulley*)
- Puli sekunder adalah komponen yang berfungsi yang berkesinambungan dengan puli primer mengatur kecepatan berdasar besar gaya tarik sabuk yang diperoleh dari puli primer. Puli yang digerakkan/ puli skunder terdiri dari beberapa komponen, dapat dilihat pada Gambar 2.3.



Gambar 2.3. Konstruksi Komponen Puli Skunder
(Sumber : Yamaha Motor Co., Ltd. : Service Manual Mio, 2003)

- (1) Dinding luar puli sekunder/*Secondary Sliding Sheave* pada Gambar 2.3 (No.8). Dinding luar puli sekunder berfungsi menahan sabuk / sebagai lintasan agar sabuk dapat bergerak ke bagian luar. Bagian ini terbuat dari bahan yang ringan dengan bagian permukaan yang halus agar memudahkan belt untuk bergerak.
- (2) Dinding dalam puli sekunder/ *Secondary fixed Sheave* pada Gambar 2.3 (No.9). Bagian ini memiliki fungsi yang kebalikan dengan dinding luar puli primer yaitu sebagai rel agar sabuk dapat bergerak ke posisi paling dalam puli sekunder.
- (3) Pegas pengembali / per CVT pada Gambar 2.3 (No.4). Pegas pengembali berfungsi untuk mengembalikan posisi puli ke posisi awal yaitu posisi belt terluar. Prinsip kerjanya adalah semakin keras per maka belt dapat terjaga lebih lama di kondisi paling luar dari *driven pulley*.

- (4) Kampas kopling pada Gambar 2.3 (No.3) dan rumah kopling pada Gambar 2.3 (No.2). Seperti pada umumnya fungsi dari kopling adalah untuk menyalurkan putaran dari putaran puli sekunder menuju gigi reduksi. Cara kerja kopling sentrifugal adalah pada saat putaran stasioner/ lambat (putaran rendah), putaran poros puli sekunder tidak diteruskan ke penggerak roda. Ini terjadi karena rumah kopling bebas (tidak berputar) terhadap kampas, dan pegas pengembali yang terpasang pada poros puli sekunder. Pada saat putaran rendah (stasioner), gaya sentrifugal dari kampas kopling menjadi kecil sehingga sepatu kopling terlepas dari rumah kopling dan tertarik ke arah poros puli sekunder akibatnya rumah kopling menjadi bebas. Saat putaran mesin bertambah, gaya sentrifugal semakin besar sehingga mendorong kampas kopling mencapai rumah kopling dimana gayanya lebih besar dari gaya pegas pengembali.
- (5) Torsi cam/*Guide Pin* pada Gambar 2.3 (No.10)
Apabila mesin membutuhkan torsi yang lebih atau bertemu jalan yang menanjak maka beban di roda belakang meningkat dan kecepatannya menurun. Dalam kondisi seperti ini posisi belt akan kembali seperti semula, seperti pada keadaan diam. *Drive pulley* akan membuka sehingga kedudukan belt membesar, sehingga kecepatan turun saat inilah torsi cam bekerja. Torsi cam ini akan menahan pergerakan driven pulley agar tidak langsung menutup. Jadi kecepatan tidak langsung jatuh.



Gambar 2.4. Cara Kerja Torsi Cam
(Sumber: Arsa, 2012)

(6) V belt pada Gambar 2.3 (No.11)

Berfungsi sebagai penghubung putaran dari puli primer ke puli sekunder. Besarnya diameter V-belt bervariasi tergantung pabrikan motornya. Besarnya diameter V-belt biasanya diukur dari dua poros, yaitu poros crankshaft poros primary drive gear shift. V-belt terbuat dari karet dengan kualitas tinggi, sehingga tahan terhadap gesekan dan panas.

c) Gigi reduksi

Komponen ini berfungsi untuk mengurangi kecepatan putaran yang diperoleh dari CVT agar dapat melipat gandakan tenaga yang akan dikirim ke poros roda. Pada gigi reduksi jenis dari roda gigi yang digunakan adalah jenis roda gigi helical yang bentuknya miring terhadap poros. Jika pada motor dengan menggunakan transmisi manual adalah gear dan rantai.

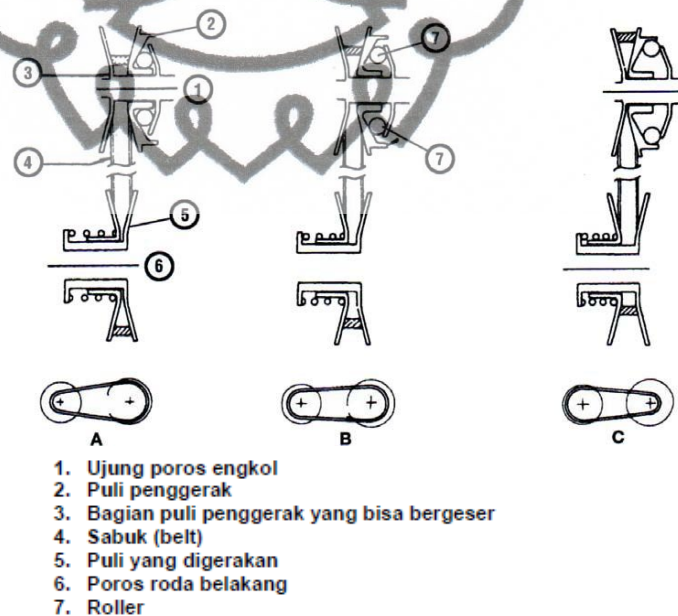
2) **Cara Kerja Transmisi Otomatis** (Jama, 2008 : 336)

Transmisi CVT terdiri dari; dua buah puli yang dihubungkan oleh sabuk (*belt*), sebuah kopleng sentrifugal untuk menghubungkan ke penggerak roda belakang ketika throttle gas di buka (diputar), dan gigi transmisi satu kecepatan untuk mereduksi (mengurangi) putaran. Puli penggerak/*drive pulley* sentrifugal unit diikatkan ke ujung poros engkol (*crankshaft*), bertindak sebagai pengatur kecepatan berdasarkan gaya sentrifugal. Puli yang digerakkan/*driven pulley* berputar pada bantalan poros utama (*input shaft*) transmisi. Bagian tengah kopleng

sentrifugal/*centrifugal clutch* diikat/dipasangkan ke puli dan ikut berputar bersama puli tersebut. Drum kopling/*clutch drum* berada pada alur poros utama (*input shaft*) dan akan memutar poros tersebut jika mendapat gaya dari kopling.

Kedua puli masing-masing terpisah menjadi dua bagian, dengan setengah bagiannya dibuat tetap dan setengah bagian lainnya bisa bergeser mendekat atau menjauhi sesuai arah poros. Pada saat mesin tidak berputar, celah puli penggerak berada pada posisi maksimum dan celah puli yang digerakkan berada pada posisi minimum.

Pergerakan puli dikontrol oleh pergerakan *roller*. Fungsi *roller* hampir sama dengan plat penekan pada kopling sentrifugal. Ketika putaran mesin naik, *roller* akan terlempar ke arah luar dan mendorong bagian puli yang bias bergeser mendekati puli yang diam, sehingga celah pulinya akan menyempit.



Gambar 2. 5. Cara Kerja CVT

(Sumber : Jama, 2008 : 337)

Ketika celah puli mendekat, maka akan mendorong sabuk ke arah luar. Hal ini akan membuat puli tersebut berputar dengan diameter yang lebih besar. Setelah sabuk tidak dapat diregangkan kembali, maka

sabuk akan meneruskan putaran dari puli primer ke puli sekunder/ puli yang digerakkan.

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

3. Berat

Berat adalah gaya, gaya gravitasi yang bekerja pada sebuah benda. Karena berat merupakan gaya maka satuan berat adalah Newton (San Lohat, 2008). Puspita (2009), menyatakan:

Berat benda di bumi adalah gaya tarik bumi terhadap suatu benda. Sedangkan, massa adalah ukuran banyaknya satuan yang terkandung dalam suatu benda. Massa suatu benda tidak berubah di manapun benda itu berada. Berbeda dengan berat benda yang berubah-ubah bergantung di mana benda tersebut berada. Hal ini disebabkan adanya perbedaan besar gaya gravitasi bumi yang tergantung pada jarak pusat massa terhadap bumi (hlm.159).

Dalam ilmu fisika, massa diartikan sebagai ukuran inersia alias kelembaman suatu benda (kemampuan mempertahankan keadaan suatu gerak). Makin besar massa suatu benda, makin sulit mengubah keadaan gerak benda tersebut. Semakin besar massa benda, semakin sulit menggerakannya dari keadaan diam, atau menghentikannya ketika sedang bergerak. Lambang massa

= m (*mass* – kata bahasa Inggris yang berarti massa). Satuan massa (Satuan Sistem Internasional) adalah kilogram (San Lohat, 2008).

Perbandingan berat dan massa benda disebut percepatan gravitasi. Percepatan gravitasi di bumi rata-rata $9,8 \text{ m/s}^2$.

$$W = m \cdot g$$

dengan:

g = gaya gravitasi bumi (m/s^2)

m = massa benda (kg)

W = berat benda (kg m/s^2 atau N) (Sumber, Puspita, 2009: 159)

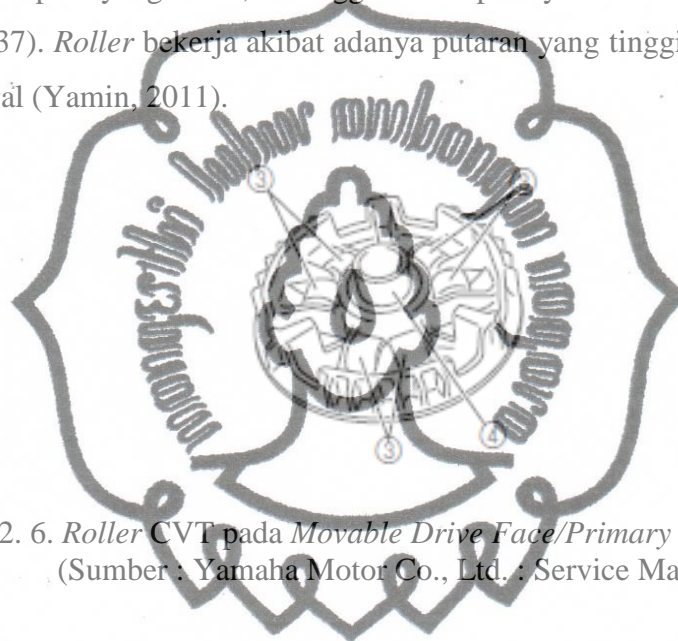
Makin jauh kedudukan benda terhadap bumi, makin kecil gaya gravitasi yang dialaminya sehingga gaya beratnya pun akan makin kecil. Selain itu, berat benda di bumi dan di luar bumi pun berbeda. Berat benda di bumi berbeda dengan berat benda yang sama jika ia berada di bulan. Hal ini disebabkan adanya perbedaan percepatan gravitasi di dua tempat tersebut. (Puspita, 2009: 159)

Berat tidak sama dengan massa, bukan sifat intrinsik benda, artinya berat bukan sifat benda itu sendiri. Walaupun berat sebuah benda berbeda dari tempat ke tempat karena perubahan dalam g , perbedaan ini terlampau kecil untuk dapat dicatat dalam kebanyakan terapan praktis. Jadi dalam pengalaman sehari-hari, berat sebuah benda tampak sebagai karakteristik benda yang konstan seperti massanya (Paul A, 1998 : 95).

Puspita (2009) berpendapat, “Kata berat yang digunakan pada kata-kata berat badan, berat bersih dalam fisika mengarah pada massa benda” (hlm.159). Dalam kehidupan sehari-hari kita sering menggunakan istilah massa dan berat secara keliru. Misalnya ketika mengukur badan kita dengan timbangan, yang kita maksudkan dengan ”berat” itu sebenarnya massa (San Lohat, 2008). Jadi berat dalam penelitian ini yang dimaksud adalah massa benda.

4. Roller CVT

Roller merupakan salah satu komponen yang terdapat pada transmisi otomatis atau CVT. *Roller* berfungsi untuk menekan dinding dalam puli primer sewaktu terjadi putaran tinggi. Prinsip kerja *roller*, hampir sama dengan plat penekan pada kopling sentrifugal. Ketika putaran mesin naik, *roller* akan terlempar ke arah luar dan mendorong bagian puli yang bisa bergeser mendekati puli yang diam, sehingga celah pulinya akan menyempit (Jama, 2008 : 337). *Roller* bekerja akibat adanya putaran yang tinggi dan adanya gaya sentrifugal (Yamin, 2011).

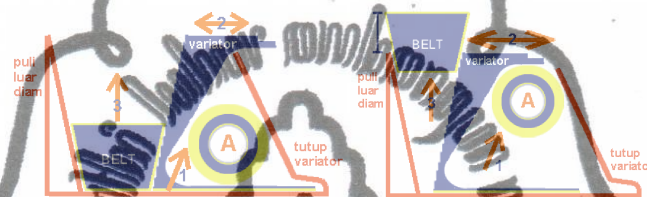


Gambar 2. 6. *Roller* CVT pada *Movable Drive Face/Primary Sliding Sheave*
(Sumber : Yamaha Motor Co., Ltd. : Service Manual Mio, 2003)

Semakin berat *rollernya* maka dia akan semakin cepat bergerak mendorong *movable drive face* pada *drive pulley* sehingga bisa menekan *belt* ke posisi terkecil. Namun supaya *belt* dapat tertekan hingga maksimal butuh *roller* yang beratnya sesuai. Artinya jika *roller* terlalu ringan maka tidak dapat menekan *belt* hingga maksimal, efeknya tenaga tengah dan atas akan berkurang. Harus diperhatikan juga jika akan mengganti *roller* yang lebih berat harus memperhatikan torsi mesin. Sebab jika mengganti *roller* yang lebih berat bukan berarti lebih responsif, karena *roller* akan terlempar terlalu cepat sehingga pada saat akselerasi perbandingan rasio antara puli primer dan puli sekunder terlalu besar yang kemudian akan membebani mesin (Ngarifin, 2010).

Besar kecilnya gaya tekan *roller* sentrifugal terhadap *sliding sheave / movable drive face* ini berbanding lurus dengan berat *roller* sentrifugal dan

putaran mesin. Semakin berat *roller* sentrifugal semakin besar gaya dorong *roller* sentrifugal terhadap *movable drive face* sehingga semakin besar diameter dari puli primer tersebut. Sedangkan pada puli sekunder pergerakan puli diakibatkan oleh tekanan pegas, puli sekunder ini hanya mengikuti gerakan sebaliknya dari puli primer, jika puli primer membesar maka puli sekunder akan mengecil, begitu juga sebaliknya. Jadi berat *roller* sentrifugal sangat berpengaruh terhadap perubahan ratio diameter dari puli primer dengan puli sekunder (Budiana, 2008)



Gambar 2. 7. Cara kerja *Roller CVT*
(Sumber : Motorku Kenceng, 2011)

5. Gaya Sentrifugal

Gaya sentrifugal adalah gaya yang arahnya menjauhi pusat. Dalam kasus gerak melingkar beraturan, gaya sentrifugal didefinisikan sebagai negatif dari hasil kali massa benda dengan percepatan sentripetalnya. Artinya gaya sentripetal dan gaya sentrifugal mempunyai besar yang sama, akan tetapi arahnya berbeda. Gaya sentrifugal adalah gaya yang arahnya menjauhi pusat sedangkan gaya sentripetal adalah gaya yang arahnya menuju pusat (Sutopo, 1997). Dengan kata lain, rumus menentukan besarnya gaya sentrifugal sama dengan gaya sentripetal yaitu:

$$\sum F = ma \rightarrow \sum F_R = ma_r = m \frac{v^2}{r}$$

Dengan :

F_R = Gaya Sentrifugal (N)

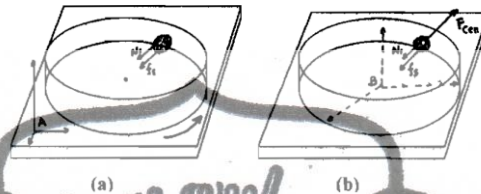
m = Massa (kg)

a_r = Percepatan Sentripetal (m/s)

V = Kecepatan Tangensial (m/s)

r = Jari-jari (m) (Sumber : Sutopo, 1997)

Gaya sentrifugal hanya ada jika kita bekerja pada kerangka noninersial (tepatnya kerangka berputar). Jika kita berada di kerangka inersial (misalnya kerangka yang diam terhadap pusat kerangka berputar maka gaya sentrifugal tadi hilang)



Gambar 2. 8. Ilustrasi Gaya Sentrifugal (a) kerangka yang diam, (b) kerangka yang diam
(Sumber : Sutopo, 1997)

Gaya sentrifugal ialah sebuah gaya yang timbul akibat adanya gerakan sebuah benda atau partikel melalui lintasan lengkung atau melingkar. Semakin besar massa dan kecepatan suatu benda maka gaya sentrifugal yang dihasilkan akan semakin besar (Mohamad Yamin, 2011).

6. Putaran Mesin

Putaran mesin adalah tenaga yang dihasilkan dari proses pembakaran bahan bakar yang terjadi di ruang pembakaran. Putaran yang dihasilkan berasal dari gerak translasi piston, yang kemudian diubah oleh poros engkol menjadi gerak rotasi atau putaran mesin dan dinyatakan dalam satuan *rotation per minute* (rpm).

Kecepatan putaran mesin mempengaruhi daya spesifik yang akan dihasilkan karena mempertinggi frekuensi putarannya berarti lebih banyak langkah yang terjadi pada waktu yang sama. Motor matik cenderung boros karena membutuhkan putaran mesin yang cukup tinggi agar motor bisa bergerak, lebih tinggi dari motor bebek dan motor *sport* (Erichard, 2008).

Putaran mesin dapat dibedakan menjadi 4 tingkat putaran atau kecepatan yaitu :

commit to user

a. Putaran idle/langsam/stasioner.

Putaran idle terjadi ketika posisi katup gas (katup trotel) pada throttle body masih menutup. Putaran stasioner pada sepeda motor pada umumnya sekitar 1400 rpm (Jama, 2008 : 291).

b. Putaran rendah

Putaran rendah posisi katup gas di atas stasioner gas = 0 - 1/8 (Arifianto, 2011). Pada saat putaran mesin sedikit dinaikkan namun masih termasuk ke dalam putaran rendah, saat mesin berputar pada putaran rendah, yaitu 2000 rpm (Jama, 2008 : 292). Sepeda motor *matic* baru bisa berjalan kalau putaran mesin mencapai putaran 2400 rpm, sedangkan sepeda motor konvensional sudah bisa berjalan di atas putaran 1500 rpm (Warju, 2008). Karena pada mesin Dynojet 250i hanya dapat menghitung torsi pada putaran 5000 rpm, maka acuan putaran mesin dari penelitian ini dimulai dari putaran 5000 rpm.

c. Putaran menengah

Pada saat posisi handle gas di atas 1/8 sampai 3/4, dan pada tingkatan ini komponen yang berpengaruh hanyalah coakan skep dan posisi tinggi jarum skepnya (Arifianto, 2011).

d. Putaran tinggi

Putaran tinggi terjadi bila katup gas/katup trotel dibuka $\frac{3}{4}$ sampai dibuka sepenuhnya (Jama, 2008 : 227). Jarak putaran dari rendah ke tinggi lebih lebar yaitu 500 - 10000 rpm. (Jama, 2008 : 68).

7. Torsi

Torsi adalah ukuran kemampuan mesin untuk melakukan kerja, jadi torsi adalah suatu energi. Besaran torsi adalah besaran turunan yang biasa digunakan untuk menghitung energi yang dihasilkan dari benda yang berputar pada porosnya (Basyirun, 2008).

Gaya tekan putar pada bagian yang berputar disebut torsi. Sepeda motor digerakan oleh torsi dari crankshaft (Jama, 2008 : 23).

commit to user

$$T = F \times b$$

dengan

T = Torsi benda berputar (N.m)

F = Gaya (N)

b = Jarak benda ke pusat rotasi (m) (Basyirun, 2008)

Makin banyak jumlah gigi pada roda gigi, makin besar torsi yang terjadi.

Sehingga kecepatan direduksi menjadi separuhnya.

Keadaan Didalam Mesin



Gambar 2. 9. Hubungan Antar Gaya dan Jari-Jari
(Sumber, Jama, 2008 : 23)

Panjang dari pemutaran (r) adalah disamakan dengan jarak dari crankshaft ke crank pin, ini berarti separuh dari langkah piston. Gaya (F) yang dikerjakan pada pemutar disamakan dengan tekanan kompresi yang dihasilkan oleh gas hasil pembakaran yang akan mendorong piston kebawah, oleh karena itu torsi (T) berubah sesuai dengan besarnya gaya (F) selama r tetap. Besarnya gaya F , berubah sesuai dengan perubahan kecepatan mesin ini berarti dipengaruhi oleh efisiensi pembakaran, demikian juga T juga ikut berubah. Pada kecepatan spesifik torsi menjadi maximum. Ini disebut torsi maximum. Tapi kenaikan kecepatan mesin selanjutnya tidak akan menaikkan torsi.

Besarnya Torsi maksimum setiap sepeda motor berbeda-beda. Ketika sepeda motor bekerja dengan torsi maximum, gaya gerak roda belakang juga maximum. Semakin besar torsinya, semakin besar tenaga sepeda motor tersebut.

Tenaga mesin berubah-ubah tergantung dari torsi dan kecepatan putar mesin. Mesin dengan putaran tinggi, biasanya tenaga yang dihasilkan juga besar tapi jika putaran terlalu tinggi tenaga yang dihasilkan akan menurun (Jama, 2008 : 23).

B. Penelitian Yang Relevan

Beberapa penelitian mengenai variasi berat *roller* yang digunakan pada CVT telah dilakukan oleh para peneliti sebelumnya, diantaranya yaitu :

1. Penelitian yang dilakukan oleh Mohamad Yamin, yang berjudul Analisa dan Pengujian *Roller* Pada Mesin Gokart *Matic*. Menyimpulkan *roller* dengan berat 9 gram mempunyai aselerasi paling cepat diantara *roller* 10, 11 dan 12 gram, ini disebabkan *roller* yang ringan lebih cepat terlempar atau berada paling luar *sliding sheave*, sehingga *sliding sheave* lebih cepat menekan *v-belt*.
2. Penelitian yang dilakukan oleh Made Dwi Budiana P, yang berjudul Variasi Berat *Roller* Sentrifugal Pada *Continuosly Variable Transmission* (CTV) Terhadap Kinerja Traksi Sepeda Motor. Menyimpulkan Pada hasil simulasi dan pengujian dilapangan menunjukkan bahwa *roller* sentrifugal 8 gr menghasilkan kinerja traksi paling baik pada kecepatan rendah, sedang untuk *roller* sentrifugal 12 gr kinerja traksi sangat baik pada kecepatan tinggi, dan *roller* sentrifugal standar 10,2 gr memiliki kinerja traksi diantara keduanya.
3. Penelitian yang dilakukan K.U.Chan, Wong P.K., & Wu, H.W. yang berjudul Preliminary Study on Design and Control of a Novel CVT. Menyimpulkan bahwa CVT dengan dua sabuk dapat meningkatkan kapasitas torsi daripada CVT yang hanya menggunakan satu sabuk.

C. Kerangka Berpikir

Sepeda motor *matic* harus dilengkapi dengan suatu sistem yang mampu menjembatani antara output mesin dengan tuntutan kondisi jalan. Yaitu sistem pemindah tenaga dari mesin menuju roda. Pada motor *matic* menggunakan jenis transmisi otomatis atau yang sering disebut CVT (*Continuously Variable commit to user*

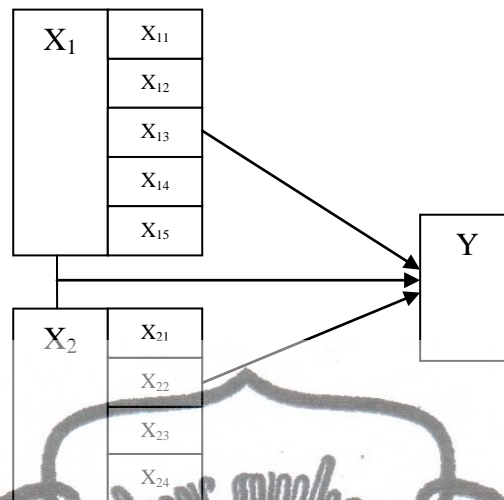
Transmission). CVT inilah yang akan menstransfer torsi dari poros engkol hingga sampai ke roda belakang.

CVT pada motor *matic* bekerja atas prinsip gaya sentrifugal yang diakibatkan oleh *roller* CVT yang berada pada puli primer/puli penggerak. Seperti pada rumus gaya sentrifugal, berat sangat mempengaruhi besar kecilnya gaya sentrifugal yang nantinya akan dihasilkan. Gaya sentrifugal dari *roller* tersebut akan menekan dinding dalam puli primer / *movable drive face* sehingga diameter pada puli primer akan bertambah lebar dan menekan v-belt. Ketika diameter puli primer bertambah, maka diameter puli sekunder akan mengecil. Sehingga torsi pada saat ini akan berkurang. Apabila berat *roller* ringan, maka *roller* tidak akan mampu menekan dinding dalam puli primer secara maksimal sehingga torsi akan meningkat dan akselerasi akan baik.

Gaya sentrifugal pada *roller* CVT terjadi karena putaran mesin. Tinggi rendahnya putaran mesin akan mempengaruhi besar gaya sentrifugal yang terjadi pada *roller* CVT. Sehingga semakin besar putaran mesin akan mengakibatkan gaya sentrifugal yang menekan dinding dalam puli primer *movable drive face* juga akan semakin besar, hal ini mengakibatkan perubahan diameter pada puli primer. Semakin tinggi putaran mesin maka torsi pada roda belakang akan berkurang.

Apabila diameter puli primer bergeser menjadi besar akibat gaya sentrifugal oleh *roller* CVT, maka puli sekunder akan mengecil karena panjang v-belt yang tidak berubah. Perbandingan diameter puli pada transmisi inilah yang nantinya diduga akan mempengaruhi torsi pada kendaraan *matic*.

Paradigma yang digunakan dapat dilihat pada Gambar 2.10.



Gambar 2.10. Paradigma Penelitian

- X_1 : Variasi berat *roller CVT* (*Continuously Variable Transmission*), yang digunakan adalah 11,5 gr (Standar pabrik), 10,5 gr, 9,5 gr, 8,5 gr, 7,5 gr.
- X_2 : Variasi putaran mesin, yaitu putaran 5000 RPM, putaran 6000 RPM, putaran 7000 RPM, dan putaran 8000 RPM.
- Y : Torsi yang dihasilkan.

D. Hipotesis

Berdasarkan kerangka berpikir maka dapat diambil hipotesis penelitian sebagai berikut :

1. Ada pengaruh antara berat *roller CVT* (*Continuously Variable Transmission*) terhadap torsi pada Yamaha Mio Sporty Tahun 2007.
2. Ada pengaruh antara variasi putaran mesin terhadap torsi pada Yamaha Mio Sporty Tahun 2007.
3. Ada pengaruh antara interaksi berat *roller CVT* (*Continuously Variable Transmission*) dan variasi putaran mesin terhadap torsi pada Yamaha Mio Sporty Tahun 2007.

BAB III METODOLOGI PENELITIAN

A. Tempat dan Waktu Penelitian

1. Tempat Penelitian

Eksperimen untuk mengetahui pengaruh berat *roller CVT (Continuously Variable Transmission)* dan variasi putaran mesin terhadap torsi pada sepeda motor Yamaha Mio Sporty tahun 2007 dilakukan di bengkel Ahhas Taruna Motorsport dengan alamat Jl. Bhayangkara No. 78 Solo. Bengkel tersebut mempunyai alat *Dynamometer* sebagai alat pengukur torsi mesin. *Dynamometer* pada bengkel ini menggunakan Dynojet 250i yang sangat akurat dalam pengukuran torsi. Dynojet 250i mempunyai ketelitian pengukuran torsi mulai 5000 RPM untuk jenis motor *matic*.

Pembuatan spesimen penelitian dilakukan di Laboratorium Pendidikan Teknik Mesin dengan alamat Jl. Ahmad Yani No. 200 Pabelan, Kartasura. Pada laboratorium Pendidikan Teknik Mesin tersebut telah tersedia alat yang lengkap seperti mesin bor duduk dan timbangan digital untuk pembuatan spesimen penelitian.

2. Waktu Penelitian

Penelitian ini dilaksanakan selama 6 bulan. Mulai dari bulan Pebruari 2012 sampai bulan Juli 2012. Adapun jadwal pelaksanaan penelitian adalah sebagai berikut :

Pengajuan Judul	: 10 Pebruari 2012
Seminar Proposal	: 3 April 2012
Perijinan Penelitian	: 23 – 26 April 2012
Pembuatan Spesimen	: 14 – 18 Mei 2012
Pengambilan Data	: 13 Juni 2012
Analisis Data	: 15 – 23 Juni 2012
Penulisan Laporan	: 20 Juni – 7 Juli 2012

commit to user

B. Metode Penelitian

Pada penelitian ini, metode yang digunakan adalah metode eksperimen dan merupakan penelitian kuantitatif yaitu memaparkan secara jelas hasil eksperimen di laboratorium terhadap sejumlah benda uji, kemudian analisis datanya dengan menggunakan angka-angka.

Sukmadinata (2007) menyatakan bahwa "Penelitian eksperimental (experimental research), merupakan pendekatan penelitian kuantitatif yang paling penuh, dalam arti memenuhi semua persyaratan untuk menguji hubungan sebab-akibat." (hlm. 194).

Suatu penelitian eksperimen didesain di mana penelitian tersebut menguji secara langsung pengaruh suatu variabel terhadap variabel lain. Penelitian ini diadakan untuk mengetahui hubungan sebab-akibat antara variabel bebas dengan variabel terikatnya, yaitu pengaruh berat *roller* CVT dan variasi putaran mesin terhadap torsi pada sepeda motor Yamaha Mio Sporty tahun 2007.

C. Populasi dan Sampel

1. Populasi Penelitian

Populasi menurut Sugiyono (2011 : 61) menyatakan bahwa "Populasi adalah wilayah generalisasi yang terdiri atas: obyek/subyek yang mempunyai kualitas dan karakteristik tertentu yang ditetapkan oleh peneliti untuk dipelajari dan kemudian ditarik kesimpulannya". Populasi dalam penelitian ini menggunakan sepeda motor Yamaha Mio Sporty tahun 2007.

2. Sampel Penelitian

"Sampel adalah bagian dari jumlah dan karakteristik yang dimiliki oleh populasi" (Sugiyono, 2011 : 62).

Dalam penelitian ini sampel penelitian di ambil dengan menggunakan "Purposive Sampling" artinya teknik penentuan sampel dengan pertimbangan tertentu (Sugiyono, 2011: 68).

Sampel dalam penelitian ini adalah sepeda motor Yamaha Mio Sporty tahun 2007 dengan nomor polisi AD 2113 ER, nomor mesin 5TL840397 dan nomor rangka MH35TL0067K83947. Sampel hanya menggunakan 1 motor

Yamaha Mio Sporty tahun 2007, karena pertimbangan spesifikasi mesin yang sama.

Data didapat dari pengukuran torsi pada putaran mesin 5000 RPM, 6000 RPM, 7000 RPM, dan 8000 RPM dengan menggunakan berat *roller* CVT 11.5 gr (Standar pabrik), 10.5 gr, 9.5 gr, 8.5 gr, 7.5 gr.

D. Teknik Pengumpulan Data

1. Identifikasi Variabel

Variabel penelitian adalah suatu atribut atau sifat atau nilai dari orang, obyek, atau kegiatan yang mempunyai variasi tertentu yang ditetapkan oleh peneliti untuk dipelajari dan ditarik kesimpulannya (Sugiyono, 2011: 3).

Variabel yang digunakan dalam penelitian ini secara lengkap dapat dijelaskan sebagai berikut:

a. Variabel Bebas

“Variabel bebas atau disebut juga variabel independen adalah merupakan variabel yang mempengaruhi atau yang menjadi sebab perubahannya atau timbulnya variabel dependen (terikat)” (Sugiyono, 2011 : 4). Munculnya atau adanya variabel ini tidak dipengaruhi atau tidak ditentukan oleh ada atau tidaknya variabel lain. Sehingga tanpa variabel bebas, maka tidak akan ada variabel terikat. Demikian dapat pula terjadi bahwa jika variabel bebas berubah, maka akan muncul variabel terikat yang berbeda atau yang lain. Variabel bebas dalam penelitian ini yaitu :

- 1) Berat *Roller* CVT yaitu *roller* CVT 11.5 gr (Standar pabrik), 10.5 gr, 9.5 gr, 8.5 gr, 7.5 gr.
- 2) Variasi putaran mesin yaitu putaran 5000 RPM, 6000 RPM, 7000 RPM, dan 8000 RPM

b. Variabel Terikat

Variabel terikat merupakan variabel yang dipengaruhi atau yang menjadi akibat karena adanya variabel bebas (Sugiyono, 2011 : 4). Dengan kata lain ada atau tidaknya variabel terikat tergantung ada atau tidaknya

variabel bebas. Variabel terikat dalam penelitian ini adalah torsi pada sepeda motor Yamaha Mio Sporty tahun 2007.

c. Variabel Kontrol

Variabel kontrol adalah variabel yang dikendalikan atau dibuat konstan sehingga hubungan variable independen dan dependen tidak dipengaruhi oleh faktor luar yang tidak diteliti. Pengendalian variabel ini dimaksudkan agar tidak merubah atau menghilangkan variabel bebas yang akan diungkap pengaruhnya.

Demikian pula pengendalian variabel ini dimaksudkan agar tidak menjadi variabel yang mempengaruhi / menentukan variabel terikat. Dengan mengendalikan pengaruhnya, berarti variabel ini tidak ikut menentukan ada atau tidak variabel terikat. Dengan kata lain kontrol yang dilakukan terhadap variabel ini, akan menghasilkan variabel terikat yang murni. Variabel kontrol dalam penelitian ini adalah:

- 1) Sepeda motor yang digunakan yaitu sepeda motor Yamaha Mio Sporty tahun 2007.
- 2) Seluruh komponen pada sampel dalam keadaan standar sesuai spesifikasi pabrik, kecuali yang mengalami perlakuan untuk penelitian.
- 3) Diameter luar *roller* CVT 15 mm
- 4) Beban kendaraan pada saat pengambilan data sebesar 85 kg.
- 5) Selang waktu tiap pengambilan data atau replikasi ± 5 menit.
- 6) Bahan bakar Premium produksi Pertamina dibeli di SPBU.
- 7) Alat ukur berupa *Dynamometer*, *Tachometer*, *timbangan digital*.

d. Definisi Operasional

Penelitian ini menggunakan sampel sepeda motor Yamaha Mio Sporty tahun 2007. Torsi diukur dengan menggunakan *Dynamometer*. Dengan *roller* CVT yang telah di variasi beratnya yaitu 11.5 gr (Standar pabrik), 10.5 gr, 9.5 gr, 8.5 gr, 7.5 gr pada variasi putaran mesin 5000 RPM, 6000 RPM, 7000 RPM, dan 8000 RPM.

2. Desain eksperimen

Desain penelitian merupakan pedoman dalam melakukan proses penelitian. Dengan pemilihan desain penelitian yang tepat diharapkan akan dapat membantu peneliti dalam menjalankan penelitian secara benar. Tanpa desain yang benar seorang peneliti tidak akan dapat melakukan penelitian dengan baik karena tidak memiliki pedoman penelitian yang jelas. (Hasibuan, 2007 : 60)

Pada penelitian ini terdapat dua variabel bebas yaitu berat roller CVT dan variasi putaran mesin yang kemudian pada desain eksperimen ini disebut faktor. Faktor pertama (A) berat roller CVT mempunyai 5 taraf, yaitu berat roller CVT 11.5 gr, berat roller CVT 10.5 gr, berat roller CVT 9.5 gr, berat roller CVT 8.5 gr, dan berat roller CVT 7.5 gr, sedangkan faktor kedua (B) variasi putaran mesin mempunyai 4 taraf, yaitu putaran mesin 5000 RPM, 6000 RPM, 7000 RPM, dan 8000 RPM. Sehingga pada eksperimen ini diperoleh desain eksperimen factorial 5x4, dengan demikian diperlukan 20 kondisi eksperimen atau 20 kombinasi perlakuan yang berbeda-beda. Pada masing-masing perlakuan dilakukan tiga kali replikasi, sehingga tiap perlakuan diperoleh 3 data. Karena pada tiap perlakuan dilakukan replikasi sebanyak tiga kali, maka pada eksperimen factorial 5x4 ini akan diperoleh data sebanyak 60 data.

3. Pelaksanaan Eksperimen

a. Bahan Penelitian

Bahan penelitian yang digunakan dalam penelitian ini adalah :

- 1) Sepeda motor Yamaha Mio Sporty tahun 2007.
- 2) Roller sebanyak 6 buah berat 11.5 gr (Standar pabrik)
- 3) Roller sebanyak 6 buah berat 10.5 gr
- 4) Roller sebanyak 6 buah berat 9.5 gr
- 5) Roller sebanyak 6 buah berat 8.5 gr
- 6) Roller sebanyak 6 buah berat 7.5 gr

commit to user

b. Alat Penelitian

Adapun alat yang digunakan untuk mendapatkan data pada penelitian ini adalah :

1) Tool set

Seperangkat alat yang dipergunakan untuk membongkar dan memasang komponen pada mesin.

2) Mesin bor

Digunakan untuk mengurangi bahan *roller* agar beratnya dapat berkurang sesuai yang dikehendaki.

3) Timbangan Digital

Alat yang digunakan untuk mengukur berat *roller* CVT.

4) Stop watch

Alat ini digunakan untuk mengukur waktu pengambilan data dan selang waktu pengambilan data

5) Tachometer

Alat yang digunakan untuk mengukur putaran mesin dalam RPM.

6) Dinamometer

Alat yang digunakan untuk mengetahui atau mengukur torsi motor yang dihasilkan. Dinamometer yang digunakan adalah Dynojet 250i yang mempunyai ketelitian pengukuran torsi mulai 5000 RPM untuk jenis motor *matic*.

c. Langkah Eksperimen

1) Langkah Persiapan

Dalam pelaksanaan penelitian nanti dapat berjalan dengan lancar, maka dibuat langkah langkah persiapan yang dirasa perlu, adapun langkah persiapan penelitian adalah sebagai berikut:

a) Mempersiapkan mesin bor duduk dan timbangan digital

b) Melakukan pengeboran pada *roller* CVT agar berat *roller* sesuai yang diinginkan yaitu berta *roller* 11.5 gr (Standar pabrik), 10.5 gr, 9.5 gr, 8.5 gr, 7.5 gr.

- c) Melakukan *tune-up engine* Sepeda motor Yamaha Mio Sporty tahun 2007, serta penggantian V-belt.
- d) Mempersiapkan tabel data pengukuran pengujian

2) Langkah Pengujian

a) Menggunakan *roller 11.5 gr (Standar Pabrik)*

- (1) Menaikkan sepeda motor pada alat *Dynamometer*.
- (2) Memasang indicator RPM *Tachometer* pada kabel koil.
- (3) Memutar gas hingga putaran mesin dari 5000 RPM hingga 8000 RPM.
- (4) Mencetak data torsi yang dihasilkan menggunakan alat *Dynamometer*.
- (5) Diamkan motor sejenak ± 5 menit.
- (6) Mengulangi langkah (4) sampai (6) untuk tiga kali percobaan.

b) Menggunakan *roller 10.5 gr*.

- (1) Mengganti *roller* pada sepeda motor dengan *roller 10.5 gr*.
- (2) Menaikkan sepeda motor pada alat *Dynamometer*.
- (3) Memasang indicator RPM *Tachometer* pada kabel koil.
- (4) Memutar gas hingga putaran mesin dari 5000 RPM hingga 8000 RPM.
- (5) Mencetak data torsi yang dihasilkan menggunakan alat *Dynamometer*.
- (6) Diamkan motor sejenak ± 5 menit.
- (7) Mengulangi langkah (4) sampai (6) untuk tiga kali percobaan.

c) Menggunakan *roller 9.5 gr*.

- (1) Mengganti *roller* pada sepeda motor dengan *roller 9.5 gr*.
- (2) Menaikkan sepeda motor pada alat *Dynamometer*.
- (3) Memasang indicator RPM *Tachometer* pada kabel koil.
- (4) Memutar gas hingga putaran mesin dari 5000 RPM hingga 8000 RPM.
- (5) Mencetak data torsi yang dihasilkan menggunakan alat *Dynamometer*.

- (6) Diamkan motor sejenak ± 5 menit.
- (7) Mengulangi langkah (4) sampai (6) untuk tiga kali percobaan.

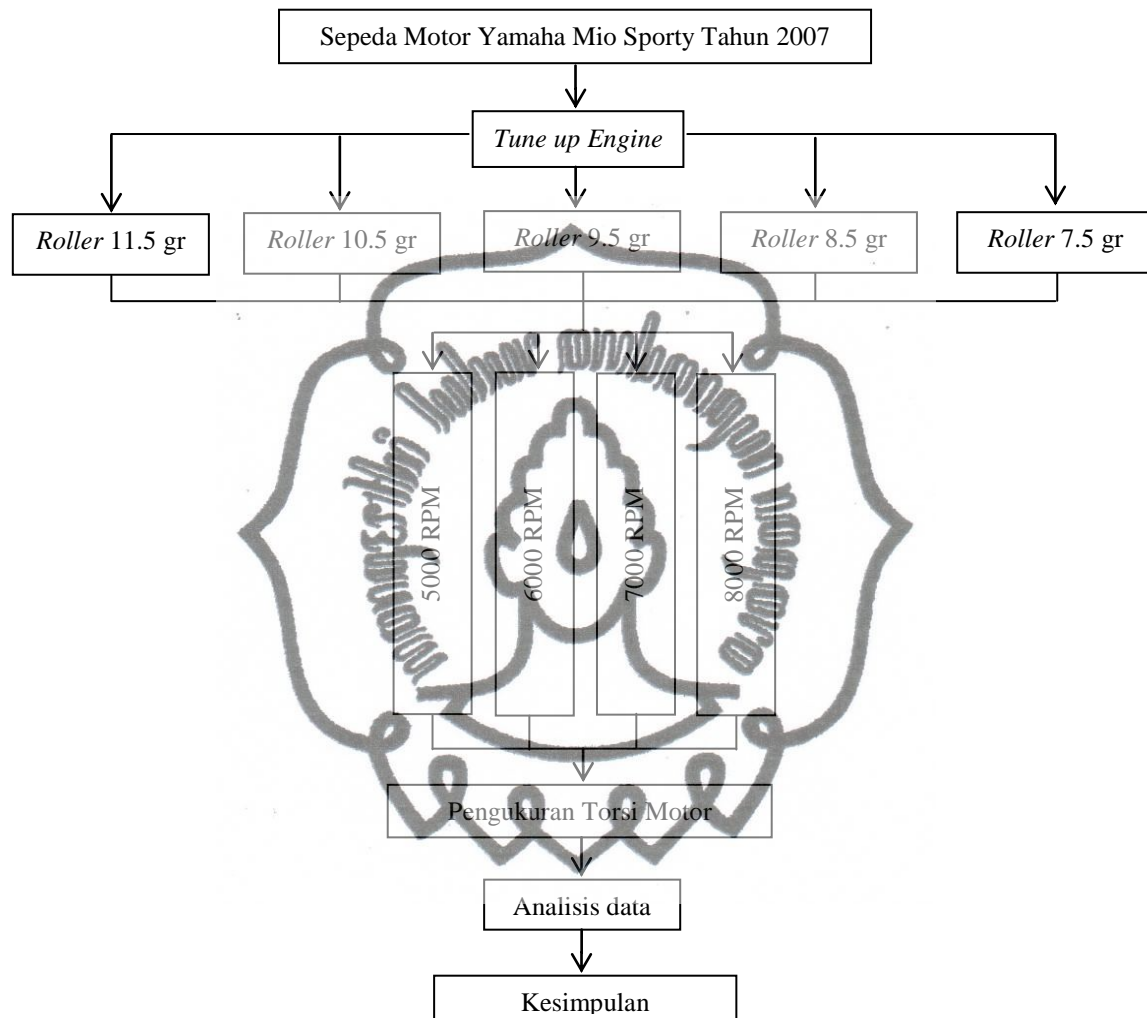
d) Menggunakan roller 8.5 gr.

- (1) Mengganti *roller* pada sepeda motor dengan *roller* 8.5 gr.
- (2) Menaikkan sepeda motor pada alat *Dynamometer*.
- (3) Memasang indicator RPM *Tachometer* pada kabel koil.
- (4) Memutar gas hingga putaran mesin dari 5000 RPM hingga 8000 RPM.
- (5) Mencetak data torsi yang dihasilkan menggunakan alat *Dynamometer*.
- (6) Diamkan motor sejenak ± 5 menit.
- (7) Mengulangi langkah (4) sampai (6) untuk tiga kali percobaan.

e) Menggunakan roller 7.5 gr.

- (1) Mengganti *roller* pada sepeda motor dengan *roller* 9.5 gr.
- (2) Menaikkan sepeda motor pada alat *Dynamometer*.
- (3) Memasang indicator RPM *Tachometer* pada kabel koil.
- (4) Memutar gas hingga putaran mesin dari 5000 RPM hingga 8000 RPM.
- (5) Mencetak data torsi yang dihasilkan menggunakan alat *Dynamometer*.
- (6) Diamkan motor sejenak ± 5 menit.
- (7) Mengulangi langkah (4) sampai (6) untuk tiga kali percobaan.

Tahap eksperimen dalam penelitian ini dapat digambarkan dengan bagan aliran proses eksperimen pada Gambar 3.1.



Gambar 3.1 Bagan Aliran Proses Eksperimen.

E. Teknik Analisis Data

Penelitian ini menggunakan analisis variansi (Anava) dua jalan untuk menganalisa data, namun terlebih dahulu dilakukan uji persyaratan analisis yaitu uji normalitas dan uji homogenitas.

1. Uji Persyaratan Analisis Data

a. Uji Normalitas

Uji normalitas ini bertujuan untuk mengetahui apakah data pada variabel-variabel penelitian berasal dari populasi yang berdistribusi normal atau tidak. Uji normalitas yang digunakan dalam penelitian ini adalah uji normalitas *Liliefors* karena data dari penelitian ini bukan distribusi frekuensi data bergolong..

Langkah - langkah yang ditempuh dalam pengujian ini adalah sebagai berikut :

- 1) Menentukan hipotesis

H_0 = Sampel berasal dari populasi berdistribusi normal.

H_1 = Sampel tidak berasal dari populasi berdistribusi normal.

- 2) Menentukan taraf nyata $\alpha = 0,01$

- 3) Menentukan harga S dengan rumus:

$$SD^2 = \frac{n \sum X_1^2 - (\sum X_1)^2}{n(n-1)}$$

- 4) Pengamatan X_1, X_2, \dots, X_n dijadikan bilangan Z_1, Z_2, \dots, Z_n dengan

menggunakan rumus : $Z_1 = \frac{X_1 - \bar{X}}{SD}$

- 5) Statistik uji yang digunakan $L = \text{maks. } [F(Z_i) - S(Z_i)]$

Dengan $F(Z_i) = P(Z < Z_i) : Z \sim N(0,1)$:

$$S(Z_i) = \frac{\text{banyaknya } Z_1, Z_2, Z_3 = Z_i}{n}$$

- 6) Daerah kritik uji $DK = \{L \mid L > L_{\alpha;n}\}$

H_0 ditolak apabila $L_0 \text{ mak} > L \text{ tabel}$.

H_i diterima apabila $L_0 \text{ mak} < L \text{ tabel}$.

(Sumber, Budiyo, 2009 : 170)

b. Uji Homogenitas

Uji homogenitas bertujuan untuk menguji kesamaan beberapa buah rata-rata. Pengujian persyaratan homogenitas menggunakan *Uji Bartlett*.

Langkah – langkah yang ditempuh adalah sebagai berikut:

- 1) Menentukan Hipotesis
 $H_0 = S_1^2 = S_2^2 \dots = S_k^2 ; H^1$
- 2) Menentukan taraf nyata $\alpha = 0,01$
- 3) Menentukan tabel Uji *Bartlett*

Tabel 3.1. Harga-harga yang perlu untuk Uji *Bartlett*

Sampel ke	Dk	1/dk	S_i^2	$\text{Log } S_i^2$	$(dk) \text{ Log } S_i^2$
1	$N_1 - 1$	$1/(N_1 - 1)$	S_1^2	$\text{Log } S_1^2$	$(N_1 - 1) \text{ Log } S_1^2$
2	$N_2 - 1$	$1/(N_2 - 1)$	S_2^2	$\text{Log } S_2^2$	$(N_2 - 1) \text{ Log } S_2^2$
Kekeliruan	$N_k - 1$	$1/(N_k - 1)$	S_k^2	$\text{Log } S_k^2$	$(N_k - 1) \text{ Log } S_k^2$
Jumlah	$\Sigma(N_i - 1)$	$\Sigma(1/N_i - 1)$			$\Sigma(N_i - 1) \text{ Log } S_i^2$

- 4) Untuk uji *Bartlett* digunakan statistik *Chi Kuadrat*

$$X^2 = (\text{Ln } 10) \{B - \Sigma(N_i - 1) \log S_i^2\}; \text{ Dimana:}$$

$$B = \text{Koefisien Bartlett} = (\log S^2) \Sigma(n_i - 1)$$

$$S^2 = \text{Variasi gabungan dari semua sampel} = \{\Sigma(N_i - 1) S_i^2 / \Sigma(N_i - 1)\}$$

$$S_i^2 = \frac{\Sigma Y_i^2 - ((\Sigma Y_i)^2 / n_i)}{n_i - 1}$$

- 5) Daerah kritik (Daerah penolakan H_0)

$$H_0 \text{ ditolak apabila } X^2 \geq X^2_{t(1-\alpha)(k-1)}$$

$$H_0 \text{ diterima apabila } X^2 \leq X^2_{t(1-\alpha)(k-1)}$$

(Sumber, Sudjana, 1989 : 261)

2. Analisis Data

a. Uji Hipotesis dengan Anava Dua Jalan

Dalam penelitian ini untuk menguji hipotesis setelah diperoleh data dengan metode eksperimen yang berdistribusi normal dan memiliki varian yang homogen, maka digunakan analisis varian dua jalan. Langkah - langkah pengujian sebagai berikut:

- 1) Menentukan hipotesis
 - a) $H_{01} : \sigma_A^2 = 0 ; H_{i1} : \text{ada salah satu perbedaan}$
 - b) $H_{02} : \sigma_B^2 = 0 ; H_{i2} : \text{ada salah satu perbedaan}$
 - c) $H_{03} : \sigma_{AB}^2 = 0 ; H_{i3} : \text{ada salah satu perbedaan}$
- 2) Memilih taraf signifikan tertentu ($\alpha = 0,01$)
- 3) Menetapkan kriteria pengujian, yaitu :
 - a) H_{01} diterima apabila $F \leq F_{\alpha}(a-1, ab(n-1))$
 H_{01} ditolak apabila $F \geq F_{\alpha}(a-1, ab(n-1))$
 - b) H_{02} diterima apabila $F \leq F_{\alpha}(b-1, ab(n-1))$
 H_{02} ditolak apabila $F \geq F_{\alpha}(b-1, ab(n-1))$
 - c) H_{03} diterima apabila $F \leq F_{\alpha}(a-1)(b-1, ab(n-1))$
 H_{03} ditolak apabila $F \geq F_{\alpha}(a-1)(b-1, ab(n-1))$
- 4) Menentukan besarnya F

Adapun untuk keperluan anava dua jalan berdasarkan tabel diatas, perlu didefinisikan besara-besaran (1), (2), (3), (4), dan (5) sebagai berikut:

$$(1) = \frac{G^2}{N}; \quad (3) = \sum_i \frac{A_i^2}{nq}; \quad (5) = \sum_{i,j} \frac{AB_{ij}^2}{n}$$

$$(2) = \sum_{i,j,k} X_{ijk}^2; \quad (4) = \sum_j \frac{B_j^2}{np}$$

Terdapat lima jumlah kuadrat pada analisis variansi dua jalan, yaitu jumlah kuadrat baris (JKA), jumlah kuadrat kolom (JKB), jumlah kuadrat interaksi (JKAB), jumlah kuadrat galat (JKG), dan jumlah kuadrat total (JKT). Berdasarkan sifat-sifat matematis tertentu dapat

diturunkan formula-formula untuk JKA, JKB, JKAB, JKG, dan JKT sebagai berikut:

$$JKA = (3) - (1)$$

$$JKB = (4) - (1)$$

$$JKAB = (1) + (5) - (3) - (4)$$

$$JKG = (2) - (5)$$

$$JKT = (2) - (1)$$

$$(atau) \quad JKT = JKA + JKB + JKAB + JKG$$

Derajat kebebasan untuk masing-masing jumlah kuadrat tersebut adalah:

$$dkA = p - 1$$

$$dkT = N - 1$$

$$dkB = q - 1$$

$$dkG = pq(n - 1) = N - pq$$

$$dkAB = (p - 1)(q - 1)$$

Berdasarkan jumlah kuadrat dan derajat kebebasan masing-masing, diperoleh rataan kuadrat sebagai berikut:

$$RKA = \frac{JKA}{dkA} \quad RKAB = \frac{JKAB}{dkAB}$$

$$RKB = \frac{JKB}{dkB} \quad RKG = \frac{JKG}{dkG}$$

5) Statistik Uji

Statistik uji yang digunakan dalam penelitian ini adalah:

$$a) \quad H_{0A} \quad \text{adalah} \quad F_a = \frac{RKA}{RKG}$$

$$b) \quad H_{0B} \quad \text{adalah} \quad F_b = \frac{RKB}{RKG}$$

$$c) \quad H_{0AB} \quad \text{adalah} \quad F_{ab} = \frac{RKAB}{RKG}$$

6) Daerah Kritik

Untuk masing-masing nilai F di atas, daerah kritiknya adalah sebagai berikut:

$$a) \quad \text{Daerah kritik untuk } F_a \text{ adalah } DK = \{ F \mid F > F_{\alpha; p-1, N-pq} \}$$

- b) Daerah kritik untuk F_b adalah $DK = \{ F \mid F > F_{\alpha; q-1, N-pq} \}$
 c) Daerah kritik untuk F_{ab} adalah $DK = \{ F \mid F > F_{\alpha; (p-1)(q-1), N-pq} \}$

7) Rangkuman Analisis

Hasil-hasil komputasi disajikan dalam tabel rangkuman analisis sebagai berikut:

Tabel 3.2. Rangkuman Analisis Variansi

Sumber	JK	dk	RK	F_{obs}	F_{α}	p
Baris (A)	JKA	p - 1	RKA	F_a	F^*	$< \alpha$ atau $> \alpha$
Kolom (B)	JKB	q - 1	RKB	F_b	F^*	$< \alpha$ atau $> \alpha$
Interaksi (AB)	JKAB	(p - 1) (q - 1)	RKAB	F_{ab}	F^*	$< \alpha$ atau $> \alpha$
Galat	JKG	N - pq	RKG	-	-	-
Total	JKT	N - 1	-	-	-	-

Keterangan: p adalah probabilitas amatan

F^* adalah nilai F yang diperoleh dari tabel

(Budiyono, 2009: 212)

b. Komparasi Ganda Pasca Anava Dua jalan

Komparasi ganda pasca anava bertujuan untuk mengetahui rerata mana yang berbeda atau rerata mana yang sama. Penelitian ini, komparasi ganda yang digunakan untuk tindak lanjut anava dua jalan adalah dengan memakai metode *Scheffe*.

Langkah-langkah yang harus ditempuh pada metode *Scheffe* adalah sebagai berikut:

- 1) Mengidentifikasi semua pasangan komparasi rata-rata yang ada.
- 2) Menentukan tingkat signifikansi $\alpha = 1\%$
- 3) Mencari nilai statistik uji F dengan menggunakan formula:
 - a) Uji *Scheffe* untuk komparasi rata-rata antar baris.

$$F_{i-j} = \frac{(\bar{X}_i - \bar{X}_j)^2}{RKG \left[\frac{1}{n \cdot i} + \frac{1}{n \cdot j} \right]}$$

Daerah kritik uji (DK) = $\{ F \mid F > (p-1) F_{\alpha; p-1, N-pq} \}$

b) Uji *Scheffe* untuk komparasi rataan antar kolom

$$F_{i-j} = \frac{(\bar{X}_i - \bar{X}_j)^2}{\text{RKG} \left[\frac{1}{n \cdot i} + \frac{1}{n \cdot j} \right]}$$

$$\text{Daerah kritik uji (DK)} = \{F \mid F > (q - 1) F_{\alpha; q-1, N-pq}\}$$

c) Uji *Scheffe* untuk komparasi rataan antar sel pada kolom yang sama.

$$F_{ij-kj} = \frac{(\bar{X}_{ij} - \bar{X}_{kj})^2}{\text{RKG} \left[\frac{1}{n \cdot ij} + \frac{1}{n \cdot kj} \right]}$$

$$\text{Daerah kritik uji (DK)} = \{F \mid F > (pq - 1) F_{\alpha; pq-1, N-pq}\}$$

d) Uji *Scheffe* untuk komparasi rataan antar sel pada baris yang sama

$$F_{ij-ik} = \frac{(\bar{X}_{ij} - \bar{X}_{ik})^2}{\text{RKG} \left[\frac{1}{n \cdot ij} + \frac{1}{n \cdot ik} \right]}$$

$$\text{Daerah kritik uji (DK)} = \{F \mid F > (pq - 1) F_{\alpha; pq-1, N-pq}\}$$

- 4) Menentukan keputusan uji untuk masing-masing komparasi ganda.
- 5) Mengambil kesimpulan keputusan uji yang ada.

Keterangan:

F_{i-j} = Nilai F_{obs} , pada perbandingan baris ke-i dan baris ke-j

F_{ij-kj} = Nilai F_{obs} , pada perbandingan rataan pada sel ke ij dan rataan pada sel kj

\bar{X}_i = Rataan pada baris ke-i

\bar{X}_j = Rataan pada baris ke-j

\bar{X}_{ij} = Rataan pada sel ij

\bar{X}_{kj} = Rataan pada sel kj

RKG = Rataan kuadrat galat, yang diperoleh dari perhitungan analisis variansi

$n \cdot i$ = Ukuran sampel baris ke-i

$n \cdot j$ = Ukuran sampel baris ke-j

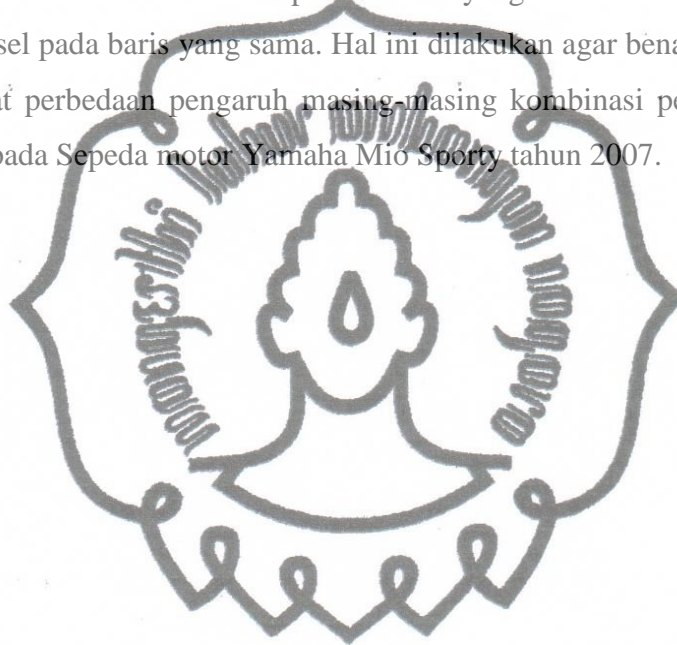
commit to user

$n . ij$ = Ukuran sel ij

$n . kj$ = Ukuran sel kj

(Sumber, Budiyono, 2009 : 215)

Uji *Scheffe* yang digunakan pada penelitian ini adalah uji *Scheffe* untuk komparasi rata-rata antara baris, komparasi rata-rata antar kolom, komparasi rata-rata antar sel pada kolom yang sama dan komparasi rata-rata antar sel pada baris yang sama. Hal ini dilakukan agar benar-benar diketahui tingkat perbedaan pengaruh masing-masing kombinasi perlakuan terhadap torsi pada Sepeda motor Yamaha Mio Sporty tahun 2007.



BAB IV HASIL PENELITIAN

A. Deskripsi Data

Berdasarkan pengambilan data dari hasil penelitian yang telah dilakukan dengan hasil data terlampir, mengenai pengaruh berat *roller* CVT dan variasi putaran mesin terhadap torsi pada Yamaha Mio Sporty tahun 2007, maka dapat digunakan untuk menjawab permasalahan-permasalahan pada bab sebelumnya dan dapat digunakan sebagai analisis data maupun memberikan gambaran tentang pengaruh berat *roller* CVT dan variasi putaran mesin terhadap torsi pada Yamaha Mio Sporty tahun 2007. Data torsi yang diukur dengan menggunakan *Dynamometer* Dynojet 250i pada bengkel Ahhas Taruna Motorsport adalah sebagai berikut:

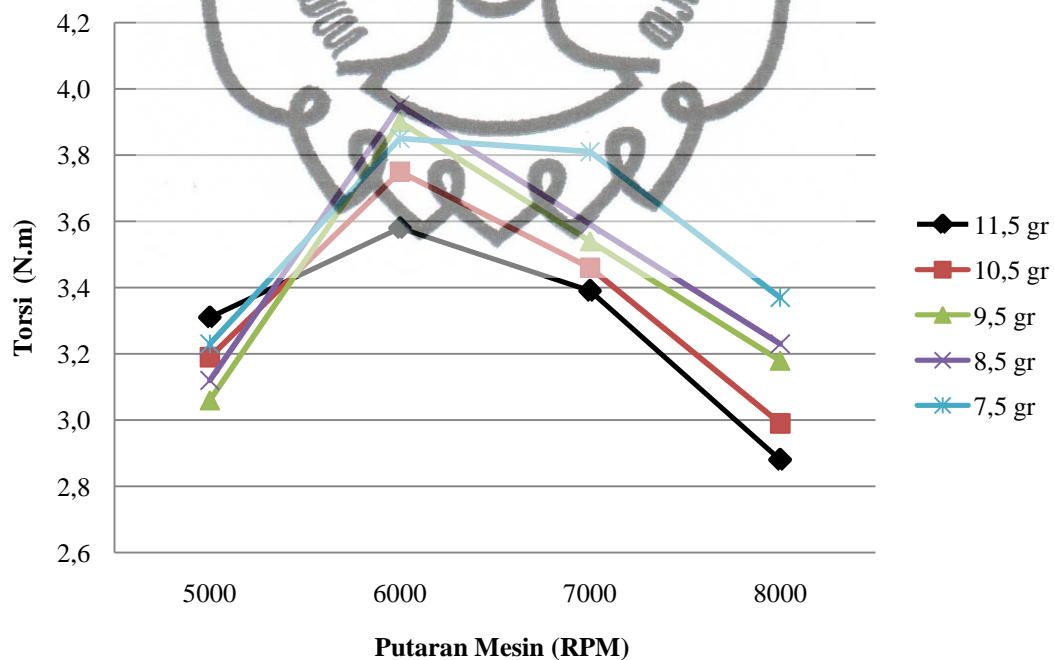
Tabel 4.1. Data Torsi Pada Yamaha Mio Sporty Tahun 2007 dengan Beban Pengendara 85 kg

	Sumber Varian	(Faktor B) Putaran Mesin			
		5000 RPM	6000 RPM	7000 RPM	8000 RPM
(Faktor A) Berat Roller	<i>Roller</i> 11,5 gr (Standar)	3,32	3,58	3,39	2,88
		3,30	3,58	3,40	2,88
	<i>Roller</i> 10,5 gr	3,30	3,58	3,39	2,88
		3,18	3,74	3,46	2,99
		3,20	3,75	3,46	2,99
	<i>Roller</i> 9,5 gr	3,20	3,75	3,46	2,99
		3,07	3,90	3,54	3,19
		3,06	3,90	3,54	3,18
	<i>Roller</i> 8,5 gr	3,06	3,90	3,54	3,18
		3,12	3,95	3,59	3,23
		3,12	3,95	3,59	3,24
	<i>Roller</i> 7,5 gr	3,12	3,95	3,60	3,24
3,24		3,86	3,80	3,36	
3,24		3,85	3,82	3,36	
		3,23	3,85	3,82	3,38

Dari hasil pengukuran torsi pada Tabel 4.1, mengenai pengaruh berat *roller* CVT dan variasi putaran mesin terhadap torsi Yamaha Mio Sporty Tahun 2007. Secara umum hasil rata-rata pengukuran torsi pada Yamaha Mio Sporty Tahun 2007 dapat diperiksa pada Tabel. 4.2 sebagai berikut:

Tabel 4.2. Hasil Rata-rata Pengukuran Torsi Yamaha Mio Sporty Tahun 2007 dengan Beban Pengendara 85 Kg

(Faktor A) Berat Roller	Sumber Varian	(Faktor B) Putaran Mesin			
		5000 RPM	6000 RPM	7000 RPM	8000 RPM
	Roller 11,5 gr (Standar)	3,31	3,58	3,39	2,88
	Roller 10,5 gr	3,19	3,75	3,46	2,99
	Roller 9,5 gr	3,06	3,90	3,54	3,18
	Roller 8,5 gr	3,12	3,95	3,59	3,24
	Roller 7,5 gr	3,24	3,85	3,81	3,37



Gambar 4.1. Grafik Perbedaan Berat *Roller* CVT dan Variasi Putaran Mesin terhadap Torsi Yamaha Mio Sporty Tahun 2007 dengan Beban Pengendara 85 Kg.

B. Uji Persyaratan Analisis

Penelitian ini merupakan penelitian kuantitatif, maka sebelum dianalisis dengan uji Analisis Variansi Dua Jalan, terlebih dahulu dilakukan uji pendahuluan atau uji prasyarat analisis yang meliputi uji normalitas dan uji homogenitas pada data yang diperoleh.

1. Uji Normalitas

Uji normalitas digunakan untuk menguji apakah data hasil penelitian yang didapatkan berdistribusi normal atau tidak. Uji normalitas yang digunakan dalam penelitian ini adalah uji normalitas *Lilliefors*, dengan taraf signifikansi 1%. Selanjutnya mencari harga L_{maks} pada masing-masing kelompok perlakuan. Harga L_{maks} untuk baris dikonsultasikan dengan harga L_{tabel} yang didapatkan dalam tabel dengan $N = 12$ dan diperoleh L_{tabel} sebesar $L_{(0,01;12)} = 0,275$, sedangkan untuk kolom dikonsultasikan dengan harga L_{tabel} yang didapatkan dalam tabel dengan $N = 15$ dan diperoleh L_{tabel} sebesar $L_{(0,01;15)} = 0,257$. Jika dalam perhitungan didapatkan harga L_{maks} lebih kecil daripada harga L_{tabel} , maka data tersebut berdistribusi normal. Adapun keputusan uji normalitas dan data selengkapnya dirangkum dalam Tabel 4.3. berikut.

Tabel 4.3. Hasil Uji Normalitas dengan Metode *Lilliefors*

Sumber Perlakuan	Data Hasil Uji	Keputusan
Baris A ₁	$L_{hitung} = 0,187 < L_{(0,01;12)} = 0,275$	Sampel berasal dari populasi yang berdistribusi normal
Baris A ₂	$L_{hitung} = 0,188 < L_{(0,01;12)} = 0,275$	Sampel berasal dari populasi yang berdistribusi normal
Baris A ₃	$L_{hitung} = 0,252 < L_{(0,01;12)} = 0,275$	Sampel berasal dari populasi yang berdistribusi normal
Baris A ₄	$L_{hitung} = 0,255 < L_{(0,01;12)} = 0,275$	Sampel berasal dari populasi yang berdistribusi normal
Baris A ₅	$L_{hitung} = 0,245 < L_{(0,01;12)} = 0,275$	Sampel berasal dari populasi yang berdistribusi normal
Kolom B ₁	$L_{hitung} = 0,164 < L_{(0,01;15)} = 0,257$	Sampel berasal dari populasi yang berdistribusi normal
Kolom B ₂	$L_{hitung} = 0,159 < L_{(0,01;15)} = 0,257$	Sampel berasal dari populasi yang berdistribusi normal
Kolom B ₃	$L_{hitung} = 0,194 < L_{(0,01;15)} = 0,257$	Sampel berasal dari populasi yang berdistribusi normal
Kolom B ₄	$L_{hitung} = 0,182 < L_{(0,01;15)} = 0,257$	Sampel berasal dari populasi yang berdistribusi normal

Karena L_{maks} dari perlakuan tidak berada pada daerah kritis atau lebih kecil daripada L_{tabel} , maka H_0 masing-masing perlakuan diterima. Jadi data hasil pengukuran torsi Yamaha Mio Sporty Tahun 2007 dalam penelitian ini secara keseluruhan berasal dari populasi yang berdistribusi normal.

2. Uji Homogenitas

Uji homogenitas digunakan untuk menguji kesamaan beberapa buah rata-rata. Pada penelitian ini, digunakan metode *Bartlett* untuk uji homogenitas. Pengambilan kesimpulan pada metode *Bartlett* dengan taraf signifikansi 1%. Untuk uji homogenitas antar baris apabila didapatkan harga X^2_{hitung} lebih kecil dari harga X^2_{tabel} [$X^2_{t(0,99)(4)} = 13,277$], berarti data yang didapatkan berasal dari sampel yang homogen. Sedangkan untuk uji homogenitas antar kolom jika didapatkan harga X^2_{hitung} lebih kecil dari harga X^2_{tabel} [$X^2_{t(0,99)(3)} = 11,341$], berarti data yang didapatkan berasal dari sampel yang homogen. Uji homogenitas dengan metode *Bartlett* yang telah dilakukan dapat dilihat pada Tabel 4.4.

Tabel 4.4. Hasil Uji Homogenitas dengan Metode *Bartlett*

Sumber Variasi	Data Hasil Uji	Keputusan Uji
Baris	$X^2_{hitung} = 1,051 < X^2_{tabel} = 13,277$	H_0 diterima
Kolom	$X^2_{hitung} = 6,663 < X^2_{tabel} = 11,341$	H_0 diterima

Keputusan Uji Homogenitas

Karena masing-masing sumber memenuhi kriteria $X^2_{hitung} < X^2_{(1-\alpha)(k-1)}$ sehingga X^2_{hitung} tidak terletak pada daerah kritik, maka H_0 diterima. Jadi kedua faktor tersebut (baris dan kolom) berasal dari populasi yang homogen.

C. Pengujian Hipotesis

1. Uji Hipotesis dengan Anava Dua Jalan

Untuk mengetahui ada atau tidaknya pengaruh berat *roller* CVT dan variasi putaran mesin terhadap torsi Yamaha Mio Sporty Tahun 2007, maka perlu dilakukan pengujian statistik. Dalam penelitian ini, uji statistik yang digunakan adalah analisis variansi dua jalan. Hasil dari analisis variansi dua jalan tersebut sebagai indikator adanya pengaruh pengaruh berat *roller* CVT dan variasi putaran mesin terhadap torsi Yamaha Mio Sporty Tahun 2007.

Kemudian untuk melihat besarnya pengaruh masing-masing variabel serta interaksi antara kedua variabel tersebut ditunjukkan dalam Tabel 4.5.

Tabel 4.5. Ringkasan Hasil Uji Hipotesis dengan Anava Dua Jalan

Sumber	JK	dK	RK	$F_{observasi}$	F_{tabel}	p
Berat <i>Roller</i> CVT (A)	0,5633	4	0,1408	3520,48	3,83	< 0,01
Putaran Mesin (B)	4,6143	3	1,5381	38452,50	4,31	< 0,01
Interaksi (AB)	0,5730	12	0,0477	1193,78	2,66	< 0,01
Galat	0,0016	40	0,00004			
Total	5,7522	59				

Keterangan:

A : Berat *roller* CVT

B : Variasi putaran mesin

AB : Pengaruh bersama (interaksi) antara berat *roller* CVT dan variasi putaran mesin

Berdasarkan rangkuman hasil uji F untuk anava dua jalan pada Tabel 4.5 dapat diambil keputusan uji sebagai berikut:

- a. Pengaruh berat *roller* CVT terhadap torsi Yamaha Mio Sporty Tahun 2007.

Tabel 4.5 menunjukkan bahwa $F_{\text{observasi}} = 3520,48$ dan $F_{\text{tabel}} = 3,83$, sehingga $F_{\text{observasi}} > F_{\text{tabel}}$. Jadi dapat diambil kesimpulan bahwa terdapat pengaruh berat *roller* CVT terhadap torsi Yamaha Mio Sporty Tahun 2007. Jadi hipotesis pertama diterima.

- b. Pengaruh variasi *putran mesin* terhadap torsi Yamaha Mio Sporty Tahun 2007.

Tabel 4.5 menunjukkan bahwa $F_{\text{observasi}} = 38452,50$ dan $F_{\text{tabel}} = 4,31$, sehingga $F_{\text{observasi}} > F_{\text{tabel}}$. Jadi dapat diambil kesimpulan bahwa terdapat pengaruh variasi putaran mesin terhadap Torsi Yamaha Mio Sporty Tahun 2007. Jadi hipotesis kedua diterima.

- c. Pengaruh bersama (Interaksi) antara berat *roller* CVT dan variasi putaran mesin terhadap torsi Yamaha Mio Sporty Tahun 2007

Tabel 4.5 menunjukkan bahwa $F_{\text{observasi}} = 1193,78$ dan $F_{\text{tabel}} = 2,66$ sehingga $F_{\text{observasi}} > F_{\text{tabel}}$. Jadi dapat diambil kesimpulan bahwa terdapat interaksi antara berat *roller* CVT dan variasi putaran mesin terhadap torsi Yamaha Mio Sporty Tahun 2007. Jadi hipotesis ketiga diterima.

2. Hasil Komparasi Ganda Pasca Anava Dua Jalan

Setelah melakukan analisis data dengan menggunakan analisis variansi dua jalan, maka selanjutnya melakukan uji komparasi ganda untuk melihat perbedaan reratanya agar lebih jelas. Uji komparasi ganda yang digunakan setelah anava dua jalan adalah uji *Scheffe*.

Tabel 4.6. Hasil Komparasi Rataan Antar Baris.

No.	Sumber perbedaan antar baris (Berat <i>Roller CVT</i>)	F_{obs}	$(p-1)F_{\alpha;p-1;N-pq}$	Kesimpulan
1	11,5 gr >> 10,5 gr	495,94	15,32	Ada perbedaan
2	11,5 gr >> 9,5 gr	2600,42	15,32	Ada perbedaan
3	11,5 gr >> 8,5 gr	5133,75	15,32	Ada perbedaan
4	11,5 gr >> 7,5 gr	11550,94	15,32	Ada perbedaan
5	10,5 gr >> 9,5 gr	825,10	15,32	Ada perbedaan
6	10,5 gr >> 8,5 gr	2438,42	15,32	Ada perbedaan
7	10,5 gr >> 7,5 gr	7260	15,32	Ada perbedaan
8	9,5 gr >> 8,5 gr	426,67	15,32	Ada perbedaan
9	9,5 gr >> 7,5 gr	3190,10	15,32	Ada perbedaan
10	8,5 gr >> 7,5 gr	1283,44	15,32	Ada perbedaan

Keterangan: Ada perbedaan jika $F_{obs} > (p-1)F_{\alpha;p-1;N-pq}$

Tabel 4.7. Hasil Komparasi Rataan Antar Kolom.

No	Sumber perbedaan antar kolom (Variasi Putaran Mesin)	F_{obs}	$(q-1)F_{\alpha;q-1;N-pq}$	Kesimpulan
1	5000 RPM >> 6000 RPM	72540,75	17,24	Ada perbedaan
1	5000 RPM >> 7000 RPM	26508	17,24	Ada perbedaan
2	5000 RPM >> 8000 RPM	520,08	17,24	Ada perbedaan
3	6000 RPM >> 7000 RPM	11346,75	17,24	Ada perbedaan
4	6000 RPM >> 8000 RPM	85345,33	17,24	Ada perbedaan
5	7000 RPM >> 8000 RPM	34454,08	17,24	Ada perbedaan

Keterangan: Ada perbedaan jika $F_{obs} > (q-1)F_{\alpha;q-1;N-pq}$

Untuk hasil komparasi rata-rata antar sel pada baris yang sama, dan komparasi rata-rata antar sel pada kolom yang sama, dapat di periksa pada Lampiran Tabel 4.8. Hasil Komparasi Rataan Antar Sel pada Baris yang Sama dan Tabel 4.9. Hasil Komparasi Rataan Antar Sel pada Kolom yang Sama. Pada hasil komparasi rata-rata antar sel pada baris yang sama, dan komparasi rata-rata antar sel pada kolom yang sama menunjukkan ada perbedaan pada setiap perlakuan, yang artinya $F_{observasi} > F_{tabel}$.

Hasil perhitungan uji *Scheffe* Pasca Anava menunjukkan bahwa semua F_{obs} lebih besar dari kriteria uji, dengan demikian semua kombinasi perlakuan memberikan pengaruh yang berbeda terhadap torsi Yamaha Mio Sporty Tahun 2007.

Dengan demikian dapat disimpulkan bahwa:

- a. Pada semua variasi berat *roller* CVT berbeda pengaruhnya terhadap torsi Yamaha Mio Sporty Tahun 2007.
- b. Pada semua variasi putaran mesin berbeda pengaruhnya terhadap torsi Yamaha Mio Sporty Tahun 2007.
- c. Pada semua variasi berat *roller* CVT pada semua variasi putaran mesin berbeda pengaruhnya terhadap torsi Yamaha Mio Sporty Tahun 2007.
- d. Pada semua variasi putaran mesin pada semua berat *roller* CVT berbeda pengaruhnya terhadap torsi Yamaha Mio Sporty Tahun 2007.

D. Pembahasan Hasil Analisis Data

Setelah dilakukan analisis data hasil eksperimen dapat dikemukakan fakta-fakta dengan pembahasan sebagai berikut:

1. Dari Tabel 4.5 dapat dilihat bahwa pengaruh berat *roller* CVT terhadap torsi Yamaha Mio Sporty Tahun 2007 adalah F_a lebih besar daripada F_{tabel} pada taraf signifikansi 0,01, maka dapat ditarik kesimpulan bahwa ada pengaruh berat *roller* CVT terhadap torsi Yamaha Mio Sporty Tahun 2007. Hal ini disebabkan karena *roller* yang lebih ringan tidak dapat menekan *sliding sheave / movable drive face* secara maksimal, sehingga *roller* ringan akan mempertahankan posisi perbandingan transmisi CVT terkecil, yaitu diameter puli primer kecil dan diameter puli sekunder besar. Atau dapat disamakan dengan posisi gigi transmisi 1 atau 2 pada transmisi manual.

Dari Gambar 4.1, pada berat *roller* 11,5 gr (standar pabrik) torsi akan mulai naik pada putaran mesin 5000 RPM sampai putaran 6000 RPM tetapi kenaikan torsi tidak tinggi, karena pada putaran 5000 RPM sampai dengan putaran 6000 RPM *roller* sudah dapat menekan *movable drive face*, sehingga diameter puli primer membesar. Pada putaran 7000 RPM sampai dengan putaran 8000 RPM torsi akan menurun secara perlahan, karena *roller* 11,5 gr mulai menekan secara

sempurna *movable drive face*, sehingga diameter puli primer semakin membesar dan diameter puli sekunder mengecil, hal tersebut akan mengakibatkan torsi pada berat *roller* 11,5 akan turun perlahan.

Dari Gambar 4.1, pada berat *roller* 10,5 gr, torsi pada putaran mesin 5000 RPM lebih rendah daripada torsi pada *roller* 11,5 gr, dikarenakan terjadi slip pada v-belt karena *roller* 10,5 gr akan bergerak perlahan dan tidak dapat menekan *movable drive face*. Pada putaran di atas 5000 RPM sampai dengan 6000 RPM kenaikan torsi akan tinggi karena *roller* mulai menekan *movable drive face* dengan baik, dan mempertahankan posisi diameter puli primer pada kondisi diameter terkecil. Pada putaran 7000 RPM sampai dengan 8000 RPM, torsi akan mulai menurun, dikarenakan *roller* mulai bergerak dan mendorong *movable drive face*, sehingga diameter puli primer membesar dan torsi akan mulai turun.

Dari Gambar 4.1, pada berat *roller* 9,5 gr, torsi pada putaran mesin 5000 RPM lebih rendah daripada torsi pada *roller* 11,5 gr, dan *roller* 10,5 gr, hal tersebut dikarenakan slip yang terjadi pada *movable drive face* dengan v-belt semakin besar, karena berat *roller* 9,5 gr tidak dapat mendorong *movable drive face* dengan baik pada putaran 5000 RPM. Pada putaran di atas 5000 RPM sampai dengan 6000 RPM torsi akan naik lebih tinggi daripada *roller* 11,5 gr dan *roller* 10,5 gr, karena *roller* 9,5 gr akan perlahan menekan *movable drive face* dan mempertahankan diameter puli primer pada kondisi terkecil. Pada putaran 7000 RPM sampai dengan 8000 torsi akan turun drastis karena *roller* akan bergerak dan menekan *movable drive face*, sehingga diameter puli primer akan semakin membesar dan torsi akan mulai turun.

Dari Gambar 4.1, pada berat *roller* 8,5 gr, torsi pada putaran mesin 5000 RPM lebih tinggi daripada torsi pada *roller* 9,5 gr, hal tersebut dikarenakan *roller* 8,5 gr akan lebih cepat terlempar daripada *roller* 9,5 gr, sehingga tidak terjadi slip antara *movable drive face* dengan v-belt. Pada putaran 5000 RPM sampai dengan putaran 6000 RPM, torsi akan naik lebih tinggi dibandingkan torsi pada *roller* 9,5 gr, karena

roller 8,5 gr akan bergerak secara perlahan, sehingga diameter puli primer tetap pada kondisi terkecil. Pada putaran 7000 RPM sampai dengan putaran 8000 RPM, torsi akan turun drastis, karena *roller* 8,5 gr mulai bergerak dan menekan *movable drive face*, sehingga diameter puli primer akan semakin membesar dan torsi akan turun.

Dari Gambar 4.1, pada berat *roller* 7,5 gr, torsi pada putaran mesin 5000 RPM lebih tinggi daripada torsi pada *roller* 8,5 gr, 9,5 gr, dan 10,5 gr, hal tersebut dikarenakan *roller* 7,5 gr akan lebih cepat terlempar daripada *roller* 8,5 gr, sehingga mampu menekan *movable drive face* dengan cepat, sehingga tidak terjadi slip antara *movable drive face* dengan v-belt. Pada putaran 5000 RPM sampai dengan 6000 RPM torsi akan naik tetapi tidak setinggi torsi pada *roller* 8,5 gr dikarenakan *roller* pada putaran 6000 RPM belum sampai pada titik maksimal dari *movable drive face*. Pada putaran 7000 RPM torsi masih tinggi, karena *roller* masih dapat mempertahankan diameter puli primer pada kondisi terkecil. Pada putaran 8000 RPM *roller* mulai mampu menekan *movable drive face* sehingga diameter puli primer membesar dan torsi akan turun. Perubahan pada diameter puli primer akan menyebabkan turunnya torsi.

2. Dari Tabel 4.5 dapat dilihat bahwa pengaruh variasi putaran mesin terhadap torsi Yamaha Mio Sporty Tahun 2007 adalah F_a lebih besar daripada F_{tabel} pada taraf signifikansi 0,01, maka dapat ditarik kesimpulan bahwa ada pengaruh antara variasi putaran mesin terhadap torsi Yamaha Mio Sporty Tahun 2007. Hal ini disebabkan pada putaran yang rendah *roller* akan mempertahankan posisi puli primer dengan diameter paling kecil karena gaya sentrifugal yang bekerja pada *roller* CVT juga kecil, sehingga perbandingan transmisi CVT merupakan perbandingan paling kecil, selanjutnya jika putaran semakin meningkat akan menyebabkan gaya sentrifugal yang terjadi pada *roller* CVT semakin besar sehingga perbandingan diameter transmisi CVT akan mulai membesar, hal ini akan menurunkan torsi pada roda.

Dari Gambar 4.1, pada putaran 5000 RPM torsi paling tinggi pada *roller* 11,5 gr (Standar pabrik) karena pada putaran 5000 RPM *roller* 11,5 gr sudah dapat menekan *movable drive face* dengan baik. Pada putaran 5000 RPM torsi *roller* 10,5 gr dan *roller* 9,5 gr, akan turun dikarenakan *roller* 10,5 gr dan *roller* 9,5 gr tidak dapat menekan *movable drive face* dengan baik, sehingga terjadi slip pada *movable drive face* dengan v-belt, dan putaran tidak dapat diteruskan oleh v belt ke puli sekunder dengan baik. Sedangkan *roller* 8,5 gr dan *roller* 7,5 gr pada putaran 5000 RPM torsi kembali meningkat dikarenakan dampak lemparan yang cepat oleh gaya sentrifugal karena berat *roller* yang ringan. Lemparan *roller* yang cepat tersebut akan menekan *movable drive face* dengan baik, sehingga tidak terjadi slip pada *movable drive face* dengan v-belt.

Dari Gambar 4.1, pada putaran 6000 RPM torsi pada *roller* 11,5 gr adalah paling rendah, karena pada putaran 6000 RPM *roller* 11,5 gr mempunyai gaya sentrifugal paling besar sehingga mampu menekan *movable drive face* dan menyebabkan perubahan diameter pada puli primer, sehingga torsi akan lebih rendah. Pada putaran 6000 RPM torsi *roller* 10,5 gr, *roller* 9,5 gr, dan *roller* 8,5 gr akan tinggi, karena gaya sentrifugal yang terjadi pada *roller* 10,5 gr, *roller* 9,5 gr, dan *roller* 8,5 gr kecil, sehingga diameter puli primer pada kondisi terkecil. Pada putaran 6000 RPM torsi pada *roller* 7,5 gr tidak terlalu tinggi dibandingkan dengan *roller* 9,5 gr dan *roller* 8,5 gr, karena pada putaran 6000 RPM gaya sentrifugal *roller* 7,5 masih kecil dan belum mencapai titik maksimal dari *movable drive face*. Diameter puli primer *roller* 11,5 gr pada putaran 6000 RPM merupakan paling besar, dari pada diameter puli primer *roller* yang lain sehingga torsi yang dihasilkan pada *roller* 11,5 gr paling kecil.

Dari Gambar 4.1, pada putaran 7000 RPM torsi pada *roller* 11,5 gr, *roller* 10,5 gr, *roller* 9,5 gr dan *roller* 8,5 mulai turun, dikarenakan gaya sentrifugal yang semakin besar dan mengakibatkan perubahan diameter pada puli primer. Pada putaran 7000 RPM torsi pada *roller* 7,5 gr tidak turun secara drastis, karena pada

putaran 7000 RPM gaya sentrifugal pada *roller* 7,5 gr masih belum terlalu besar untuk menekan *movable drive face*, sehingga diameter puli primer pada putaran 7000 RPM masih kecil, jika dibandingkan dengan *roller* yang lain. Dengan kata lain *roller* 7,5 gr pada putaran 7000 RPM masih dapat mempertahankan kondisi puli primer pada posisi kecil.

Dari Gambar 4.1, pada putaran 8000 RPM torsi pada *roller* 11,5 gr, *roller* 10,5 gr, *roller* 9,5 gr, *roller* 8,5, dan *roller* 7,5 gr akan mengalami penurunan dikarenakan putaran yang semakin tinggi akan mengakibatkan gaya sentrifugal yang dialami oleh *roller* CVT juga akan semakin besar, sehingga *roller* akan menekan *movable drive face* pada posisi puncak, dan diameter puli primer akan membesar. Perubahan diameter puli primer akan mengakibatkan turunnya torsi pada roda.

3. Dari Tabel 4.5 dapat dilihat bahwa pengaruh interaksi berat *roller* CVT dengan variasi putaran mesin terhadap torsi Yamaha Mio Sporty Tahun 2007 adalah F_a lebih besar daripada F_{tabel} pada taraf signifikansi 0,01, maka dapat ditarik kesimpulan bahwa ada pengaruh interaksi berat *roller* CVT dengan variasi putaran mesin terhadap torsi Yamaha Mio Sporty Tahun 2007. Hal ini disebabkan karena berat *roller* CVT dan putaran mesin akan mempengaruhi besar gaya sentrifugal yang dialami oleh *roller* CVT. Gaya sentrifugal tersebut akan mempengaruhi perubahan diameter pada puli primer, dan perubahan diameter pada puli primer akan mengakibatkan perubahan pada torsi roda Yamaha Mio Sporty Tahun 2007.
4. Komparasi ganda pasca anava yang dilakukan dengan menggunakan Uji *Scheffe* menunjukkan bahwa torsi Yamaha Mio Sporty Tahun 2007 mempunyai perbedaan pada semua perlakuan baik dari berat *roller* CVT maupun variasi putaran mesin. Hal ini dapat dibuktikan dengan hasil F_{obs} lebih besar daripada F_{tabel} pada taraf signifikansi 0,01.
5. Berdasarkan Tabel 4.2 yang merupakan hasil rata-rata pengukuran torsi Yamaha Mio Sporty Tahun 2007 dapat dilihat tingkat torsi pada berat *roller* CVT 8,5 gr

dan variasi putaran mesin pada 6000 RPM adalah yang paling tinggi yaitu sebesar 3,95 N.m. Hal ini disebabkan karena berat *roller CVT* yang ringan akan mempertahankan puli primer pada kondisi terkecil sehingga torsi akan meningkat, dan pada putaran mesin 6000 RPM, merupakan batas *roller CVT* mempertahankan posisi terkecil, dan selanjutnya pada putaran yang lebih tinggi gaya sentrifugal pada *roller CVT* akan semakin besar, sehingga diameter puli primer akan membesar, dan torsi pada putaran mesin yang lebih tinggi akan menyebabkan turunnya torsi pada roda Yamaha Mio Sporty Tahun 2007.



BAB V

SIMPULAN, IMPLIKASI, DAN SARAN

A. Simpulan Penelitian

Berdasarkan hasil penelitian yang telah dilakukan dan diuraikan pada BAB IV dengan mengacu pada perumusan masalah, maka dapat disimpulkan sebagai berikut:

1. Terdapat pengaruh antara berat *roller CVT* (*Continuously Variable Transmission*) terhadap torsi pada Yamaha Mio Sporty Tahun 2007. Hal tersebut ditunjukkan oleh hasil uji analisis data, bahwa $F_{\text{observasi}} = 3520,48$ lebih besar dari $F_{\text{tabel}} = 3,83$ ($F_{\text{observasi}} > F_{\text{tabel}}$) pada taraf signifikansi 1%.
2. Terdapat pengaruh antara variasi putaran mesin terhadap torsi pada Yamaha Mio Sporty Tahun 2007. Hal tersebut ditunjukkan oleh hasil uji analisis data, bahwa $F_{\text{observasi}} = 38452,50$ lebih besar dari $F_{\text{tabel}} = 4,31$ ($F_{\text{observasi}} > F_{\text{tabel}}$) pada taraf signifikansi 1%.
3. Terdapat interaksi antara interaksi berat *roller CVT* (*Continuously Variable Transmission*) dan variasi putaran mesin terhadap torsi pada Yamaha Mio Sporty Tahun 2007. Hal tersebut ditunjukkan oleh hasil uji analisis data, bahwa $F_{\text{observasi}} = 1193,78$ lebih besar dari $F_{\text{tabel}} = 2,66$ ($F_{\text{observasi}} > F_{\text{tabel}}$) pada taraf signifikansi 1%.
4. Torsi maksimal sebesar 3,95 N.m didapat pada berat *roller CVT* 8,5 gr dengan variasi putaran mesin 6000 RPM.

B. Implikasi

Dari hasil penelitian dan simpulan di atas, maka dapat dikemukakan implikasi sebagai berikut:

1. Dengan terdapatnya pengaruh pada berat *roller CVT* (*Continuously Variable Transmission*) terhadap torsi pada Yamaha Mio Sporty Tahun 2007, maka dapat memberi gambaran dan petunjuk bahwa pengurangan berat *roller CVT*

commit to user

memberikan pengaruh pada besarnya torsi Yamaha Mio Spoty Tahun 2007. Hasil yang diperoleh dalam penelitian ini menunjukkan bahwa pengurangan berat *roller* CVT akan menaikkan torsi mesin pada putaran atas, tetapi pada putaran bawah torsi cenderung menurun. Maka diperlukan perhitungan dan pengujian yang lebih matang untuk mendapatkan berat *roller* CVT yang tepat supaya torsi dapat meningkat baik di putaran mesin bawah maupun atas.

2. Dengan terdapatnya pengaruh pada variasi putaran mesin terhadap torsi pada Yamaha Mio Spoty Tahun 2007, maka dapat memberi gambaran dan petunjuk bahwa variasi putaran mesin memberikan pengaruh pada besarnya torsi Yamaha Mio Spoty Tahun 2007. Hasil yang diperoleh dalam penelitian ini menunjukkan bahwa torsi yang diukur pada roda akan tinggi pada putaran tertentu atau yang dapat disebut torsi maksimal, tetapi pada putaran selebihnya torsi akan cenderung menurun. Penurunan torsi pada Yamaha Mio Spoty Tahun 2007 dikarenakan perubahan perbandingan diameter puli primer dengan diameter puli sekunder pada transmisi CVT atau dapat juga karena kondisi di dalam mesin yang prosesnya tidak sempurna.
3. Dengan terdapatnya interaksi pada berat *roller* CVT (*Continuously Variable Transmission*) dan variasi putaran mesin terhadap torsi pada Yamaha Mio Spoty Tahun 2007, maka dapat memberi gambaran dan petunjuk bahwa interaksi berat *roller* CVT (*Continuously Variable Transmission*) dengan variasi putaran mesin memberikan pengaruh pada besarnya torsi Yamaha Mio Spoty Tahun 2007. Hasil yang diperoleh dalam penelitian ini menunjukkan bahwa terdapat hasil yang bervariasi pada interaksi berat *roller* CVT (*Continuously Variable Transmission*) dengan variasi putaran mesin.

C. Saran

Berdasarkan hasil penelitian yang diperoleh dan implikasi yang ditimbulkan, maka dapat disampaikan saran-saran sebagai berikut:

1. Untuk penelitian selanjutnya yang sejenis alangkah baiknya jika dilakukan kajian lebih lanjut tentang faktor-faktor lain yang juga sangat berpengaruh terhadap torsi pada sepeda motor khususnya yang berjenis *matic*. Sebagai contoh sistem pengapian, sistem pembuangan gas bekas, sistem pemasukan bahan bakar, pegas CVT, perbandingan kompresi, dan lain sebagainya yang dapat mempengaruhi torsi sepeda motor *matic*.
2. Untuk memperoleh torsi pada Yamaha Mio Sporty Tahun 2007 yang maksimal dapat dilakukan dengan berat *roller* CVT 8,5 gr pada putaran mesin 6000 RPM. Tetapi jika menginginkan torsi yang tinggi pada putaran mesin 6000 RPM sampai dengan 7000 RPM, maka dapat menggunakan berat *roller* CVT 7,5 gr.
3. Untuk penelitian berikutnya yang sejenis sangat baik apabila dilakukan penambahan berat *roller* CVT untuk mengetahui dampak torsi yang dihasilkan. Sebagai pertimbangan dapat dilakukan penambahan berat sebesar 1 gr setiap kenaikannya agar dapat di amati secara detail dampak pada setiap variasinya.
4. Karena *roller* CVT merupakan komponen yang mudah rusak pada transmisi CVT, maka untuk penelitian selanjutnya sangat baik apabila dilakukan penelitian mengenai bahan atau material dari *roller* CVT.
5. Bagi peneliti yang akan melakukan penelitian yang relevan di masa mendatang diharapkan terlebih dahulu untuk memperhitungkan lebih seksama beban kendaraan pada saat melakukan penelitian dengan metode pengukuran torsi yang menggunakan *Dynamometer Dynojet 250i*.
6. Dalam pembuatan spesimen *roller*, harus dilakukan dengan teliti dan sabar, karena saat melakukan pengeboran, pemakanan yang sedikit saja pada *roller* sangat banyak pengaruhnya pada pengurangan berat *roller*. Alangkah baiknya jika menyiapkan cadangan *roller* yang sejenis, apabila proses pengurangan terlalu berlebihan.

DAFTAR PUSTAKA

- Arifianto, A. (2011). *Modul Perawatan Sepeda Motor*. Amuntai. Diperoleh 02 Maret 2012, dari http://www.scribd.com/mobile/documents/55000670/download?commit=Download+Now&secret_password=
- Arsa Kursus Mekanik Motor. (2011). Cara Kerja Sistem Transmisi Otomatis / CVT (Mio, Spin, Vario,dll). Diperoleh 18 Februari 2012, dari <http://www.arsakursusmekanikmotor.com/tips-artikel/cara-kerja-sistem-transmisi-otomatis-cvt-mio-spin-variordll>
- Basyirun, Winarno, & Karnowo. (2008). *Buku Ajar Mesin Konversi Energi*. Semarang : Universitas Negeri Semarang.
- Budiana, M.D., Atmika, I.K.A., & Subagia, A. (2008). *Jurnal Ilmiah Teknik Mesin Variasi Berat Roller Sentrifugal Pada Continuosly Variable Transmission (CTV) Terhadap Kinerja Traksi Sepeda Motor*, (2),97–102. Diperoleh 10 Februari 2012, dari [http://ejournal.unud.ac.id/abstrak/5.jurnal%20cakram-adiatmika\(unud\)\(1\).pdf](http://ejournal.unud.ac.id/abstrak/5.jurnal%20cakram-adiatmika(unud)(1).pdf)
- Budiyono. (2009). *Statistika Untuk Penelitian*. Surakarta : UNS Press.
- Chan.K.U., Wong P.K., & Wu, H.W. (2009). *Preliminary Study on Design and Control of a Novel CVT*. Department of Electromechanical Engineering, Faculty of Science & Technology. SAE International. Macao. Diperoleh 4 Juni 2012, dari http://umir.umac.mo/jspui/bitstream/123456789/15600/1/5084_0_20097011_SETC2009.pdf
- Erichard. (2008). *Perbandingan 3 Motor Matic: Yamaha Mio, Honda Vario, dan Suzuki Spin*. Diperoleh 26 Februari 2012, dari <http://www.forumbebas.com/printthread.php?tid=29214>
- Genesis, M. (2008). *Pilih Varian Matic Atau Motor Irit BBM*. Diperoleh 17 Februari 2012, dari <http://mygoldmachine.wordpress.com/2008/05/28/pilih-varian-matic-atau-motor-irit-bbm/>
- Giri Wiarto. *Dinamika*. Diperoleh 26 Februari 2012, dari http://www.scribd.com/mobile/documents/63872327/download?commit=Download+Now&secret_password=

- Hasibuan, Z.A. (2007). *Metodologi Penelitian Pada Bidang Ilmu Komputer Dan Teknologi Informasi*. Depok : Fasilkom Universitas Indonesia. Diperoleh 02 Maret 2012, dari http://www.scribd.com/mobile/documents/32083714/download?commit=Download+Now&secret_password=
- Jama, J. (2008a). *Teknik Sepeda Motor Jilid 1 untuk SMK*. Jakarta : Departemen Pendidikan Nasional.
- Jama, J. (2008b). *Teknik Sepeda Motor Jilid 2 untuk SMK*. Jakarta : Departemen Pendidikan Nasional.
- Jama, J. (2008c). *Teknik Sepeda Motor Jilid 3 untuk SMK*. Jakarta : Departemen Pendidikan Nasional.
- Karyono, M. (2012). *Di Balik Booming Industri Sepeda Motor*. Diperoleh 17 Februari 2012, dari <http://ekonomi.kompasiana.com/bisnis/2012/01/21/di-balik-booming-industri-sepeda-motor/>
- Mahaputra, S.A. (2011). *Cara Jitu Bikin Motor Matik Jadi Ngacir*. Diperoleh 17 Februari 2012 dari, <http://otomotif.vivanews.com/news/read/248828-5-cara-jitu-bikin-motor-matik-jadi--ngacir->
- Motorku Kenceng. (2011). *Share Info Suzuki Matic Kaskus*. Diperoleh 17 Februari 2012, dari <http://archive.kaskus.us/thread/10733246/10>.
- Nawita. (2011). *Cara Mengendarai Motor Matic*. Diperoleh 17 Februari 2012, dari <http://www.amxmotor.com/blog-detail/cara-mengendarai-motor-matic.html>
- Ngarifin. (2010). *Perhitungan Transmisi CVT*. Diperoleh 08 Februari 2012, dari http://www.scribd.com/mobile/documents/71820657/download?commit=Download+Now&secret_password=
- Partheeban, M A. (2011). *Design And Fabrication Of Continuous Variable Transmission In Four Wheelers*. International Journal of Advanced Engineering Technology. 2(4), 59-61. Diperoleh 4 Juni 2012, dari <http://www.technicaljournalonline.com/ijeat/VOL%20II/IJAET%20VOL%20II%20ISSUE%20IV%20%20OCTBER%20DECEMBER%202011/ARTICLE%209%20IJAET%20VOLII%20ISSUE%20IV%20OCT%20DEC%202011.pdf>
- Pratama, B. (2009). *Dipajang Dimana Saja, Motor Matik Tetap Paling Laris*. Diperoleh 17 Februari 2012, dari <http://oto.detik.com/read/2009/08/04/080305/1176859/648/dipajang-dimana-saja-motor-matik-tetap-paling-laris>

- Purnama, P.B. (2008). *Memilih Roller Yang Tepat Untuk Motor Matic*. Diperoleh 17 Februari 2012, dari <http://pupungbp.erastica.com/scooter/memilih-roller-yang-tepat-untuk-motor-matic/>
- Puspita, D, & Rohima, I. (2009). *Alam Sekitar IPA Terpadu untuk SMP/MTs Kelas VIII*. Jakarta : Pusat Perbukuan, Departemen Pendidikan Nasional.
- San Lohat, A. (2008). *Hukum I Newton Edisi Kedua Untuk SMA Kelas X*. Diperoleh 26 Februari 2012, dari <http://gurumuda.com/fisika-sma/5-Hukum%20I%20newton.pdf>
- Spesifikasi Yamaha Mio Sporty. Diperoleh 17 Februari 2012, dari <http://www.yamaha-motor.co.id/product/motorcycle/>
- Sudaryanto. (2011). *Sakti Pemeliharaan Transmisi*. Bogor : CV Bina Pustaka
- Sudjana. (1989). *Metode Statistika*. Bandung : Tarsito
- Sugiyono. (2011). *Statistika untuk Penelitian*. Bandung. Alfabeta
- Sukmadinata, N. S. (2007). *Metode Penelitian Pendidikan*. Bandung : PT Remaja Rosdakarya
- Sunda, I.D. (2011). *Yamaha Raih Rekor Bisnis Penjualan Terbanyak Matik*. Diperoleh 17 Februari 2012, dari <http://www.yamaha-motor.co.id/spare-parts/news/content/read/yamaha-raih-rekor-bisnis-penjualan-terbanyak-matik/>
- Sutopo. (1997). *Beberapa Miskonsepsi Tentang Gaya Sentripetal Dan Gaya Sentrifugal*. Malang : Foton
- Swega. (2012). *Meningkatkan Tenaga Mio Di Putaran Atas*. Diperoleh 17 Februari 2012, dari <http://ratmotorsport.wordpress.com/html/drag-racingkoharspeednoken-asporting/>
- Tipler, P.A. (1998). *Fisika*. Jakarta : Erlangga
- Universitas Sebelas Maret Fakultas Keguruan dan Ilmu Pendidikan. (2012). *Pedoman Penulisan Skripsi*. Surakarta: UNS Press
- Yamin, M., & Widyarso, A.A. (2011). *Analisa Dan Pengujian Roller Pada Mesin Gokart Matic*. Diperoleh 07 Februari 2012, dari http://www.gunadarma.ac.id/library/articles/graduate/industrial-technology/2010/Artikel_20403008.pdf
- Warju. (2008). *Teknik Mesin Gelar Automotive Short Training*. Diperoleh 26 Februari 2012, dari http://ft-unesa.org/?ft_unesa=berita&sub=detil&id=40