

**PENGARUH PENAMBAHAN ALUR PADA KAMPAS KOPLING
SENTRIFUGAL TERHADAP DAYA DAN TORSI SEPEDA MOTOR
YAMAHA MIO SPORTY**

SKRIPSI

*Untuk Memenuhi Sebagian Persyaratan
Memperoleh Gelar Sarjana Pendidikan*



Oleh :

**HENDIKA SYAHPUTRA
NIM. 1202117/2012**

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

PERSETUJUAN PEMBIMBING

SKRIPSI

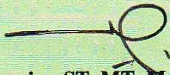
Judul : Penambahan Alur pada Kampas Kopling Sentrifugal
Terhadap Daya dan Torsi Sepeda Motor Yamaha Mio
Sporty
Nama : Hendika Syahputra
NIM/BP : 1202117/2012
Program Studi : Pendidikan Teknik Otomotif
Jurusan : Teknik Otomotif
Fakultas : Teknik

Padang, 09 Agustus 2017

Disetujui Oleh:

Pembimbing I

Pembimbing II


Dr. Remon Lapisa, ST, MT, M.Sc
NIP. 19770918 200812 1 001


Irma Yulia Basri, S.Pd, M. Eng
NIP. 197707072005012 002

Diketahui Oleh:
Ketua Jurusan Teknik Otomotif


Drs. Martias, M.Pd
NIP. 19640801 199203 1 00

PENGESAHAN TIM PENGUJI

Nama : Hendika Syahputra

NIM : 1202117/2012

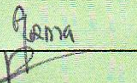
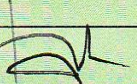
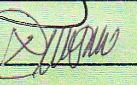
Dinyatakan lulus setelah mempertahankan skripsi di depan Tim Penguji
Program Studi Pendidikan Teknik Otomotif
Jurusan Teknik Otomotif
Fakultas Teknik
Universitas Negeri Padang
dengan judul

Penambahan Alur pada Kampas Kopling Sentrifugal Terhadap Daya dan
Torsi Sepeda Motor Yamaha Mio Sporty

Padang, 09 Agustus 2017

Tim Penguji

Tanda Tangan

- | | | | |
|---------------|----------------------------------|---|---|
| 1. Ketua | : Dr. Remon Lapisa, ST, MT, M.Sc | 1 |  |
| 2. Sekretaris | : Irma Yulia Basri, S.Pd, M. Eng | 2 |  |
| 3. Anggota | : Drs. Bahrul Amin, ST, M.Pd | 3 |  |
| 4. Anggota | : Dr. Wakhinuddin S, M.Pd | 4 |  |
| 5. Anggota | : Nuzul Hidayat, S.Pd, M.T | 5 |  |

HALAMAN PERSEMBAHAN



Bacalah dengan menyebut nama Tuhanmu
Dia telah menciptakan manusia dari segumpal darah Bacalah, dan Tuhanmulah yang mahamulia
Yang mengajar manusia dengan pena,
Dia mengajarkan manusia apa yang tidak diketahuinya (QS: Al-'Alaq 1-5)
Maka nikmat Tuhanmu yang manakah yang kamu dustakan ? (QS: Ar-Rahman 13)
Niscaya Allah akan mengangkat (derajat) orang-orang yang beriman diantaramu dan orang-orang yang diberi ilmu beberapa derajat
(QS : Al-Mujadilah 11)

Alhamdulillah..Alhamdulillah..Alhamdulillahirobbil'alamin..

Sujud syukurku kusembahkan kepadamu Tuhan yang Maha Agung nan Maha Tinggi nan Maha Adil nan Maha Penyayang, atas takdirmu telah kau jadikan aku manusia yang senantiasa berpikir, berilmu, beriman dan bersabar dalam menjalani kehidupan ini. Semoga keberhasilan ini menjadi satu langkah awal bagiku untuk meraih cita-cita besarku.

Dalam silah di lima waktu mulai fajar terbit hingga terbenam.. seraya tangaku menadah".. ya Allah ya Rahman ya Rahim... Terimakasih telah kau tempatkan aku diantara kedua malaikatmu yang setiap waktu ikhlas menjagaku,, mendidikku,, membimbingku dengan baik,, ya Allah berikanlah balasan setimpal syurga firdaus untuk mereka dan jauhkanlah mereka nanti dari panasnya sengat hawa api nerakamu..

Untukmu Ayah (ZUBIR),, Ibu (ALMIF. SYAH DINAR)...Terimakasih....
we always loving you... (ttd. Anakmu)

Dalam setiap langkahku aku berusaha mewujudkan harapan-harapan yang kalian impikan diriku, meski belum semua itu kuraih' insyallah atas dukungan doa dan restu semua mimpi itu kan terjawab di masa penuh kehangatan nanti. Untuk itu kupersembahkan ungkapan terimakasihku kepada:

Kepada Abang ku (Asril) dan Kakak ku (Warnita, Ratnawati, Siti Halimah, Risnawati). "Kak, adek bungsumu yang paling nakal ini bisa wisuda juga kan..[(^,^)> Makasih yaa buat segala dukungan dan doanya..

... i love you all" :* ...

Terima Kasih...

Bapak Dr. Remon Lapisa, ST, MT, M.Sc dan Irma Yulia Basri, S.Pd, M. Eng atas bantuan bapak yang telah membimbing skripsi saya hingga selesai.

Bapak Drs. Bahrul Amin, ST, M.Pd, Bapak Dr. Wakhinuddin S, M.Pd, Bapak Nuzul Hidayat, S.Pd, M.T atas masukan dan saran dalam menyusun skripsi hingga selesai.

"Hidupku terlalu berat untuk mengandalkn diri sendiri tanpa melibatkan bantuan Tuhan dan orang lain.

"Tak ada tempat terbaik untuk berkeluh kesah selain bersama sahabat-sahabat terbaik"..

*Terimakasih kuucapkan Kepada Teman sejawat Saudara
seperjuangan OTOMOTIF 2012'*

"Tanpamu teman aku tak pernah berarti,,tanpamu teman aku bukan siapa-siapa yang takkan jadi apa-apa", buat saudara sekaligus sahabatku selama berada di Padang, Haris (bentot), Indra (mamak), Ghery, Haris (aing), Angga, Rian, (Ziko, Aril, Alex, Derry, Yogi) apa kabarnya sobat,,suka cita empat tahun lebih kita lalui bersama,, cepat menyusul S.Pd nya. Buat sobatku Semua Anak Kos Patenggangan, Anak Rantau Pekanbaru (Raffi, Randi Datuak, Rial, Cibet, Sibay, Bayu, Yudi, dll), Draco Motor, Dua Putra Motor dan Lainnya...

*Kalian semua bukan hanya menjadi teman, kakak, dan adik yang baik,
kalian adalah saudara bagiku!!*

Jatuh berdiri lagi. Kalah mencoba lagi. Gagal Bangkit lagi.

*Never give up!
Sampai Allah SWT berkata "waktunya pulang"*

*Hanya sebuah karya kecil dan untaian kata-kata ini yang dapat
kupersembahkan kepada kalian semua,, Terimakasih beribu terimakasih kuucapkan..*

*Atas segala kekhilafan salah dan kekuranganku,
kurendahkan hati serta diri menjabat tangan meminta beribu-ribu kata maaf tercurah.*

*Skripsi ini kupersembahkan. -by" **Hendika Syahputra 1202117/2012.***



KEMENTERIAN RISET, TEKNOLOGI, DAN PENDIDIKAN TINGGI
UNIVERSITAS NEGERI PADANG
FAKULTAS TEKNIK
JURUSAN TEKNIK OTOMOTIF
Jl. Prof Dr. Hamka Kampus UNP Air Tawar Padang 25171
Telp. (0751) 7055922 FT: (0751) 7055644, 445118 Fax: 7055644
E-mail : info@ft.unp.ac.id

SURAT PERNYATAAN TIDAK PLAGIAT

Saya yang bertanda tangan di bawah ini:

Nama	: Hendika Syahputra
Nim/TM	: 1202117/2012
Program Studi	: Pendidikan Teknik Otomotif
Jurusan	: Teknik Otomotif
Fakultas	: Teknik

Dengan ini menyatakan, bahwa Tugas Akhir saya dengan judul **"Pengaruh Penambahan Alur pada Kampas Sentrifugal Terhadap Daya dan Torsi Sepeda Motor Yamaha Mio Sporty"** adalah benar merupakan hasil karya saya dan bukan merupakan plagiat dari karya orang lain. Apabila suatu saat saya terbukti melakukan plagiat maka saya bersedia diproses dan menerima sanksi akademis maupun hukum sesuai dengan hukum dan ketentuan yang berlaku, baik di institusi UNP maupun di masyarakat dan negara.

Demikianlah pernyataan ini saya buat dengan penuh kesadaran dan rasa tanggung jawab sebagai anggota masyarakat ilmiah.

Padang, 09 Agustus 2017
Saya yang menyatakan,



Hendika Syahputra
NIM. 1202117/2012

ABSTRAK

Hendika Syahputra: Pengaruh Penambahan Alur pada Kampas Sentrifugal Terhadap Daya dan Torsi Sepeda Motor Yamaha Mio Sporty

Upaya meningkatkan daya sepeda motor pada sistem CVT sepeda motor *matic* sudah banyak dilakukan, salah satunya bisa dilakukan dengan penambahan alur pada kampas kopling sentrifugal untuk mengurangi slip saat meneruskan daya dari mesin ke poros penggerak roda belakang. Pada umumnya kampas kopling sentrifugal yang beredar dipasaran tidak memiliki alur. Salah satu fungsi alur ini adalah sebagai aliran udara sehingga pelepasan panasnya lebih bagus dan juga sebagai tempat terbuangnya debu hasil dari gesekan kampas kopling dengan rumah kopling.

Penelitian ini menggunakan metode penelitian eksperimen untuk mengungkapkan pengaruh kampas kopling beralur (alur lurus, alur miring, dan alur V) terhadap daya dan torsi sepeda motor Yamaha Mio Sporty dan setelah itu membandingkannya dengan kampas kopling standar. Pengujian dilakukan sebanyak tiga kali percobaan, 3000 RPM, 4000 RPM, dan 5000 RPM. Teknik analisis data menggunakan statistik deskriptif untuk mengetahui rata-rata dan persentase peningkatan.

Dari hasil penelitian, diperoleh bahwa penggunaan kampas kopling beralur (alur lurus, alur miring dan alur V) secara keseluruhan dapat meningkatkan daya dan torsi sepeda motor Yamaha Mio Sporty. Setelah dilakukan analisa data untuk melihat seberapa besar pengaruh yang dihasilkan, ternyata penggunaan kampas kopling sentrifugal alur V terhadap torsi menunjukkan peningkatan yang paling besar pada putaran 4000 dan 5000 RPM yaitu, naik 21,7% dan 32,3%. Sedangkan pada putaran 3000 RPM penggunaan kampas kopling alur lurus menunjukkan peningkatan torsi yang paling besar yaitu, meningkat 41,9%. Penggunaan kampas kopling alur V juga menunjukan peningkatan daya paling besar pada putaran 4000 dan 5000 RPM yaitu, naik 21,1% dan 28,5%. Sedangkan pada putaran 3000 RPM penggunaan kampas kopling alur miring menunjukan peningkatan daya yang paling besar yaitu, meningkat 45%.

Kata Kunci: Kampas Kopling Beralur, Kopling Sentrifugal, Daya, Torsi

KATA PENGANTAR



Puji syukur penulis ucapkan kehadirat ALLAH SWT atas segala rahmat dan karunia-Nya sehingga penulis dapat menyelesaikan skripsi yang berjudul ***“Pengaruh Penambahan Alur pada Kampas Kopling Sentrifugal Terhadap Daya dan Torsi Sepeda Motor Yamaha Mio Sporty”*** ini dengan baik. Dalam penyusunan skripsi ini, penulis mendapatkan masukan dari berbagai pihak, baik secara langsung maupun tidak langsung. Untuk itu, penulis menyampaikan banyak terima kasih kepada :

1. Bapak Dr. Fahmi Rizal, ST, M.Pd, M.T, Dekan Fakultas Teknik Universitas Negeri Padang.
2. Bapak Drs. Martias, M.Pd, Ketua Jurusan Teknik Otomotif Fakultas Teknik Universitas Negeri Padang.
3. Bapak Donny Fernandez, S.Pd, M.Sc, Sekretaris Jurusan Teknik Otomotif Fakultas Teknik Universitas Negeri Padang.
4. Bapak Dr. Remon Lapisa, ST, M.T, M.Sc, dosen Pembimbing I yang telah banyak memberikan bimbingan, saran-saran dan mengarahkan penulis dalam menyelesaikan skripsi ini.
5. Ibuk Irma Yulia Basri, S.Pd, M.Eng, dosen Pembimbing II yang telah banyak memberikan banyak bimbingan, saran-saran, serta mengarahkan penulis dalam menyelesaikan skripsi ini.

6. Bapak/Ibu dosen dan semua staf pengajar di Jurusan Teknik Otomotif Fakultas Teknik Universitas Negeri Padang.
7. Teristimewa untuk kedua orang tua dan keluarga yang selalu memberikan semangat, dorongan, dan motivasi sehingga penulis dapat menyelesaikan skripsi ini.
8. Rekan-rekan Jurusan Teknik Otomotif Fakultas Teknik Universitas Negeri Padang yang ikut memberikan saran, masukan, dan semangat selama penyusunan skripsi ini.
9. Semua pihak yang tidak dapat penulis sebutkan satu persatu yang telah ikut memberikan petunjuk, saran, masukan, dukungan baik moral maupun moril dan motivasi sehingga penulis dapat menyelesaikan skripsi ini.

Semoga Allah SWT membalas jasa baik Bapak dan Ibu serta rekan-rekan semua.
Amin...

Penulis sangat mengharapkan saran serta kritik yang membangun dalam skripsi ini.

Padang, 09 Agustus 2017

Penulis

DAFTAR ISI

	Halaman
ABSTRAK	i
KATA PENGANTAR.....	ii
DAFTAR ISI.....	iv
DAFTAR GAMBAR.....	vi
DAFTAR TABEL	viii
DAFTAR LAMPIRAN	ix
BAB I PENDAHULUAN	
A. Latar Belakang Masalah.....	1
B. Identifikasi Masalah	3
C. Batasan Masalah.....	4
D. Rumusan Masalah	4
E. Tujuan Penelitian	4
F. Manfaat Penelitian	5
BAB II KAJIAN TEORI	
A. Deskripsi Teori.....	6
1. Daya dan Torsi Mesin	6
2. Transmisi Otomatis	10
3. Kopling Sentrifugal	17
4. Pengaruh Penambahan Alur pada Kampas Kopling	20
B. Penelitian yang Relevan.....	26
C. Kerangka Konseptual	27
D. Pertanyaan Penelitian	27
BAB III METODE PENELITIAN	
A. Desain Penelitian.....	28
B. Tempat Penelitian	29
C. Definisi Operasional.....	29
D. Variabel Penelitian	30
E. Objek Penelitian	31
F. Jenis dan Sumber Data	33

G. Instrumen Penelitian.....	34
H. Prosedur Penelitian.....	34
I. Teknik Pengambilan Data	37
J. Teknik Analisa Data.....	38
BAB IV HASIL PENELITIAN DAN PEMBAHASAN	
A. Hasil Penelitian	40
1. Data Hasil Pengujian	40
2. Analisa Data Daya dan Torsi	42
B. Pembahasan	48
1. Pengaruh Terhadap Torsi	48
2. Pengaruh Terhadap Daya	50
C. Keterbatasan Penelitian	52
BAB V KAJIAN TEORI	
A. Kesimpulan	54
B. Saran.....	54
DAFTAR PUSTAKA	56
LAMPIRAN	58

DAFTAR GAMBAR

Gambar	Halaman
Gambar 1. Penghitungan 1 Daya Kuda	8
Gambar 2. Posisi <i>V-belt</i> Saat Mulai Berjalan	13
Gambar 3. Posisi <i>V-belt</i> Saat Putaran Menengah	14
Gambar 4. Posisi <i>V-belt</i> Saat Putaran Tinggi	14
Gambar 5. Kopling Sentrifugal Saat Putaran Rendah/ <i>Idle</i>	19
Gambar 6. Kopling Sentrifugal Saat Mulai Berjalan/Putaran Menengah	20
Gambar 7. Plat Kopling (<i>disk clutch</i>)	21
Gambar 8. Kampas Kopling Standar	23
Gambar 9. Kerangka Konseptual	27
Gambar 10. Gambar Teknik Kampas Kopling Standar	31
Gambar 11. Gambar Teknik Kampas Kopling dengan Alur Lurus	31
Gambar 12. Gambar Teknik Kampas Kopling dengan Alur Miring	32
Gambar 13. Gambar Teknik Kampas Kopling dengan Alur V	32
Gambar 14. Grafik Hasil Penelitian Torsi	40
Gambar 15. Grafik Hasil Penelitian Daya	41
Gambar 16. Grafik Perbandingan Torsi Kampas Kopling Standar dan Kampas Kopling dengan Alur Lurus	42
Gambar 17. Grafik Perbandingan Daya Kampas Kopling Standar dan Kampas Kopling dengan Alur Lurus	43
Gambar 18. Grafik Perbandingan Torsi Kampas Kopling Standar dan Kampas Kopling dengan Alur Miring	44
Gambar 19. Grafik Perbandingan Daya Kampas Kopling Standar dan Kampas Kopling dengan Alur Miring	45

Gambar 20. Grafik Perbandingan Torsi Kampas Kopling Standar	
dan Kampas Kopling dengan Alur V	46
Gambar 21. Grafik Perbandingan Daya Kampas Kopling Standar	
dan Kampas Kopling dengan Alur V	47
Gambar 22. Grafik Persentase Peningkatan Torsi dari Standar	49
Gambar 23. Grafik Persentase Peningkatan Daya dari Standar	51

DAFTAR TABEL

Tabel	Halaman
Tabel 1. Pola Penelitian <i>The Posttest Only Control Design</i>	28
Tabel 2. Spesifikasi Sepeda Motor yang Digunakan	33
Tabel 3. Spesifikasi Dynamometer yang Digunakan	34
Tabel 4. Data Hasil Pengujian Torsi	37
Tabel 5. Data Hasil Pengujian Daya	38
Tabel 6. Data Hasil Pengujian Torsi <i>Dynotest</i> Draco Motor	40
Tabel 7. Data Hasil Pengujian Daya <i>Dynotest</i> Draco Motor	41
Tabel 8. Analisis Torsi dengan Statistik Deskriptif Kampas Kopling Sentrifugal Alur Lurus	42
Tabel 9. Analisis Daya dengan Statistik Deskriptif Kampas Kopling Sentrifugal Alur Lurus	43
Tabel 10. Analisis Torsi dengan Statistik Deskriptif Kampas Kopling Sentrifugal Alur Miring	44
Tabel 11. Analisis Daya dengan Statistik Deskriptif Kampas Kopling Sentrifugal Alur Miring	45
Tabel 12. Analisis Torsi dengan Statistik Deskriptif Kampas Kopling Sentrifugal Alur V	46
Tabel 13. Analisis Daya dengan Statistik Deskriptif Kampas Kopling Sentrifugal Alur V	47
Tabel 14. Analisis Peningkatan Torsi dari Standar	49
Tabel 15. Analisis Peningkatan Daya dari Standar	51

DAFTAR LAMPIRAN

Lampiran	Halaman
Lampiran 1. Surat Izin Penelitian	58
Lampiran 2. Surat Telah Selesai Penelitian	59
Lampiran 3. Data Hasil Penelitian	60
Lampiran 4. Perhitungan Rumus Mean	72
Lampiran 5. Perhitungan Rumus Persentase	75
Lampiran. 6. Dokumentasi Penelitian	78

BAB I

PENDAHULUAN

A. Latar Belakang Masalah

Perkembangan teknologi mengenai sistem pemindah tenaga pada sepeda motor saat ini cukup pesat. Hal tersebut dapat dilihat dari munculnya teknologi baru pada sepeda motor *matic* (skuter). Pada sepeda motor transmisi otomatis (*matic*), perpindahan tenaga dan putaran mesin dilakukan secara otomatis dari poros engkol ke kopling melalui *v-belt* (sabuk-v) atau dikenal dengan istilah CVT (*Continuously Variable Transmission*).

Hal pembeda dari sepeda motor *matic* dengan jenis sepeda motor tipe lainnya terletak pada sistem transmisinya. Pengaturan kecepatan sepeda motor diatur oleh posisi *drive pulley* dan *driven pulley* yang dihubungkan dengan *v-belt* yang ada pada sistem transmisi CVT. Menurut Jama (2008 : 335) menyatakan bahwa 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*).

Perbedaan dasar CVT dibandingkan dengan pemindah tenaga lain adalah cara meneruskan torsi atau daya dari mesin ke roda. Menurut Jama (2008 : 336) transmisi CVT terdiri dari dua buah puli yang dihubungkan oleh sabuk (belt), sebuah kopling sentrifugal yang menghubungkan ke penggerak roda belakang saat throttle gas dibuka (diputar), dan gigi transmisi satu kecepatan untuk mengurangi putaran ke roda. Puli primer diikatkan pada ujung poros engkol (*crankshaft*) yang berfungsi sebagai pengatur kecepatan

berdasarkan gaya sentrifugal. Puli sekunder berputar pada bantalan poros utama (*input shaft*) transmisi. Bagian tengah kopling sentrifugal/*centrifugal clutch* diikatkan/dipasangkan ke puli dan ikut berputar bersama puli tersebut. Rumah kopling/*clutch drum* berada pada alur poros utama (*input shaft*) dan akan memutar poros tersebut jika mendapat gaya dari kopling.

Kopling sentrifugal yang terdapat pada CVT terdiri dari rumah kopling (*drum*), pegas pengembali, pemberat dan kampas kopling. Komponen ini merupakan salah satu komponen penting yang berfungsi untuk meneruskan putaran dari puli ke penggerak roda belakang. Pada saat putaran rendah, putaran dari poros puli sekunder tidak diteruskan ke penggerak roda belakang karena kampas kopling sentrifugal belum menempel ke rumah kopling. Saat putaran mesin bertambah, gaya sentrifugal semakin besar dan mengalahkan gaya pegas pengembali pada kampas kopling sehingga mengakibatkan kampas kopling terlempar keluar dan menempel pada rumah kopling. Pada saat ini daya dan torsi dari mesin akan diteruskan ke penggerak roda belakang, namun slip sering terjadi antara permukaan kampas kopling dan permukaan rumah kopling saat meneruskan putaran. Hal ini disebabkan karena pada saat terjadi gesekan antara permukaan kampas dengan permukaan rumah kopling menimbulkan panas berlebih pada kampas kopling sehingga kampas mengeras dan licin.

Berdasarkan observasi di beberapa bengkel, kampas kopling standar sering dimodifikasi dengan menambahkan alur pada permukaan kampas kopling. Hal ini bertujuan untuk membuang dan melepas panas yang berlebih

serta debu yang dihasilkan akibat gesekan sehingga tidak mengganggu kinerja kopling tersebut. Alur pada kampas kopling ini biasanya ada pada kampas rem cakram. Fungsi alur pada kampas rem adalah untuk sirkulasi angin guna menghindari panas yang terlalu tinggi (*overheat*). Alur tersebut juga berfungsi sebagai tempat terbuangnya debu yang dihasilkan dari pergesekan kampas rem dan piringan dengan demikian daya pengereman menjadi optimal, selain itu dasar alur pada kampas rem berfungsi untuk indikator batas ketebalan penggunaan kampas rem. Pada umumnya pengguna sepeda motor yang melakukan modifikasi pada kampas kopling sentrifugal belum mengetahui secara detail pengaruh penambahan alur pada kampas kopling tersebut, sehingga penulis tertarik mengangkat masalah ini dan menelitinya secara mendetail. Pada penelitian ini penulis akan memodifikasi kampas kopling sentrifugal standar dengan menambahkan alur pada kampas.

Berdasarkan uraian di atas maka penulis bermaksud melakukan penelitian dengan judul “Pengaruh Penambahan Alur Pada Kampas Kopling Sentrifugal Terhadap Daya Dan Torsi Sepeda Motor Yamaha Mio Sporty”

B. Identifikasi Masalah

Berdasarkan latar belakang masalah di atas, dapat diidentifikasi beberapa masalah yang berkaitan dengan penelitian ini, diantaranya :

1. Sering terjadi slip pada kampas kopling saat meneruskan putaran dari puli sekunder ke rumah kopling yang diikat ke poros penggerak roda belakang.

2. Kampas kopling mengeras dan licin karena panas berlebih akibat gesekan, sehingga daya cengkram kampas kopling berkurang.

C. Batasan Masalah

Berdasarkan latar belakang masalah dan identifikasi masalah di atas maka perlu diadakan pembatasan masalah. Hal ini bertujuan untuk memperjelas masalah yang akan diteliti serta lebih memfokuskan penelitian. Batasan masalah dalam penelitian ini adalah “Pengaruh Penambahan Alur Pada Kampas Kopling Sentrifugal Terhadap Daya Dan Torsi Sepeda Motor Yamaha Mio Sporty”.

D. Rumusan Masalah

Berdasarkan batasan masalah di atas, maka rumusan masalah pada penelitian ini adalah “Apakah ada pengaruh penambahan alur pada kampas kopling sentrifugal terhadap daya dan torsi sepeda motor Yamaha Mio Sporty?”

E. Tujuan Penelitian

Tujuan yang ingin dicapai dalam penelitian ini adalah untuk mengetahui pengaruh penambahan alur pada kampas kopling sentrifugal terhadap daya dan torsi sepeda motor Yamaha Mio Sporty.

F. Manfaat Penelitian

Berdasarkan tujuan penelitian, maka hasil penelitian diharapkan bermanfaat sebagai berikut:

1. Bagi peneliti, digunakan sebagai salah satu syarat dalam menyelesaikan perkuliahan untuk menyelesaikan studi S1 di Jurusan Teknik Otomotif, Fakultas Teknik, Universitas Negeri Padang.
2. Bagi mahasiswa, dapat digunakan sebagai masukan atau referensi untuk proyek penelitian selanjutnya.
3. Bagi industri otomotif, dapat digunakan sebagai acuan untuk melakukan inovasi pada kopling sentrifugal.
4. Bagi masyarakat, dapat digunakan sebagai salah satu alternatif untuk mengatasi slip pada kampas kopling sentrifugal.

BAB II KAJIAN TEORI

A. Deskripsi Teori

1. Daya dan Torsi Mesin

a. Torsi

Torsi adalah ukuran kemampuan mesin untuk melakukan kerja, jadi torsi adalah suatu energi. Menurut Jama (2008 : 12) menyatakan bahwa gaya tekan putar pada bagian yang berputar disebut torsi, sepeda motor digerakan oleh torsi dari crankshaft. Seperti dijelaskan juga oleh Pulkrabek (2004 : 50) bahwa torsi adalah indikator yang baik dari kemampuan mesin untuk melakukan pekerjaan. Hal ini didefinisikan sebagai kekuatan.

Gilles (2011: 364) menerangkan, torsi adalah kemampuan untuk menghasilkan tenaga. Torsi mesin adalah jumlah gaya putar yang dihasilkan oleh *crankshaft*. Menurut Djuhana (2013: 1) menyatakan, torsi adalah gaya putar yang dihasilkan oleh poros engkol atau kemampuan motor untuk melakukan kerja, tetapi disini torsi merupakan jumlah gaya putar yang diberikan ke suatu mesin atau motor pembakaran terhadap panjang lengannya. Wiratmaja (2010:20) menyatakan, torsi momen puntir adalah suatu ukuran kemampuan motor untuk menghasilkan kerja. Didalam prakteknya torsi motor berguna pada waktu kendaraan akan bergerak (start) atau sewaktu mempercepat laju kendaraan, dan tenaga berguna untuk memperoleh

kecepatan tinggi. Besarnya torsi akan sama, berubah-ubah atau berlipat, torsi timbul akibat adanya gaya tangensial pada jarak dari sumbu putaran.

Menurut Jama, dkk (2008: 23) menyatakan bahwa gaya tekan putar pada bagian yang berputar disebut torsi, sepeda motor digerakan oleh torsi dari crankshaft. Maksum (2012: 15) menerangkan, momen putar (momen puntir) suatu motor adalah kekuatan poros engkol yang akhirnya menggerakkan kendaraan.

Djuhana (2013: 2) mengatakan bahwa hubungan torsi dan daya adalah: Daya (HP) = Torsi (ft.lb) x putaran (rpm) / 5252. Jika diketahui putaran dan tenaga kuda dari mesin yang di tes maka torsi dapat dicari atau sebaliknya, sehingga rumus torsi menjadi:

$$T = \frac{P \times 5252}{n} \quad \dots (\text{Djuhana, 2013: 2})$$

T = Torsi (ft.lb)

P = Daya (HP)

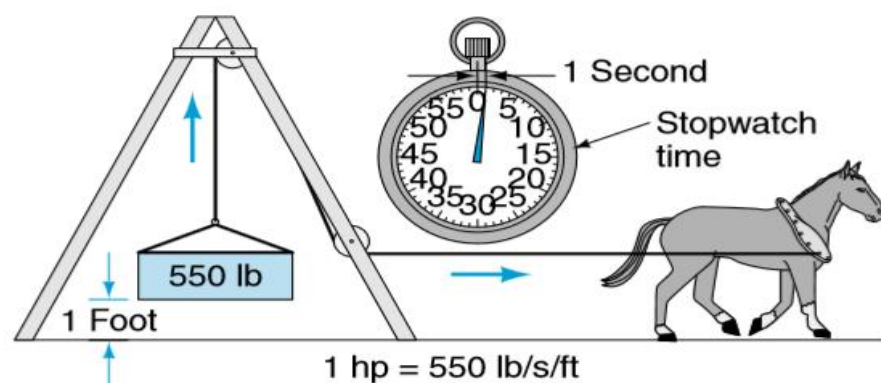
n = Putaran (rpm)

5252 = Konstanta

Dari pengertian tersebut dapat disimpulkan bahwa torsi adalah pengukuran dari gaya puntir atau berotasi yang dihasilkan poros engkol dari gerakan dorong piston, dengan satuan newton meter (Nm).

b. Daya

Wiratmaja (2010 : 21) menyatakan, daya didefinisikan sebagai hasil dari kerja, atau dengan kata lain daya merupakan kerja atau energi yang dihasilkan mesin per satuan waktu mesin itu beroperasi”. Menurut Reif (2014 : 25) menyatakan, daya dihasilkan mesin dari torsi dan putaran mesin (rpm). Daya mesin terus meningkat seiring peningkatan putaran mesin sampai mencapai titik maksimum. Menurut Maksu (2012:15) menyatakan, daya adalah hasil kerja yang dilakukan dalam batas waktu tertentu ($F \cdot c/t$). Pada motor, daya merupakan perkalian antara momen putar (M_p) dengan putaran mesin (n). Gilles (2011: 365) menjelaskan, satu tenaga kuda adalah kekuatan yang dibutuhkan untuk memindahkan 33.000 pon sejauh satu kaki dalam satu menit, atau 550 pon sejauh satu kaki per detik.



Gambar 1. Penghitungan 1 Daya Kuda
(Sumber: Gilles, 2011: 365)

Berdasarkan kutipan di atas maka dapat disimpulkan bahwa daya adalah pengukuran suatu kerja mesin terhadap waktu yang tergantung kepada torsi dan putaran mesin, dengan satuan horsepower

(HP), satuan Ps (pferdestarke) biasa digunakan pada daya sepeda motor. Sementara itu, menurut Najamudin (2014: 3) menjelaskan bahwa ada 2 macam daya yang dihasilkan motor bakar yaitu daya indikator dan daya efektif.

- 1) Daya indikator adalah daya yang dihasilkan dari pembakaran gas di dalam silinder. Daya Indikator dapat dicari dengan rumus sebagai berikut (Najamudin, 2014: 3)

$$Ni = Pi \times VL \times n \times z \times a \times \frac{1}{60 \times 100 \times 75} (Ps) \text{ ① } 1Ps = 75 \text{ kg.m/s}$$

$$\frac{Ni = (Pi \times VL \times n \times z \times a)}{450000} (Ps) \quad \dots \text{Pers 1}$$

Pi = Tekanan indikator rata-rata (kg/cm²)

Z = Jumlah silinder

VL = Volume langkah (cm³)

n = Putaran (rpm)

a = Siklus per putaran (Untuk 2 tak a = 1, untuk 4 tak a = 1/2)

- 2) Daya efektif adalah daya yang dihasilkan mesin untuk menggerakkan poros. Daya efektif poros dapat dihitung yaitu dengan rumus: Daya efektif = Momen Torsi x Kecepatan sudut

Atau (Najamudin, 2014: 3-4)

$$Ne = T \times \omega \quad \dots \text{Pers 2}$$

Ne = Daya efektif (Ps)

T = Momen torsi (Kg.m)

ω = Kecepatan sudut

$$= 2\pi n / 60$$

n = Putaran poros (rpm)

Berdasarkan beberapa uraian di atas dapat diketahui bahwa daya indikator atau *indicated horsepower* merupakan daya yang diukur pada ruang bakar sedangkan daya efektif atau *brake horsepower* merupakan daya yang diukur pada poros engkol. Pengukuran daya pada penelitian ini menggunakan dinamometersasis sepeda motor. Berdasarkan Gilles (2011: 366-367) menerangkan bahwa pengukuran pada *dynamometer* sasis dilakukan melalui roda kendaraan, dengan hasil pengukuran selalu lebih kecil dari daya efektif karena daya yang hilang karena kerugian gesek.

2. Transmisi Otomatis

a. Sistem CVT (*Continuously Variable Transmission*).

Menurut Julius 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. Unjuk kerja mesin *matic* membutuhkan putaran mesin (RPM) yang lebih tinggi agar kopling dan *automatic ratio transmtion* berfungsi dengan baik (Mind

Genesis : 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 (Warju : 2008).

Menurut Wibowo (2012 : 11 – 14) komponen utama CVT adalah sebagai berikut:

- 1) Puli penggerak/ puli primer (*Drive Pulley/ Primary Pulley*) merupakan komponen yang berfungsi mengatur kecepatan sepeda motor berdasar gaya sentrifugal dari *roller*, yang terdiri dari beberapa komponen berikut:
 - a) Puli tetap dan kipas pendingin. .
 - b) Puli bergerak/*movable drive face*.
 - c) *Bushing/Spacer/Collar*.
 - d) *Roller/Primary Sheave Weight*
 - e) Plat penahan /*Cam/Slider*.
- 2) Puli yang digerakkan/ puli skunder (*Driven Pulley/ Secondary Pulley*) merupakan komponen yang berfungsi yang berkesinambungan dengan puli primer mengatur kecepatan berdasar besar gaya tarik sabuk yang diperoleh dari puli primer.
 - a) Dinding luar puli sekunder/*Secondary Sliding Sheave*
 - b) Dinding dalam puli sekunder/ *Secondary fixed Sheave*
 - c) Pegas pengembali / per CVT
 - d) Kampas kopling dan rumah kopling

e) Torsi *cam/Guide Pin*

- 3) *V-belt* 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.
- 4) Gigi reduksi 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.

b. Cara Kerja Sistem CVT (*Continuously Variable Transmission*).

Menurut Yamin, dkk (2011 : 3-4) sistem cara kerja CVT sepeda motor *matic* diuraikan sebagai berikut :

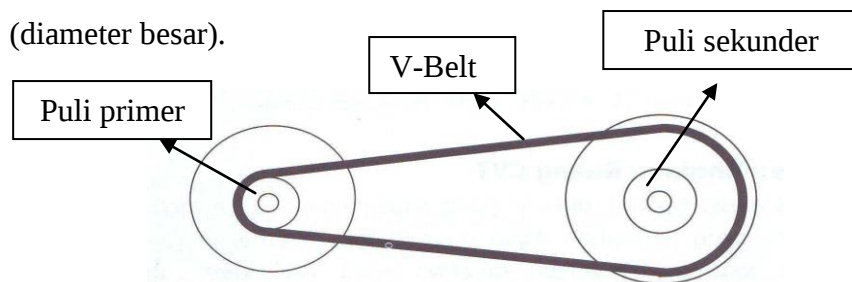
1. Putaran Stasioner

Pada putaran *stasioner* (lambat), putaran dari *crankshaft* diteruskan ke *pulley* primer, kemudian putaran diteruskan ke *pulley* sekunder yang dihubungkan oleh *V-belt*. Selanjutnya putaran dari *pulley* sekunder diteruskan ke kopling sentrifugal. Namun, karena putaran masih rendah, kopling sentrifugal belum bisa bekerja. Hal ini disebabkan gaya tarik per kopling masih

lebih kuat dibandingkan dengan gaya sentrifugal, sehingga sepatu kopling belum menyentuh rumah kopling dan *rear wheel* (roda belakang) tidak berputar.

2. Saat Mulai Berjalan

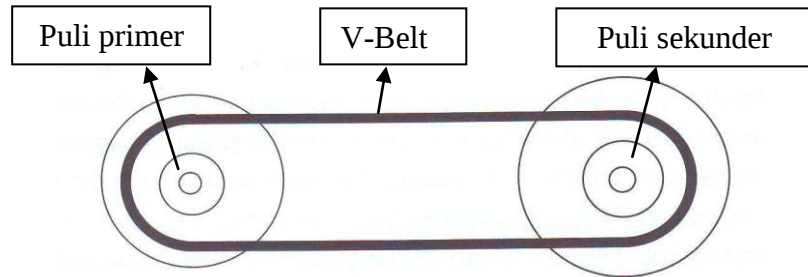
Ketika putaran mesin meningkat, roda belakang mulai berputar. Ini terjadi karena adanya gaya sentrifugal yang semakin kuat dibandingkan dengan gaya tarik per. Pada putaran tinggi, sepatu kopling akan terlempar keluar dan mengopel rumah kopling. Pada kondisi ini, posisi *V-belt* pada bagian *pulley* primer berada pada diameter bagian dalam pulley (diameter kecil). Pada bagian *pulley* sekunder, diameter *V-belt* berada pada bagian luar (diameter besar).



Gambar 2. Posisi *V-belt* saat mulai berjalan
(Sumber : Yamin, Dkk, 2009 : 4)

3. Putaran Menengah

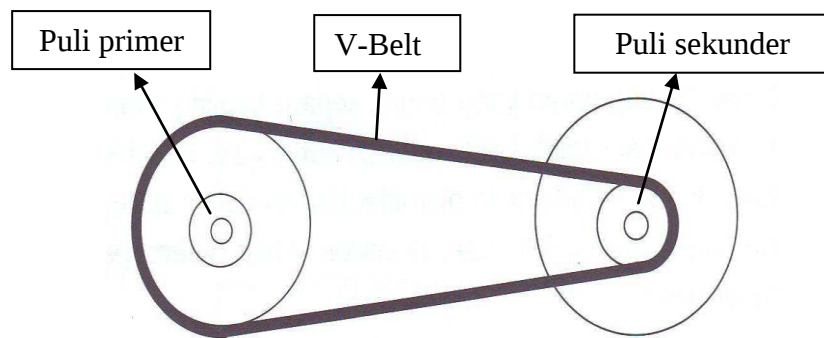
Pada putaran menengah, diameter *V-belt* kedua *pulley* berada pada posisi balance (sama besar). Ini terjadi akibat gaya sentrifugal *weight* pada *pulley* primer bekerja dan mendorong *sliding sheave* ke arah *fixed sheave*. Tekanan pada *sliding sheave* mengakibatkan *V-belt* bergeser ke arah lingkaran luar, selanjutnya menarik *V-belt* pada *pulley* sekunder ke arah lingkaran dalam.



Gambar 3. Posisi *V-belt* Saat Putaran Menengah
(Sumber : Yamin, Dkk, 2009 : 4)

4. Putaran Tinggi

Pada kondisi putaran tinggi, diameter *V-belt* pada *pulley* primer lebih besar daripada *V-belt* pada *pulley* sekunder. Ini disebabkan gaya sentrifugal *weight* makin menekan *sliding sheave*. Akibatnya, *V-belt* terlempar ke arah sisi luar *pulley* primer.



Gambar 4. Posisi *V-belt* Saat Putaran Tinggi
(Sumber : Yamin, Dkk, 2009 : 4)

c. Gaya Sentrifugal

Gaya sentrifugal adalah gaya yang arahnya menjauhi pusat sedangkan gaya sentripetal adalah gaya yang arahnya menuju pusat (Sutopo : 1997). Menurut Yamin, dkk (2012 : 19) 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. 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. Berdasarkan penjelasan di atas dapat disimpulkan bahwa gaya sentripetal dan gaya sentrifugal mempunyai besar yang sama, akan tetapi arahnya berbeda.

d. 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 :

1) 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 (Jalius Jama : 2008 : 291).

2) Putaran rendah

Putaran rendah posisi katup gas di atas stasioner gas = 0 - 1/8 (Andika Arifianto : 2011). Pada saat putaran mesin sedikit dinaikkan namun masih termasuk ke dalam putaran rendah, saat mesin berputar pada putaran rendah, yaitu 2000 rpm (Julius 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).

3) 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 (Andika Arifianto : 2011). Mesin

berputar pada putaran menengah, yaitu pada 4000 rpm (Julius Jama : 2008 : 294)

4) Putaran tinggi

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

3. Kopling Sentrifugal

Menurut Daryanto (2005 : 46) menyatakan bahwa kopling adalah satu bagian yang mutlak di perlukan pada mobil-mobil bensin, diesel dan jenis lainnya dimana penggerak utamanya diperoleh dari hasil pembakaran di dalam silinder mesin. Menurut Jama (2008 : 320) menjelaskan bahwa tipe kopling yang digunakan pada sepeda motor menurut cara kerjanya ada dua jenis yaitu kopling mekanis dan kopling otomatis. Cara kerja kedua jenis kopling ini sangat berbeda sewaktu membebaskan putaran dari poros engkol.

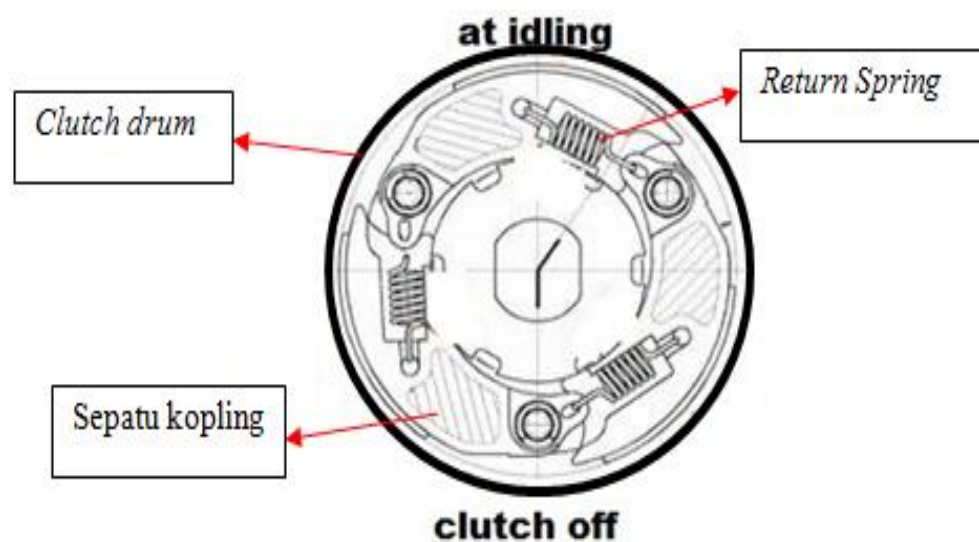
- a. Kopling mekanis merupakan kopling yang cara kerjanya diatur oleh handle kopling, dimana pembebasan dilakukan dengan cara menarik tuas kopling pada sistem kemudi.
- b. Kopling otomatis merupakan kopling yang cara kerjanya diatur oleh tinggi rendahnya putaran mesin itu sendiri dimana pembebasan dilakukan secara otomatis pada saat putaran rendah.

Berdasarkan uraian di atas dapat disimpulkan bahwa kopling merupakan bagian dari suatu kendaraan yang mutlak yang berfungsi sebagai pemindah tenaga secara pelan-pelan dan halus, begitu juga yang terdapat pada sepeda motor dengan transmisi otomatis terdapat kopling sentrifugal atau kopling otomatis (*automatic cluth*) yang berada di dalam rumah CVT (*Continously Variable Trasmision*) yang berfungsi sebagai peranti peredam dan pemindah tenaga dari tenaga putar puli ke tenaga putar yang diteruskan ke roda. Kopling sentrifugal terdiri dari beberapa komponen utama yaitu:

- a. Rumah kopling (*clutch drum*), berfungsi untuk meneruskan putaran ke poros penggerak roda belakang.
- b. Sepatu/kampas kopling, berfungsi untuk meneruskan putaran dari puli sekunder ke rumah kopling.
- c. Pegas pengembali (*return spring*), berfungsi untuk mengembalikan sepatu/kampas kopling pada posisi semula.

Menurut Jama (2008 : 336) menjelaskan bahwa cara kerja kopling sentrifugal pada putaran stasioner/langsam (putaran rendah), putaran poros engkol tidak diteruskan ke gigi pertama penggerak maupun ke gigi pertama yang digerakkan. Ini terjadi karena rumah kopling bebas (tidak berputar) terhadap kampas, pemberat, dan pegas pengembali yang terpasang pada poros engkol. Menurut Wibowo (2012 : 13) menyatakan bahwa seperti pada umumnya fungsi dari kopling adalah untuk menyalurkan putaran dari putaran puli sekunder menuju gigi reduksi. Cara

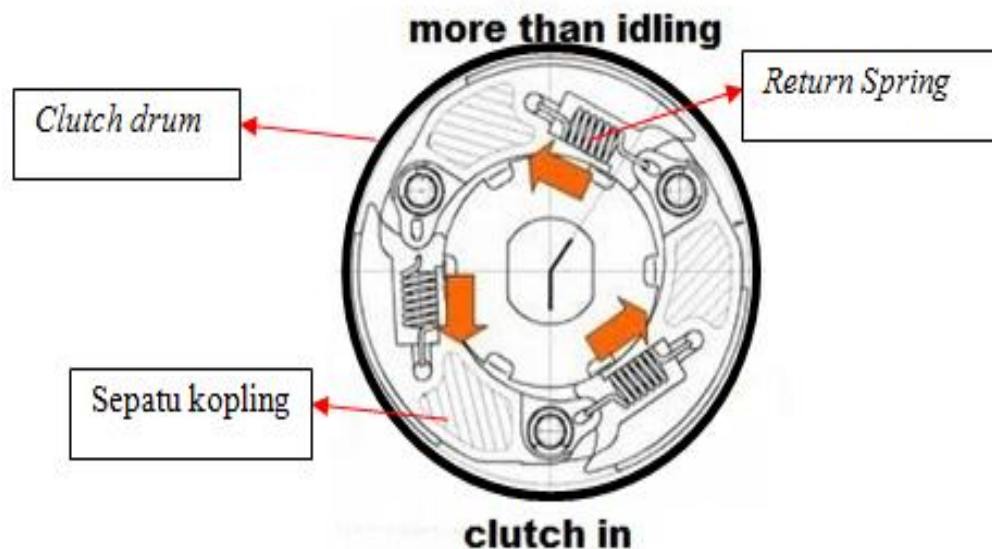
kerja kopling sentrifugal adalah pada saat putaran stasioner/langsam (putaran rendah), putaran poros puli sekunder tidak diteruskan ke penggerak roda. Ini terjadi karena rumah kopling bebas (tidak berputar) terhadap kampas, dan pegas pengembali yang terpasang pada poros puli sekunder. Pada saat putaran 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.



Gambar 5. Kopling Sentrifugal Saat Putaran Rendah/Idle
(Sumber : Manual Book Yamaha Mio Sporty, 2008)

Saat putaran mesin bertambah, gaya sentrifugal semakin besar sehingga mendorong kampas kopling mencapai rumah kopling dimana gayanya lebih besar dari gaya pegas pengembali. Menurut Mulyana (2015 : 9) kopling sentrifugal mulai bekerja apabila putaran mesin mulai meningkat, mulai berputar sekitar 2.500-2.700 rpm. Menurut Singh (2013 :

35) kopling sentrifugal akan mulai mengembang dari putaran 2.550 ke 2.950 rpm dan akan terkopel penuh pada putaran 4.700 ke 5.300 rpm.



Gambar 6. Kopling Sentrifugal Saat Mulai Berjalan/Putaran Menengah
(Sumber : Manual Book Yamaha Mio Sporty, 2008)

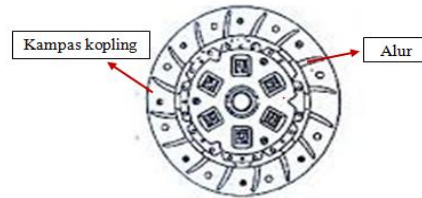
Berdasarkan uraian di atas dapat disimpulkan bahwa kopling sentrifugal merupakan salah satu komponen CVT yang mempunyai peranan penting untuk meneruskan daya dan torsi dari mesin ke poros penggerak roda belakang. Kopling ini bekerja berdasarkan putaran mesin yaitu, pada saat motor mulai berjalan sampai putaran menengah. Pada penelitian ini penulis memodifikasi salah satu elemen kopling sentrifugal yaitu, menambahkan alur pada kampas kopling sentrifugal.

4. Pengaruh Alur pada Kampas Kopling

a. Kopling Gesek Plat Kopling Tunggal.

Pada kopling gesek plat tunggal menggunakan plat kopling atau *clutch disk* untuk memutus dan meneruskan putaran dari mesin ke

poros transmisi. Plat kopling dilapisi kampas kopling yang terbuat dari paduan bahan asbes dan logam yang dikunci dengan paku keling.



Gambar 7. Plat Kopling (*clutch disk*)

Kopling gesek bekerja dengan memanfaatkan gaya gesek yang terjadi pada kedua plat geseknya ketika keduanya saling ditekan. Menurut Hernawati (2013 : 56) mengatakan bahwa gaya gesek merupakan gaya yang ditimbulkan oleh dua benda yang bergesekan dengan arah gaya sejajar permukaan benda dan berlawanan dengan arah gerak benda. Perbandingan gaya gesek (f) terhadap gaya normal (N) disebut koefesien gesek (μ), dapat dirumuskan sebagai berikut:

$$f = \mu \cdot N$$

Menurut Dewanto (2002 : 13) mengatakan bahwa besarnya gaya gesek tangensial yang terjadi ketika kedua plat gesek terkopel sepenuhnya, dapat dirumuskan sebagai berikut:

$$f_s = \mu_s \cdot N$$

Jika gaya gesek tersebut diasumsikan bekerja pada jari-jari rata plat kopling maka besarnya torsi gesek (T_s) yang terjadi dapat dirumuskan sebagai berikut :

$$T_s = f_s \left(\frac{D_1}{4} + \frac{D_2}{4} \right)$$

Pada saat kondisi ini tidak ada slip diantara kedua plat kopling maka besarnya daya yang dipindahkan ke poros *output* sama dengan

daya poros *input*. Besarnya daya tersebut dapat dihitung dari hasil kali antara torsi (T_s) dan putaran poros input atau poros output (n). Secara matematika besarnya daya (D) ditulis sebagai berikut :

$$D = T_s \cdot n$$

Ketika kondisi kopling slip rumusan gaya, torsi dan daya di atas pada prinsipnya sama akan tetapi koefisien gesek yang digunakan adalah koefisien gesek kinetik. Maka indek "s" pada rumus-rumus tersebut diganti dengan "k". Pada saat kondisi kopling slip daya yang dipindahkan pada poros input lebih kecil dari daya pada poros output karena sebagian akan berubah menjadi energi panas. Keseimbangan daya tersebut dapat ditulis sebagai berikut:

$$D_{in} = D_{out} + Q$$

Secara umum gesekan terjadi karena adanya deformasi, permukaan yang tidak halus, dan gaya tarik molekular. Berdasarkan penjelasan di atas, untuk mengurangi panas berlebih akibat gesekan maka kampas kopling dilengkapi dengan alur yang berfungsi sebagai ventilasi untuk membuang panas berlebih pada kampas dan membuang kotoran debu bahan yang aus akibat gesekan sehingga tidak mengganggu kinerja kopling. Proses perpindahan panas pada kampas terjadi secara konveksi dan konduksi, dimana panas berlebih akibat gesekan pada kampas kopling akan berpindah ke udara luar melalui alur pada kampas.

b. Kopling Sentrifugal

Berdasarkan penjelasan sebelumnya, kampas kopling gesek plat tunggal dilengkapi dengan alur sebagai ventilasi untuk membuang panas berlebih akibat gesekan. Oleh sebab itu, penulis tertarik untuk menerapkan penambahan alur pada kampas kopling sentrifugal. Penambahan alur ini bertujuan untuk mencegah terjadinya slip saat kampas kopling akan terkopel penuh pada rumah kopling. Hal ini disebabkan karena pada saat terjadi gesekan antara permukaan kampas dengan permukaan rumah kopling menimbulkan panas berlebih pada kampas kopling sehingga kampas kopling mengeras dan licin. Hal ini sering terjadi pada kampas kopling sentrifugal sehingga daya cengkram kampas kopling terhadap rumah kopling (*drum*) berkurang.

Kampas kopling sentrifugal terbuat dari bahan asbestos. Menurut Sukanto (2014 : 3), kampas dengan bahan *asbestos* akan mengeras dan licin pada temperatur tinggi diatas 200°C, sehingga daya cengkram kampas akan berkurang.



Gambar 8. Kampas Kopling Standar

Pada penelitian ini penulis memodifikasi kampas kopling sentrifugal dengan membuat alur garis pada kampas tersebut. Alur pada kampas kopling ini biasanya ada di kampas rem cakram. Selain untuk membaca tingkat ketebalan kampas, alur tersebut juga berfungsi untuk membuang panas pada kampas rem. Menurut Remling (1983 : 27) menyatakan bahwa untuk mencegah rem memudar, rem harus menghilangkan panas secepat mungkin. Alur itu sendiri sama juga prinsipnya dengan sirip-sirip pada blok silinder pada sepeda motor, supaya ada sirkulasi angin yang berada pada blok mesin tersebut. Menurut Kuncoro (2015 : 1) menyatakan bahwa fungsi sirip yang terdapat pada hasil perkembangan teknologi tersebut untuk melepaskan kalor semaksimal mungkin, serta untuk memperluas permukaan yang berhubungan dengan kalor yang mempercepat perpindahan kalor ke lingkungan sekitar sehingga dapat meningkatkan efisiensi kerja. Sehingga kalor yang terjadi pada sistem tersebut dapat dilepaskan sebanyak mungkin.

Menurut Holman (1988 : 1) menyatakan bahwa “Perpindahan panas adalah ilmu untuk melamarkan perpindahan energi yang terjadi karena adanya perbedaan suhu diantara benda atau material”. Perpindahan panas dapat dibagi menjadi tiga macam, yaitu:

a. Perpindahan panas secara konduksi

Distribusi energi berupa panas yang terjadi pada benda atau medium yang diam (padat) bertemperatur tinggi ke bagian benda

yang bertemperatur rendah atau terdapat gradien temperatur pada benda tersebut.

b. Perpindahan panas secara konveksi

Distribusi energi berupa panas yang terjadi karena terdapat aliran fluida.

c. Perpindahan panas secara radiasi

Distribusi energi berupa panas yang terjadi melalui pancaran gelombang cahaya dari suatu zat ke zat yang lain tanpa zat perantara.

Perpindahan panas yang terjadi pada alur tersebut termasuk dalam tipe perpindahan panas secara konduksi dan konveksi. Jika suatu benda terdapat gradien suhu maka akan terjadi perpindahan energi dari bagian bersuhu tinggi ke bagian bersuhu rendah. Menurut Rohman (2013 : 1) yang menyatakan bahwa salah satu upaya untuk mendapatkan laju aliran kalor yang banyak adalah dengan menambah kekasaran permukaan perpindahan kalor, menambah alur, membuat pusaran, sirip dsbnya. Jadi inilah tujuannya dibuat alur pada kampas kopling tersebut supaya pada kampas kopling ada sirkulasi anginnya sehingga temperatur dalam rumah kopling berkurang.

Berdasarkan uraian di atas dapat disimpulkan bahwa penambahan alur pada kampas kopling bertujuan untuk mencegah kampas mengeras dan licin karena panas berlebih akibat gesekan

antara permukaan kampas dengan permukaan rumah kopling, sehingga daya dan torsi dari mesin ke roda lebih optimal.

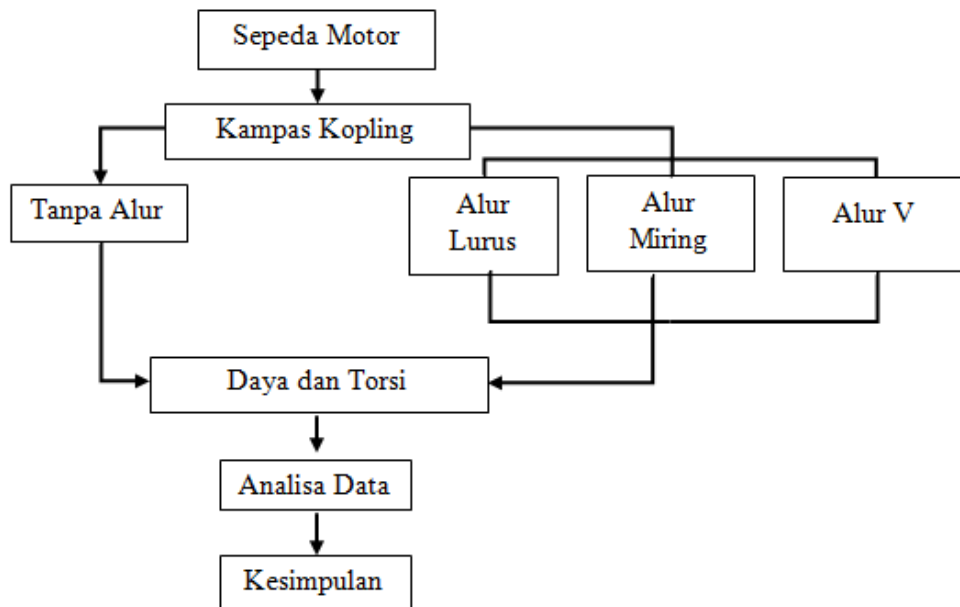
B. Penelitian yang Relevan

1. Angga Bahri Pratama (2016) dengan jurnal penelitiannya “Pengaruh Penggunaan Kampas Rem Beralur Terhadap Jarak Pengereman dan Temperatur Rem Tromol Pada Sepeda Motor Honda Fit S” dengan hasil penambahan alur pada kampas rem tromol terhadap jarak pengereman dan temperatur rem tromol berpengaruh secara signifikan.
2. Lubi 2001 dengan jurnal penelitiannya yang berjudul “Perancangan Kampas Rem Beralur dalam Usaha Meningkatkan Kinerja serta Umur dari Kampas Rem”. Hasilnya menunjukkan bahwa kampas modifikasi mempunyai beberapa kelebihan yaitu pendinginan kampas lebih baik, kampas tidak cepat mengalami fading dan kemampuan pengereman dalam kondisi basah lebih baik.
3. Wibowo 2012 dengan jurnal penelitiannya yang berjudul “Aplikasi Kampas Rem Berlapis dan Beralur Untuk Mendapatkan Efek Pengereman Antilok Pada Sepeda Motor”. Hasilnya menunjukkan bahwa penggunaan kampas rem beralur meningkatkan stabilitas kendaraan, mengurangi jarak pengereman dan mengurangi temperatur pada sistem rem tromol.

Berdasarkan beberapa penelitian sebelumnya, penambahan alur pada kampas rem dapat mengurangi temperatur pada kampas rem tromol dan jarak pengereman, sedangkan pada penelitian ini akan dilakukan modifikasi berupa penambahan alur pada kampas kopling sentrifugal untuk mengetahui pengaruh

terhadap daya dan torsi yang dihasilkan sepeda motor *matic* dibandingkan dengan menggunakan kampas kopling sentrifugal standar/tanpa alur.

C. Kerangka Konseptual



Gambar 9. Kerangka Konseptual

D. Pertanyaan Penelitian

Sesuai dengan kajian teori dan kerangka berpikir maka dapat diajukan pertanyaan penelitian, berapakah daya dan torsi yang dihasilkan sepeda motor Yamaha Mio Sporty dengan penambahan alur pada kampas kopling sentrifugal?

BAB V

PENUTUP

A. Kesimpulan

Dari ketiga jenis alur yang digunakan pada kampas kopling sentrifugal, peningkatan daya dan torsi paling tinggi didapat dengan menggunakan kampas kopling alur V pada putaran 4000 dan 5000 RPM, sedangkan pada putaran 3000 RPM peningkatan daya dan torsi lebih rendah jika dibandingkan dengan penggunaan kampas kopling alur lurus dan alur miring. Hal ini disebabkan kampas kopling alur V mempunyai daya cengkram yang lebih kecil saat kampas mulai bergesekan dengan rumah kopling, sedangkan pelepasan panasnya lebih baik dibandingkan dengan kampas kopling alur lurus dan alur miring. Dari penjelasan diatas dapat disimpulkan bahwa slip pada kampas kopling alur V lebih kecil pada saat putaran tinggi (4000 dan 5000 RPM) jika dibandingkan dengan penggunaan kampas kopling alur lurus dan alur miring, sehingga daya dan torsi yang diteruskan ke poros penggerak roda belakang lebih optimal saat kampas kopling akan mencengkram sempurna rumah kopling.

B. Saran

Berdasarkan hasil penelitian yang telah dilakukan, saran yang dapat disampaikan yaitu:

1. Untuk penelitian selanjutnya, pengujian dengan perlakuan harus dilakukan dalam waktu yang tidak terlalu berjauhan dengan tanpa

perlakuan untuk menghindari perbedaan variabel yang mempengaruhi daya & torsi.

2. Uji daya & torsi di atas *dynamometer* harus memperhatikan konsistensi dalam bukaan *throttle*, agar didapat hasil grafik yang tidak berbeda akibat perbedaan dalam bukaan *throttle*.
3. Penggunaan kampas kopling sentrifugal beralur pada sepeda motor *matic* sebagai upaya meningkatkan daya dan torsi kendaraan masih perlu diteliti lebih lanjut.

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
- Arikunto, Suharismi. 2010. *Prosedur Penelitian Suatu Pendekatan Praktik*. Jakarta: Rineka Cipta.
- Daryanto. 2005. *Teknik Otomotif*. Jakarta: Bumi Aksara
- Dewanto, Joni dan Budiman, Fransiskus Jeffry. 2002. Studi Karakteristik Kopling Plat Gesek Tunggal pada Kondisi *Transient*. Jurnal. Universitas Kristen Petra
- Djuhana. 2013. “*Hand Out: Pengukuran Teknik.*” *Universitas Mercubuana*. Hlm. 1-30.
- Erichard. (2008). Perbandingan 3 Motor Matic: Yamaha Mio, Honda Vario, dan Suzuki Spin. <http://www.forumbebas.com/printthread.php>. Diakses 26 Februari 2017.
- Genesis, Mind. (2008). *Pilih Varian Matic Atau Motor Irit BBM*. Diperoleh 17 Februari 2012 dari <http://mygoldmachine.wordpress.com/2008/05/28/pilih-varianmaticatau-motor-irit-bbm>
- Gilles, Tim. 2011. *Automotive Engines Diagnosis, Repair and Rebuilding 6th Edition*. USA: Delmar.
- Hernawati. 2013. Mengetahui Koefisien Gesek Statik dan Kinetis Melalui Konsep Gerak Melingkar Beraturan. *Jurnal*. UIN Alauddin Makassar.
- Holman, J.P. 1986. *Heat Transfer. Sixth Edition*, eds. California : McGraw-Hill, Ltd.
- Jama, Jalius dan Wagino. 2008. *Teknologi Sepeda Motor Jilid 1*. Jakarta: Direktorat Pembinaan SMK.
- _____. 2008. *Teknologi Sepeda Motor Jilid 2*. Jakarta: Direktorat Pembinaan SMK.
- _____. 2008. *Teknologi Sepeda Motor Jilid 3*. Jakarta: Direktorat Pembinaan SMK.
- Kuncoro, Andi Sidik. 2015. “Perbandingan Laju Perpindahan Kalor, Efisiensi dan Efektifitas Sirip Dua Dimensi Utuh dan Berlubang pada Keadaan Tak Tunak dengan Variasi Bahan”. Tugas Akhir. Universitas Sanata Dharma. 2015. Hal 1.
- Maksum, Hasan. 2012. *Teknologi Motor Bakar*. Padang: UNP Press.
- Mulyana, Tatang dan Darajat, Dede. 2015. *Sistem Pemindah Tenaga Sepeda Motor*. Direktorat Pembinaan Kursus dan Pelatihan.