



**MODIFIKASI SISTEM KOPLING DIAFRAGMA MENJADI SISTEM KOPLING
PEGAS SPIRAL PADA SEPEDA MOTOR JUPITER Z NEW 115 TAHUN 2010**

LAPORAN TUGAS AKHIR

Diajukan Kepada Fakultas Teknik Universitas Negeri Yogyakarta
Untuk Memenuhi Sebagian Persyaratan
Guna Memperoleh Gelar Ahli Madya



Oleh:

**Giri Putra Binangkit
11509134047**

PROGRAM STUDI TEKNIK OTOMOTIF D3

FAKULTAS TEKNIK

UNIVERSITAS NEGERI YOGYAKARTA

2016

HALAMAN PERSETUJUAN

Tugas Proyek Akhir dengan Judul

MODIFIKASI SISTEM KOPLING DIAFRAGMA MENJADI SISTEM KOPLING PEGAS SPIRAL PADA SEPEDA MOTOR JUPITER Z NEW 115 TAHUN 2010

Disusun Oleh :

Giri Putra Binangkit
NIM 11509134047

Telah memenuhi syarat dan disetujui oleh Dosen Pembimbing untuk
dilaksanakan Ujian Proyek Akhir bagi yang bersangkutan

Yogyakarta, Agustus 2016

Mengetahui,
Ketua Program Studi,
Pendidikan Teknik Otomotif



Moch. Solikin, M.Kes.
NIP. 19680404 199303 1 003

Disetujui,
Dosen Pembimbing,



Noto Widodo, M.Pd.
NIP. 19511101 197503 1 004

HALAMAN PENGESAHAN

Proyek Akhir

MODIFIKASI SISTEM KOPLING DIAFRAGMA MENJADI SISTEM KOPLING PEGAS SPIRAL PADA SEPEDA MOTOR JUPITER Z NEW 115 TAHUN 2010

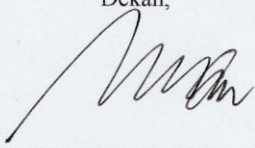
Disusun Oleh :
Giri Putra Binangkit
NIM. 11509134047

Telah dipertahankan di depan Tim Penguji Proyek Akhir Program Studi
Pendidikan Teknik Otomotif Fakultas Teknik Universitas Negeri Yogyakarta
pada tanggal 2 agustus 2016

TIM PENGUJI

Nama/Jabatan	Tanda Tangan	Tanggal
Noto Widodo M.Pd. Ketua Penguji/Pembimbing		S-09-2016
Sukaswanto M.Pd. Sekertaris		S-09-2016
Dr. Tawardjono Us M.Pd. Penguji		S-09-2016

Yogyakarta, September 2016
Fakultas Teknik Universitas Negeri Yogyakarta
Dekan,


Dr. Widarto, M.Pd.
NIP. 19631230 198812 1 001

SURAT PERNYATAAN

Saya yang bertanda tangan di bawah ini :

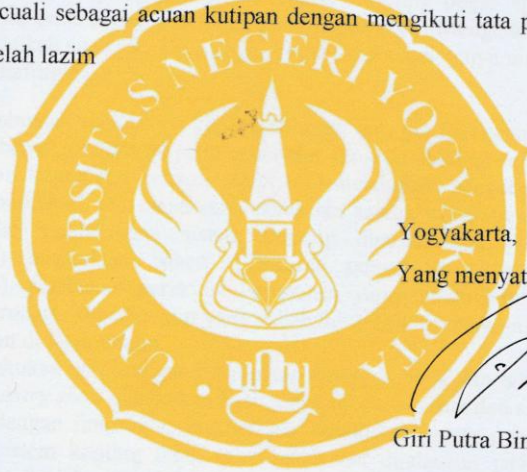
Nama : Giri Putra Binangkit

NIM : 11509134047

Program Studi : Pendidikan Teknik Otomotif

Judul TAS : Modifikasi Sistem Kopling Diafragma Menjadi Sistem Kopling Pegas Spiral Pada Sepeda Motor Jupiter Z New 115 Tahun 2010

Menyatakan bahwa proyek akhir ini benar-benar karya saya sendiri. Sepanjang pengetahuan saya tidak terdapat karya atau pendapat yang ditulis atau diterbitkan orang lain kecuali sebagai acuan kutipan dengan mengikuti tata penulisan karya ilmiah yang telah lazim



Yogyakarta, Juli 2016

Yang menyatakan,

Giri Putra Binangkit

NIM. 11509134047

PERSEMBAHAN

Laporan Proyek Akhir ini kupersembahkan kepada :

- Bapak Ibu tercinta dan saudara-saudaraku yang telah memberikan bimbingan, doa dan segala dukungannya.
- Dosen Jurusan Pendidikan Teknik Otomotif UNY yang telah memberikan ilmu dan bimbingannya.
- Teman – teman Kelas D Teknik Otomotif angkatan 2011 terimakasih atas dukungan dan motivasinya.
- Sahabat-sahabat dan semua orang yang selalu mendukung dan memberikan masukan serta menghibur dalam segala kondisi.
- Teman teman bengkel yang bekerja di bengkel resmi maupun tidak resmi yang telah memberi masukan masukan ide pembuatan proyek akhir.

MOTTO

“Sesungguhnya sesudah kesulitan itu ada kemudahan maka apabila kamu sudah selesai suatu urusan, kerjakanlah sungguh-sungguh urusan yang lain. Dan kepada Tuhan-Mu hendaknya kamu berharap.”

(Qs. Al Insyiroh (94):6).

Nerimo ing pandum, gayuh ridhaning Gusti

(Pepatah jawa)

“Sesungguhnya Allah tidak akan merubah keadaan suatu kaum, sehingga mereka merubah keadaan yang ada pada diri mereka sendiri”

(Qs. Ar Ra’d (13):11).

PROYEK AKHIR
MODIFIKASI SISTEM KOPLING DIAFRAGMA MENJADI SISTEM
KOPLING PEGAS SPIRAL PADA SEPEDA MOTOR JUPITER Z NEW 115
TAHUN 2010

Oleh:
GIRI PUTRA BINANGKIT
11509134047

ABSTRAK

Tujuan dari modifikasi sistem kopling ini adalah (1) Dapat merancang sistem kopling pegas spiral yang sebelumnya sistem kopling diafragma. (2) Dapat memodifikasi sistem kopling diafragma menjadi kopling pegas spiral. (3) Dapat mengurangi noise pada setiap akselerasi pada kopling. (4) Mengetahui kinerja hasil dari mengaplikasikan sistem kopling pegas spiral yang sebelumnya merupakan sistem kopling pegas diafragma.

Proses pembuatan modifikasi kopling dimulai dari (1) Perancangan komponen, (2) pengadaan bahan, (3) proses pembuatan alat yang dibutuhkan seperti pengelasan dan pembubutan komponen *primary shaft*, (4) melakukan pengecekan komponen yang sudah dibutuhkan, (5) melakukan perakitan semua komponen. Untuk proses pembubutan dan pemasangan sistem kopling dimulai dari (1) perancangan komponen, (2) pengadaan bahan, (3) proses pengelasan *primary shaft* dan pembubutan (4) melakukan perakitan komponen yang dibutuhkan. (5) Melakukan pengujian performance sepedamotor yang sudah dimodifikasi menggunakan dyno test dan uji kelayakan di jalan umum.

Setelah dilakukan perancangan pembuatan sistem kopling dan melakukan proses pembubutan *primary shaft* didapatkan hasil yaitu sistem kopling dan sistem transmisi bekerja sesuai dengan fungsinya, dan Setelah melakukan proses pengujian tersebut hasilnya pada sistem kopling tidak selip pada saat dijalankan pada jalan umum maupun jalan menanjak serta kebebasan jarak tuas pemindah gigi sesuai dengan pengemudi dan pada sistem transmisi lancar dan saat memindahkan gigi satu ke gigi lain tidak mengalami kesulitan, namun ada beberapa kendala pada komponen *primary shaft* yaitu di karenakan *primary shaft* bengkok karena pembubutan maka di sekitar bagian sistem kopling terdengar ada suara kasar atau noise, untuk mengurangi noise maka dapat dilakukan proses pelurusan *primary shaft* atau melakukan pembubutan ulang dengan menggunakan *primary shaft* yang baru. Hasil dari dyno test menggunakan sistem kopling pegas diafragma didapat hasil yaitu pada 4.992 RPM torsi kendaraan sebesar 8,37 dan pada 7.424 RPM didapat tenaga kuda sebesar 7,9HP. Sedangkan dari hasil yang sudah mengalami modifikasi pada sistem kopling pegas spiral didapat hasil yaitu pada 4.750 RPM torsi kendaraan sebesar 9,62 dan pada 7.500 RPM didapat tenaga kuda sebesar 10,2HP.

Kata Kunci: Sistem Kopling, Jupiter Z New 115

KATA PENGANTAR

Segala puji bagi ALLAH SWT yang telah memberikan rahmat dan hidayahNya sehingga penyusun dapat menyelesaikan Proyek Akhir dengan judul “Modifikasi Sistem Kopling Diafragma Menjadi Sistem Kopling Pegas Spiral Pada Sepeda Motor Jupiter Z New 115 Tahun 2010” disusun untuk memenuhi sebagian persyaratan guna memperoleh gelar Ahli Madya Fakultas Teknik Universitas Negeri Yogyakarta.

Penyusun menyadari terselesaikannya Proyek Akhir ini tidak lepas berkat bimbingan, dukungan dan doa dari berbagai pihak. Oleh karena itu dengan segala kerendahan hati pada kesempatan ini ingin menyampaikan ucapan terima kasih kepada semua pihak yang telah membantu dalam pembuatan laporan ini, ucapan terima kasih yang sebesar-besarnya kepada:

1. Prof. Dr. Rochmat Wahab, M.Pd., MA., selaku Rektor Universitas Negeri Yogyakarta.
2. Noto Widodo, M.Pd., selaku Pembimbing Proyek Akhir Program Studi Pendidikan Teknik Otomotif Fakultas Teknik Universitas Negeri Yogyakarta atas segala bantuan bimbingan yang telah diberikan demi tercapainya penyelesaian Proyek Akhir ini.
3. Dr Zainal Arifin, M.T., selaku Ketua Jurusan Pendidikan Teknik Otomotif Fakultas Teknik Universitas Negeri Yogyakarta.
4. Moch. Solikin, M.Kes, selaku Kaprodi Teknik Otomotif Fakultas Teknik Universitas Negeri Yogyakarta.

5. Sudarwanto, S.Pd.T.,M.Eng., selaku Pembimbing Akademik atas segala bantuan dan bimbingan yang telah diberikan demi tercapainya penyelesaian Proyek Akhir ini.
6. Amir Fatah, M.Pd. selaku Koordinator Proyek Akhir Program Studi Teknik Otomotif Fakultas Teknik Universitas Negeri Yogyakarta.
7. Dr. Widarto, M.Pd, selaku Dekan Fakultas Teknik Universitas Negeri Yogyakarta.
8. Kedua orang tuaku tercinta, yang senantiasa memberikan arahan, dukungan dan doa untuk tercapainya kesuksesan setiap gerak langkahku.
9. Kepada teman teman bengkel yang telah membantu memberi masukan dan mendukung dalam penyelesaian proyek akhir ini.
10. Segenap Dosen dan Staf Program Studi Pendidikan Teknik Otomotif Fakultas Teknik Universitas Negeri Yogyakarta.
11. Teman-teman Kelas D 2011 Otomotif Fakultas Teknik Universitas Negeri Yogyakarta yang telah memberikan motivasi dan dukungannya.
12. Achmadun Khoiri S., yang telah memberi suport dan tempat untuk mengerjakan proyek akhir sampai proyek akhir terselesaikan.
13. Semua pihak yang telah membantu hingga terselesaikannya penulisan karya ini, yang tidak mungkin disebutkan satu persatu.

Dalam laporan ini masih banyak kekurangan dan kesalahan. Oleh karena itu diharapkan kritik dan saran yang membangun untuk hasil yang lebih baik di masa mendatang. Semoga laporan ini dapat bermanfaat bagi perkembangan ilmu

pengetahuan, kemajuan teknologi khususnya pada dunia otomotif, dan semua pihak yang membutuhkannya. Dalam penulisan laporan ini mungkin masih banyak kekurangan dan keterbatasan yang dimiliki maka diharap maklum dari pembaca.

Yogyakarta, juli 2016

Giri Putra Binangkit

NIM. 11509134047

DAFTAR ISI

	Halaman
HALAMAN JUDUL	i
HALAMAN PERSETUJUAN	ii
HALAMAN PENGESAHAN	iii
SURAT PERNYATAAN	iv
PERSEMBAHAN	v
MOTTO	vi
ABSTRAK.....	vii
KATA PENGANTAR.....	viii
DAFTAR ISI	xi
DAFTAR GAMBAR.....	xiv
DAFTAR TABEL	xvi
DAFTAR LAMPIRAN	xvii
 BAB I. PENDAHULUAN	
A. Latar Belakang Masalah.....	1
B. Identifikasi Masalah.....	4
C. Batasan Masalah	5
D. Rumusan Masalah.....	5
E. Tujuan	5
F. Manfaat.....	6
G. Keaslian Gagasan	7
 BAB II. PENDEKATAN PEMECAHAN MASALAH	
A. Sistem Kopling (<i>Clutch</i>)	8
B. <i>Primary Shaft</i>	16
 BAB III. KONSEP RANCANGAN	
A. Konsep Rancangan.....	19
1. Rancangan Perubahan Sistem Kopling.....	19
B. Konsep Pembuatan.....	22
1. Persiapan alat	22

2. Pemilihan komponen.....	23
3. Langkah kerja.....	24
C. Jadwal Pembuatan Proyek Akhir.....	26
D. Konsep Pengujian.....	27
1. Pengujian Tekanan Pegas	27
2. Alat yang digunakan saat pengujian.....	28
 BAB IV. PROSES, HASIL DAN PEMBAHASAN	
A. Proses Perancangan	29
1. Sistem kopling.....	29
B. Proses Pembuatan	34
1. Sistem <i>primary shaft</i>	34
2. Sistem kopling.....	35
C. Proses Pengujian	37
1. Pengujian sistem Pegas.....	37
2. Pengujian sistem Kopling.....	39
a. Pengujian pada lapangan dan jalan menanjak	39
b. Pengujian kebebasan.....	40
3. Pengujian Dyno Test.....	41
D. Hasil Perancangan, Pembuatan dan Pengujian.....	41
1. Hasil Perancangan	41
2. Hasil Pembuatan.....	42
3. Hasil Pengujian	42
E. Pembahasan.....	43
1. Perancangan.....	43
2. pembuatan.....	44
3. Pengujian.....	45
 BAB V. KESIMPULAN DAN SARAN	
A. Kesimpulan.....	47
B. Keterbatasan Alat.....	49
C. Saran.....	50

DAFTAR PUSTAKA	52
LAMPIRAN	53

DAFTAR GAMBAR

	Halaman
Gambar 1. Kopling ganda Jupiter Z New 115.....	10
Gambar 2. Kopling sentrifugal Jupiter Z New 115	11
Gambar 3. Kopling manual Jupiter Z New 115 sistem diafragma	12
Gambar 4. Kopling Manual Jupiter Z sistem pegas spiral	15
Gambar 5. Transmisi manual sepeda motor Jupiter Z New 115	17
Gambar 6. Gambar as rasio Jupiter Z New 115	20
Gambar 7. Perancangan As Rasio Setelah Dibubut Tampak Samping.....	21
Gambar 8. Penggantian Rumah Kampas Kopling	21
Gambar 9. Pemasangan Paku Keling (<i>pivot</i>).....	22
Gambar 10. Gambar Alat Uji Pegas	27
Gambar 11. Hasil pembubutan As Rasio	30
Gambar 12. Dudukan pegas kopling diafragma	31
Gambar 13. Kombinasi Dudukan pegas kopling spiral	31
Gambar 14 Perbedaan Bentuk Rumah Kampas Kopling	32
Gambar 15. Kampas kopling sistem pegas diafragma.....	32
Gambar 16. Kampas kopling sistem pegas spiral.....	33
Gambar 17. Pegas diafragma.....	33
Gambar 18. Pegas spiral.....	33
Gambar 19. Pemasangan As Rasio pada <i>crankcase</i>	34
Gambar 20. Bosh clutch.....	35
Gambar 21. Pemasangan rumah kopling dan dudukan pegas	36
Gambar 22. Pemasangan kampas kopling dan plat kopling.....	36
Gambar 23. Pemasangan rumah pegas dan pegas spiral.....	36
Gambar 24. Pengencangan baut T8 pada bak kopling.....	37
Gambar 25. Menguji tekanan pegas diafragma	38
Gambar 26. Menguji tekanan pegas spiral.....	39
Gambar 27. Pengujian sistem kopling pada jalan datar	39

Gambar 28. Pengujian pada jalan menanjak	40
Gambar 29. Pengujian tuas perseneling saat ditekan.....	40
Gambar 30. Pengujian tuas perseneling saat dilepas	41
Gambar 31. Pengujian menggunakan dyno test	41

DAFTAR TABEL

	Halaman
Tabel 1. Kebutuhan Bahan	23
Tabel 2. Kalkulasi Biaya	24
Tabel 3. Jadwal Rencana Kerja.....	26

DAFTAR LAMPIRAN

	Halaman
Lampiran 1. Hasil dyno test kopling diafragma	54
Lampiran 2. Hasil dyno test kopling pegas spiral	55
Lampiran 3. Kartu bimbingan	56
Lampiran 4. Bukti selesai revisi	58

BAB 1

PENDAHULUAN

A. Latar Belakang

Di masa sekarang banyak kendaraan khususnya sepeda motor yang menggunakan teknologi-teknologi yang maju diantaranya adalah pada bagian sistem kopling, dimana sistem kopling tersebut ada sebagian yang dianggap oleh masyarakat kurang responsif karena menggunakan sistem kopling yang menggunakan sistem diafragma dan hanya di bantu dengan dua lembar kampas kopling sehingga transfer tenaga yang di salurkan kurang maksimal karena sistem tersebut.

Teknologi sistem kopling diafragma sebenarnya mempunyai prinsip kerja yang sama dengan prinsip teknologi kopling menggunakan cara konvensional atau pegas spiral, yaitu tenaga yang ditransfer dari piston ke poros engkol lalu ke kopling ganda disalurkan melalui kampas kopling yang memutar dan menggerakkan plat kopling sehingga as rasio ikut memutar. Perbedaan teknologi sistem diafragma dengan teknologi sistem pegas spiral adalah terletak pada pegas yang menekan kopling, hanya saja diafragma menggunakan lempengan baja untuk menekan sehingga luas tekanan bisa merata dan halus disetiap penggantian giginya namun kurang responsif dikarenakan plat penekan baja tersebut mempertahankan tekanan yang merata sehingga pada bagian yang bergesekan tidak mendapat tekanan berlebih atau berbeda, beda halnya dengan sistem diafragma yang terdapat pada mobil dimana terdapat pegas pada plat penekannya. Sama halnya

dengan sistem kopling pegas spiral dimana menggunakan pegas kurang lebih 4 sampai 6 buah untuk menekan kampas kopling namun pegas ini menekan tidak merata dengan diafragma namun dapat lebih responsif karena kekuatan di setiap pegasnya berbeda dan disitulah kelebihan dari sistem pegas spiral.

Teknologi diafragma sebenarnya sudah pernah diaplikasikan oleh pabrikan sepeda motor Suzuki yaitu dengan produk Shogun FD 110 cc namun sudah tidak diproduksi dan dikembangkan lagi, sistem tersebut dikembangkan lagi sekitar tahun 2009 oleh pabrikan Honda dan Yamaha yang di claim dapat menghemat bahan bakar dan mudah perawatannya. Akan tetapi pabrikan Yamaha juga mulai beralih dari sistem tersebut pada sekitar tahun 2013 dengan berhenti memproduksi jenis kendaraan sepeda motor yaitu Vega ZR dan Jupiter Z new 115cc tahun 2010 yang menggunakan sistem kopling diafragma. Bukti tidak dikembangkannya teknologi diafragma pada Yamaha adalah munculnya produk sepeda motor baru yaitu Yamaha Force pada awal tahun 2014 yang menganut kembali sistem kopling menggunakan sistem kopling spiral dan menggunakan 5 lembar kampas kopling bukan 2 lembar kampas kopling seperti teknologi diafragma yang diproduksi sebelumnya oleh pabrikan Yamaha.

Dari beberapa survei pertanyaan yang diberikan kepada mekanik bengkel resmi Yamaha dan para konsumen yang menggunakan sepeda motor Yamaha Jupiter Z New 115 cc ternyata mekanik mendapat keluhan dari konsumen berupa keluhan tentang bunyi pada bagian kopling ketika

melakukan perpindahan gigi perseneling serta keluhan tentang tarikan yang dirasa kurang bertenaga, begitu juga survey kepada konsumen sepeda motor Yamaha Jupiter Z New 115 cc juga mengeluhkan keluhan yang sama seperti keluhan konsumen yang dilontarkan kepada mekanik bahkan ada yang sampai mengeluh karena gigi perseneling keras ketika dioprasikan dan gigi percepatan tidak dapat berakselerasi sehingga mengganggu kenyamanan pengendara.

Menurut keluhan konsumen sepeda motor Vega ZR dan Jupiter Z New 115 cc. Kopling Yamaha Jupiter Z New 115cc yang memakai sistem diafragma membuat tarikan terasa kurang responsif, kurang nendang. Kopling serasa tidak mampu menyalurkan tenaga besar dari mesin. Akibatnya tarikan terasa berat dan lamban, terutama ketika memakai premium, ketika berboncengan dan ketika melewati jalanan menanjak. Yamaha Jupiter Z New 115 cc ini serasa kurang bertenaga ditanjakan karena kopling kurang kuat mencengkeram.

Ini juga banyak dirasakan oleh beberapa konsumen selama ini, tarikan Jupiter Z New 115cc sering kalah di awal dan di tanjakan karena masalah kopling. Maka dari itu banyak konsumen atau pengguna Jupiter Z New 115cc banyak yang mengganti kopling otomatisnya dengan kopling manual agar tarikan lebih bertenaga. Namun bagaimanapun juga sepeda motor yang diciptakan dan didesign untuk kopling otomatis tidak akan bisa menyamai kondisi seperti sepeda motor kopling manual walaupun dipasang dan distel seperti apapun. Pasti kondisinya tidak akan sempurna dan seawet sepeda

motor yang memang dari awal menggunakan kopling manual. Untuk itu bisa dikatakan kalau masalah kopling lemah adalah kelemahan bawaan dari sepeda motor Yamaha Jupiter Z New 115cc.(Majalah otomotif online, 2013)

B. Identifikasi Masalah

Berdasarkan dari latar belakang yang telah dipaparkan diatas dapat diidentifikasi masalah bahwa teknologi sistem kopling diafragma mempunyai kelemahan pada sistem komponen yang ada di setiap akselerasi, sehingga rancangan modifikasi ini dapat memaksimalkan kerja kampas kopling agar dapat meningkatkan kerja komponen kopling disetiap akselerasi dan dapat diimplementasikan di dalam produk Yamaha yang masih menggunakan sistem kopling diafragma. Ada juga beberapa masalah yang terjadi pada sistem kopling tersebut:

1. Terdapat noise atau suara kasar pada kopling di setiap akselerasi atau pergantian gigi perseneling.
2. Pada setiap akselerasi atau pergantian gigi perseneling, sepeda motor tidak begitu terasa tarikannya bahkan dapat dikatakan kurang maksimal kerja kampas koplingnya.
3. Kampas kopling cepat aus karena hanya dua lembar kampas sehingga dapat mengakibatkan membengkaknya biaya perawatan.

C. Batasan Masalah

Berdasarkan latar belakang dan identifikasi masalah diatas, permasalahan dapat dibatasi pada bagaimana mengurangi atau menghilangkan noise pada bagian kopling sehingga perlu membuat modifikasi kopling diafragma menjadi kopling pegas spiral dengan meliputi proses perancangan, pembuatan dan pengujian yang nantinya akan diaplikasikan pada kopling sepeda motor Yamaha Jupiter Z New 115cc.

D. Rumusan Masalah

Berdasarkan latar belakang ,identifikasi masalah, dan batasan masalah dapat di rumuskan berbagai rumusan masalah:

1. Bagaimana merancang modifikasi sistem kopling diafragma menjadi sistem kopling konvensional atau kopling pegas spiral?
2. Bagaimana melakukan modifikasi sistem kopling diafragma menjadi sistem kopling pegas spiral pada sepeda motor Yamaha Jupiter Z 115cc?
3. Bagaimana menguji kinerja kopling pada modifikasi sistem kopling diafragma menjadi sistem kopling pegas spiral pada sepeda motor?

E. Tujuan

Berdasarkan rumusan masalah diatas dapat diambil tujuan sebagai berikut:

1. Dapat merancang sistem kopling pegas spiral pada sepeda motor yang sebelumnya masih menggunakan teknologi sistem kopling diafragma.

2. Dapat melakukan modifikasi sistem kopling diafragma menjadi sistem kopling pegas spiral.
3. Mengetahui hasil kinerja sistem kopling pegas spiral pada modifikasi sistem kopling diafragma menjadi sistem kopling pegas spiral pada sepeda motor Jupiter Z New 115cc.

F. Manfaat

Manfaat dari modifikasi sistem pemindah tenaga diafragma menjadi sistem pemindah tenaga pegas spiral pada sepeda motor antara lain:

1. Meningkatkan efisiensi gesekan pada setiap kampas kopling sehingga dapat menyalurkan tenaga secara maksimal pada sepeda motor Yamaha Jupiter Z New 115cc tahun 2010.
2. Meminimalisir tenaga yang terbuang akibat kampas yang selip pada sepeda motor Yamaha Jupiter Z New 115cc.
3. Meningkatkan performa mesin sepeda motor Yamaha Jupiter Z New 115cc.
4. Jangka waktu perawatan kopling pegas spiral lebih lama dibanding teknologi kopling diafragma karena perbedaan jumlah kampas kopling yang terdapat pada setiap komponen kopling yaitu menggunakan 5 kampas kopling pada sistem pegas spiral dan 2 kampas kopling pada pegas diafragma yang terdapat pada sepeda motor Yamaha Jupiter Z new 115 cc Tahun 2010.

G. Keaslian Gagasan

Teknologi sistem kopling pegas spiral merupakan teknologi konvensional yang banyak diaplikasikan pada hampir semua sepeda motor dan lebih memiliki keunggulan dibanding teknologi kopling diafragma karena teknologi sistem kopling pegas spiral diasumsikan lebih responsif, mudah perawatan dan mudah untuk memodifikasi sistem tersebut. Sehingga muncul gagasan untuk melakukan modifikasi sistem kopling diafragma menjadi sistem kopling pegas spiral pada sepeda motor Yamaha Jupiter Z New 115cc agar meningkatkan gaya gesek pada kampas kopling dan menekan terbuangnya tenaga akibat selip kopling pada sepeda motor tersebut.

BAB II

PENDEKATAN PEMECAHAN MASALAH

Berdasarkan pada masalah yang telah diidentifikasi dalam uraian sebelumnya, maka dapat dilakukan pendekatan pemecahan masalah. Pendekatan permasalahan dilakukan berdasarkan observasi/pengamatan terhadap komponen-komponen yang diperlukan selama proses pengaplikasian, sehingga proses pengaplikasian dapat berjalan dengan baik. Dalam proses pengaplikasian, terdapat obyek utama yang akan dilakukan proses pengaplikasian yaitu sistem pemindah tenaga pada sepeda motor Jupiter Z New 115. Melalui pendekatan pemecahan masalah yang kuat, dapat dilakukan observasi yang baik sehingga diharapkan pada saat melakukan proses pengaplikasian, mampu dikerjakan dengan maksimal dan menghasilkan kinerja yang efisien dan efektif dalam pengoperasiannya. Ada beberapa faktor yang harus diperhatikan, hal ini bertujuan agar dapat memperoleh sistem pemindah tenaga yang sesuai, sehingga saat proses pengaplikasian maupun penyusunan laporan dapat terlaksana dengan baik. Sebelum melakukan proses pengaplikasian sistem pemindah tenaga dan mendapatkan sistem pemindah tenaga yang sesuai, diperlukan uraian teori sebagai berikut:

A. Kopling (*Clutch*)

Secara umum kopling digunakan untuk memutuskan dan menghubungkan putaran mesin menuju ke transmisi. Terdapat beberapa fungsi kopling secara khusus, yaitu: memutuskan putaran mesin ke transmisi pada saat mesin dihidupkan, menghubungkan putaran mesin ke transmisi pada saat kendaraan mulai berjalan, dan memutuskan putaran mesin ke

transmisi pada saat dilakukan perpindahan gigi transmisi atau saat mesin hidup dan tidak berjalan.

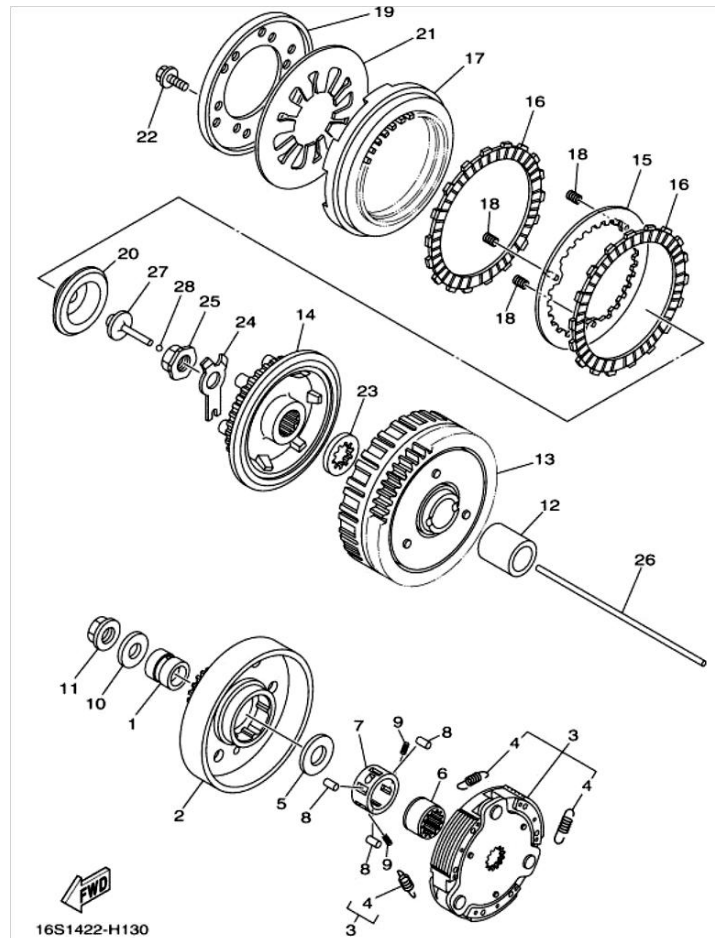
Kopling pada sepeda motor dapat diklasifikasikan menjadi beberapa jenis yaitu:

1. Klasifikasi kopling berdasarkan posisi dan hubungannya dengan mesin, yaitu hubungan langsung dan reduksi.
2. Klasifikasi kopling berdasarkan konstruksinya, yaitu kopling pelat tunggal dan kopling pelat banyak/multi pelat.
3. Klasifikasi kopling berdasarkan kondisi kerjanya, yaitu kopling kering dan kopling basah.
4. Klasifikasi kopling berdasarkan prinsip kerjanya, yaitu kopling otomatis dan kopling manual.

Setiap kopling memiliki karakter dan proses kerja yang berbeda, dan pada penggunaannya sering kali merupakan gabungan dari klasifikasi jenis-jenis kopling diatas. Untuk mekanisme kerja kopling adalah Putaran mesin dari poros engkol akan diteruskan oleh kopling menuju transmisi dan ke roda belakang, pada saat kampas kopling dan plat kopling merapat. Dan sebaliknya putaran mesin dari poros engkol menuju ke transmisi akan terputus manakala kampas dan plat kopling merenggang. (Beni Setya Nugraha, 2011: 8).

Kopling Sepeda motor Jupiter Z New 115 menerapkan kopling sistem ganda yang dihubungkan dengan mesin melalui roda-roda perantara sehingga disebut dengan hubungan reduksi. Disebut sistem ganda karena

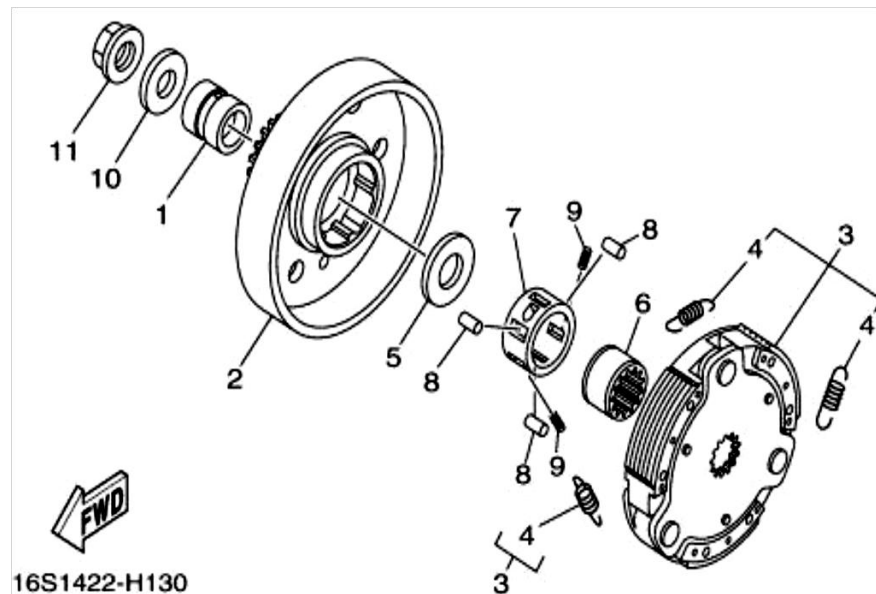
terdapat kopling otomatis (kopling satu arah/kopling sentrifugal/*oneway clutch*) dan kopling manual (kopling mekanis). Kopling ganda terdiri dari Kopling Primer yang bekerja berdasarkan gaya sentrifugal dan Kopling Sekunder yang bekerja secara konvensional atau disebut juga *shift clutch*.



Gambar 1. Kopling Ganda Jupiter Z New 115
(Yamaha part catalogue)

Pada *output shaft* poros engkol, terdapat kopling otomatis (kopling sentrifugal tipe sepatu) yang terpasang pada sisi bagian kanan poros engkol, sedangkan unit kopling manual terpasang pada sisi kanan *input shaft* transmisi. Pelat kopling yang dipasangkan dalam kopling manual

berjumlah banyak (multi pelat) yang terendam di dalam bak oli (jenis kopling basah).



Gambar 2. Kopling sentrifugal Jupiter Z New 115

(Yamaha Part Catalogue)

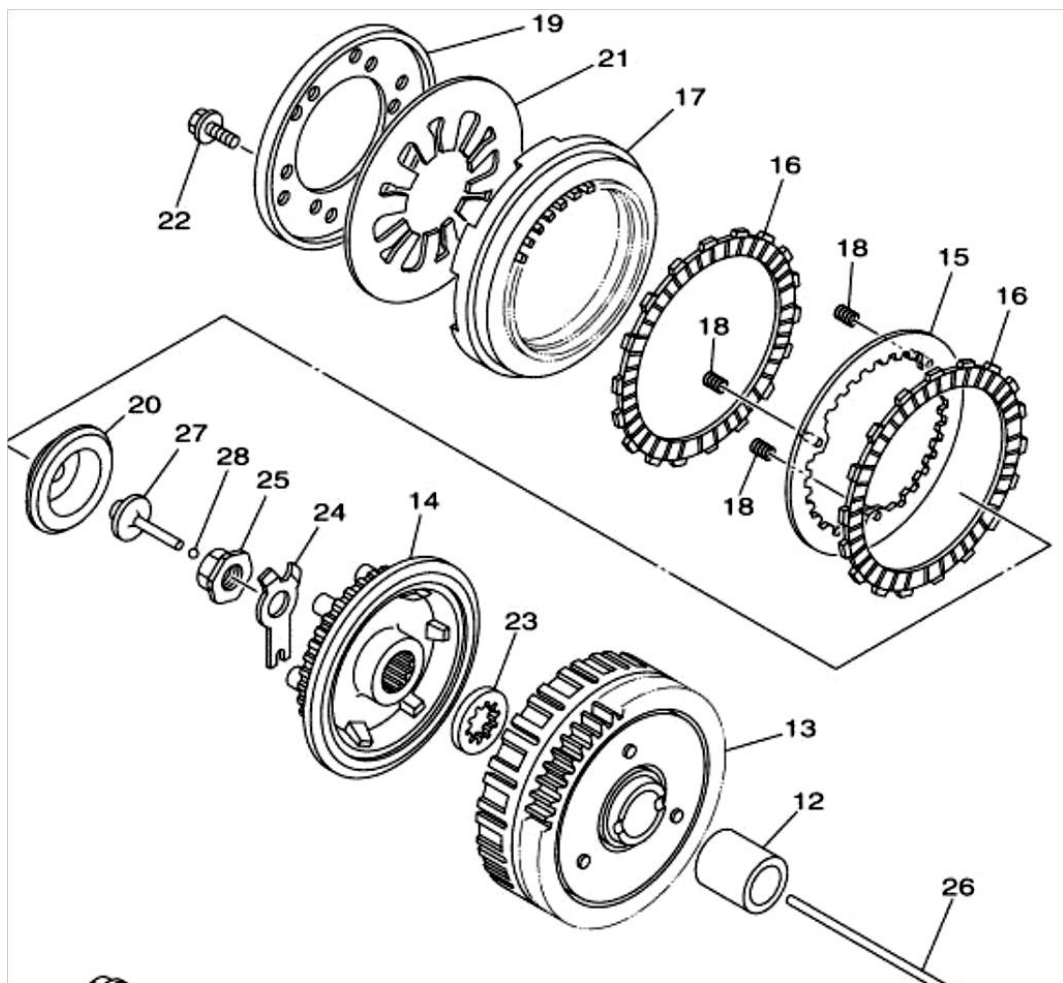
Terdapat beberapa komponen-komponen utama pada kopling sentrifugal tipe sepatu, yaitu:

1. Colar
2. Cluth housing comp.
3. Cluth harrier assy
4. Spring, clutch weight 1
5. Washer, plate
6. Boss, clutch housing
7. Cage
8. Pin, dowel
9. Spring, compression

10. Washer, plate

11. Nut

Unit kopling manual pada sepeda motor Jupier Z New 115 menggunakan tipe dengan pegas koil dan memiliki pelat gesek dan pelat kopling yang disusun selang-seling.



Gambar 3. Kopling manual Jupiter Z New 115 Sistem Diafragma

(Yamaha Part Catalogue, 2009: 10)

12. Collar

13. Primary driven gear comp.

14. Boss, clutch
15. Pressure plate assy
16. Plate, friction
17. Plate, pressure 1
18. Spring, cushion
19. Plate, pressure 2
20. Plate, pressure 3
21. Spring, clutch 2
22. Bolt
23. Washer
24. Washer lock
25. Nut
26. Rod, push 2
27. Rod, push 1
28. Ball

Untuk mekanisme kerja kopling ganda yaitu: Pada saat poros engkol putaran rendah (mesin putaran lambat), *clutch shoe* belum mengembang, karena masih tertahan oleh per, dengan demikian *clutch drum* pun belum berputar. Pada saat putaran mesin mulai meningkat, maka *clutch shoe* mulai mengembang karena adanya gaya sentrifugal, dengan mengembangnya *clutch shoe*, maka *clutch drum* akan ditekan, sehingga *clutch drum* akan berputar yang akan meneruskan putarannya ke kopling sekunder, dan kopling sekunder akan melakukan proses, seperti halnya kopling konvensional yang akan dijelaskan. Kopling ganda digunakan pada sepeda motor dengan tujuan

untuk mengatasi hentakan pada saat sepeda motor masuk gigi satu pada awal start.

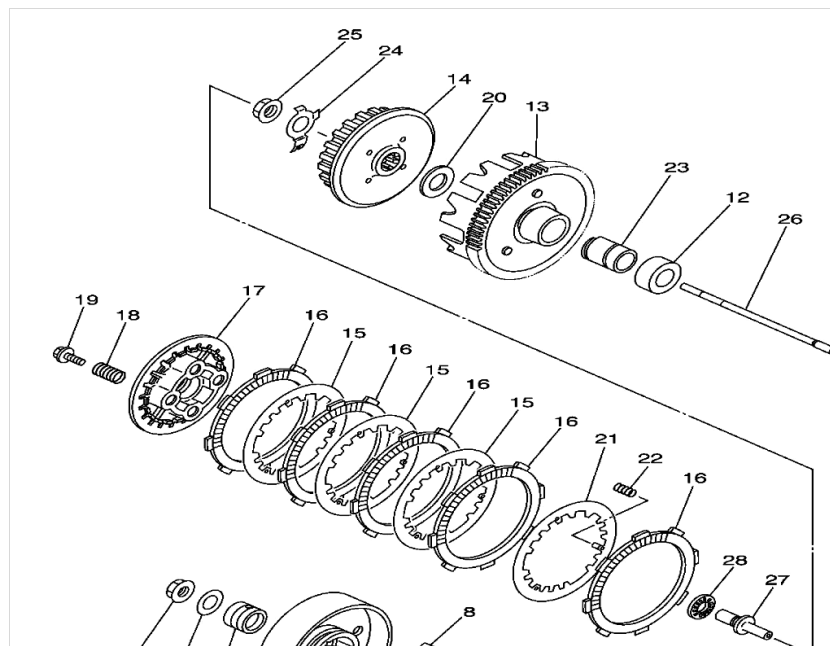
Untuk rencana pengaplikasian sistem kopling konvensional atau pegas spiral milik Jupiter Z yang mengaplikasi sistem pegas spiral yang akan d aplikasikan ke sepeda motor Jupiter z New 115 yang masih menggunakan sistem pegas diafragma.

Penggunaan sistem kopling pegas spiral sebenarnya sudah di aplikasikan ke berbagai produk sepeda motor bahkan hampir semua produk sepeda motor menggunakan prinsip kerja kopling pegas spiral. Keuntungan dari sistem pegas spiral yaitu pada bagian tekanan yang dilakukan oleh sebuah pegas berbeda beda sehingga membuat kerja kampas kopling bekerja secara maksimal.

Keuntungan menggunakan sistem kopling pegas spiral yaitu tekanan yang di berikan kepada setiap plat maupun kampas kopling bekerja secara bersamaan dan merata sehingga kerja kopling dapat maksimal. Dari segi perawatan juga lebih mudah karena keausan kampas kopling tidak cepat habis dibanding sistem pegas diafragma yang akan cepat habis atau aus karena tekanan yang diberikan kepada setiap kampas kopling sama sehingga kampas yang seharusnya bebas tanpa gesekan malah dipaksa gesekan namun gesekan tersebut tidak maksimal tekanannya hanya mengambang dan menyebabkan gesekan yang tidak di perlukan namun dapat merugikan karena kampas akan tergesek secara percuma sehingga akan menyebabkan cepat habis.

Sistem pegas spiral terdiri atas bagian-bagian berikut, yaitu:

Mekanisme kopling terdiri atas: gigi primer kopling (*driven gear*), rumah (*clutch housing*), plat gesek (*friction plate*), plat kopling (*plain plate*), per (*coil spring*), pengikat (baut), kopling tengah (*centre clutch*), plat tutup atau plat penekan (*pressure plate*), klep penjamin dan batang penekan/pembebas (*release rod*).



Gambar 4. Komponen Kopling Manual Jupiter ZSistemPegas Spiral
(Yamaha Part Catalogue 5TP 2006:13)

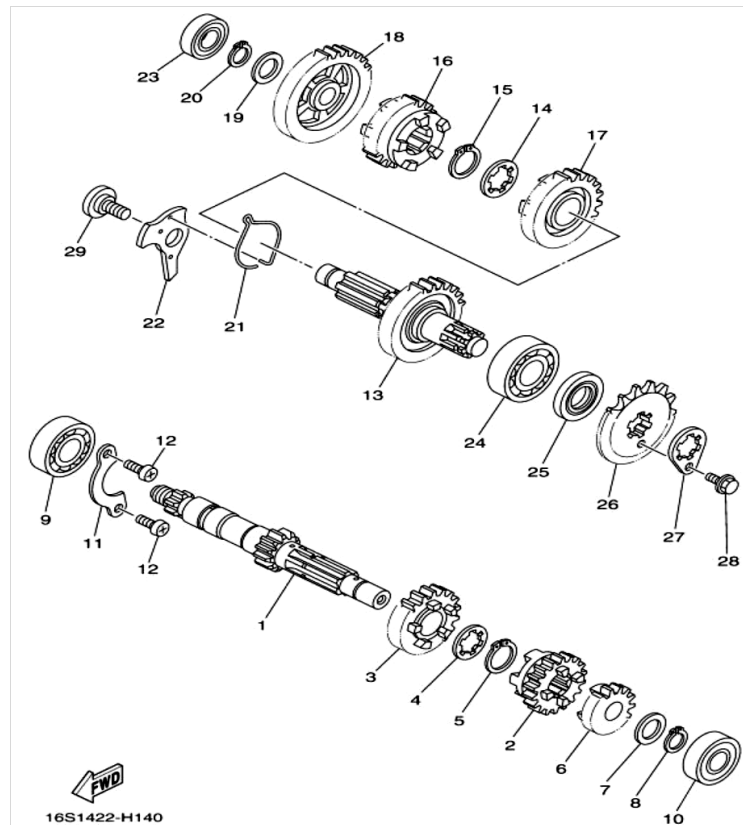
Rumah kopling(*clutch housing*) ditempatkan pada poros utama (*main shaft*) yaitu poros yang menggerakkan semua roda transmisi. Tetapi rumah kopling ini bebas terhadap poros utama, artinya bila rumah kopling berputar poros utama tidak ikut berputar. Pada bagian luar rumah kopling terdapat roda gigi (*driven gear*) yang berhubungan dengan roda gigi dan poros engkol sehingga bila poros engkol berputar maka rumah kopling juga ikut berputar. Agar putaran rumah kopling dapat sampai pada poros utama

maka pada poros utama dipasang hub kopling (*clutch sleeve hub*). Untuk menyatukan rumah kopling dengan hub kopling digunakan dua tipe pelat, yaitu pelat tekan (*clutch driven plate/plain plate*) dan pelat gesek (*clutch drive plate/friction plate*). Pelat gesek dapat bebas bergerak terhadap hub kopling, tetapi tidak bebas terhadap rumah kopling. Sedangkan pelat tekan dapat bebas bergerak terhadap rumah kopling, tetapi tidak bebas pada hub kopling.

B. *Primary Shaft*

Prinsip dasar *primary shaft* adalah sebagai komponen perubah kecepatan suatu poros menjadi kecepatan yang diinginkan dengan tujuan tertentu, baik itu digunakan untuk memperbesar momen dan meningkatkan tenaga putaran sesuai kondisi jalan atau memerlukan putaran yang cepat dengan mengabaikan momen yang besar.

Transmisi manual sepeda motor terdiri atas susunan gigi (*gear*) yang berpasangan, poros dan lengan pemindah serta bubungan selektor transmisi. Pada gigi-gigi transmisi tersebut memiliki rasio yang berbeda-beda. Pada posisi 1 merupakan pasangan transmisi dengan rasio yang paling besar, hingga pada posisi gigi teratas (4, 5, atau 6) memiliki rasio yang terkecil (Beni Setya Nugraha, 2011: 38).



Gambar 5. Transmisi manual sepeda motor jupiter z new 115

(Yamaha part catalogue)

Gerakan dari tuas pemindah transmisi (*gearchange lever*) akan diteruskan ke batang garpu pemindah (*fork rod*) menuju bubungan selektor transmisi (*selector drum*). Pada lengan garpu pemindah dilengkapi dengan pegas pengembali (*return spring*), pasak pengembali (*return spring anchor pin*), dan nok detent (*detent cam*) untuk mengontrol dan membatasi gerak perpindahan posisi gigi transmisi. Sedangkan bubungan selektor transmisi dilengkapi dengan alur yang berfungsi untuk mengatur perpindahan garpu pemindah (*1st/3rd, 2nd/4th, and 5th/6th gear fork*) sesuai dengan posisi tuas.

Setiap sepeda motor umumnya menggunakan transmisi tipe *constantmesh*, termasuk sepeda motor Jupiter z New 115. Pada transmisi tipe

constantmesh terdapat pasangan roda gigi yang saling berhubungan secara konstan. Salah satu pasangan roda gigi yang tersebut berada pada poros utama (*main shaft/inputshaft*) dan pasangan roda gigi lainnya berada di poros lawan (*counter shaft/output shaft*).

BAB III

KONSEP PERANCANGAN

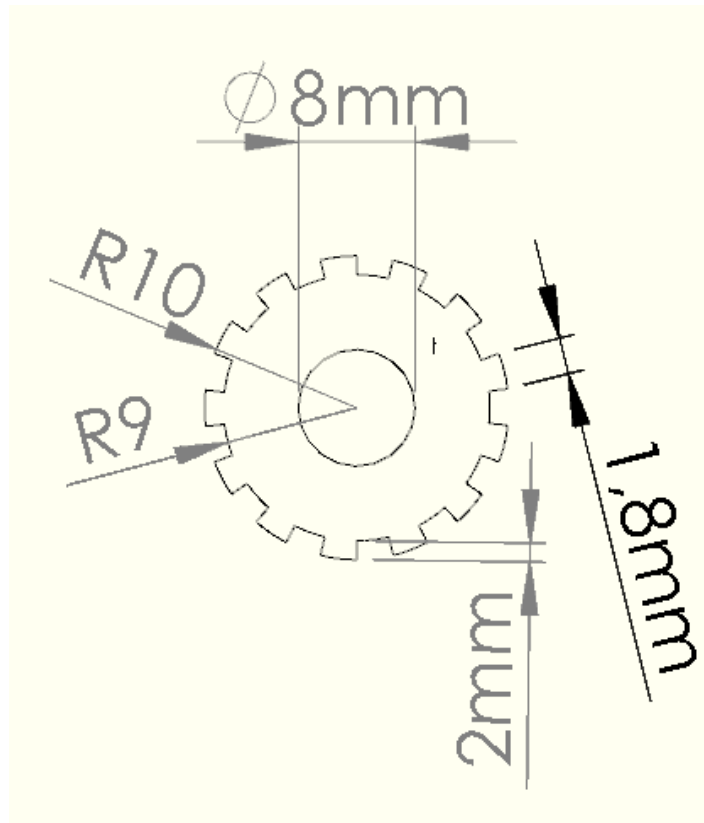
A. Konsep Perancangan

Dalam melaksanakan proses perubahan dan perancangan sistem kopling pegas diafragma menjadi system pegas spiral pada kendaraan Jupiter Z New 115cc diperlukan konsep rancangan pembuatan alat tersebut. Pemilihan desain, ukuran, bahan dan alat yang digunakan akan sangat menentukan keefektifan penggunaan alat ini. Sebelum pembuatan dilakukan proses perubahan sistem kopling diafragma menjadi system pegas spiral. Berdasarkan konsep tersebut bisa diketahui kebutuhan bahan dan alat yang digunakan untuk membuat alat tersebut dan pengujian dilakukan setelah alat tersebut selesai dibuat. Dalam perancangan sistem kopling ini dibuat seaman dan sepraktis mungkin, sehingga dalam pemakaian nantinya tidak mengalami kesulitan.

1. Rancangan Perubahan Sistem Kopling

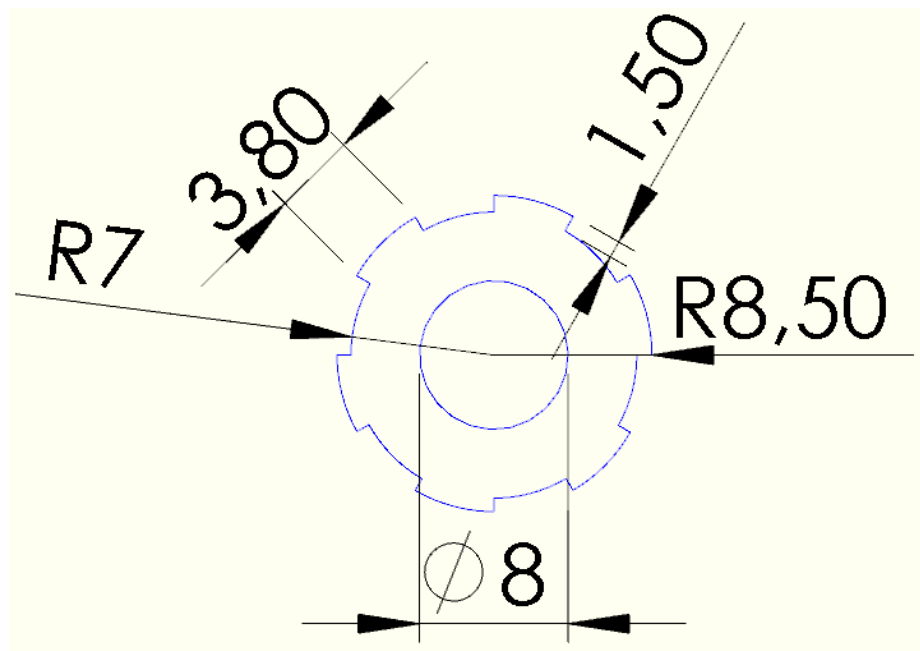
Sistem kopling diafragma pada sepeda motor Jupiter Z new 115cc ini dibuat dengan perbandingan sistem kopling pegas spiral yang sudah ada, pada sistem kopling pegas diafragma ini akan dilakukan perubahan pada konstruksinya karena disini kita melakukan modifikasi. Untuk proses pembuatan kopling pegas spiral ada dua proses utama yaitu mengelas dan membubut *primary shaft* sehingga komponen kopling dapat dipasangkan ke as rasio serta mengganti rumah kopling yang terpasang di gigi *primary driven* gear dengan cara melepas paku keeling (*pivot*) lalu pasang rumah kopling

yang akan digunakan dan pasang lagi paku keeling dengan yang. Berikut adalah gambar rancangan untuk sistem as rasio yang akan dibubut agar dapat diaplikasikan pada kopling yang akan di pasang. Seperti tampak pada gambar berikut ini.



Gambar 6. Gambar Awal *primary shaft* Tampak Samping

Pada awal konstruksi as rasio yang sudah ada di sepeda motor Jupiter Z New 115cc tampak seperti pada gambar di atas, dan langkah selanjutnya adalah dengan mengelas semua bagian yang kosong dengan las busur listrik sehingga bagian yang kosong terisi. Lebih baik lagi pengelasan dilakukan lebih tebal karena agar memungkinkan ketika dibubut ketebalan bahan tidak kurang sehingga tidak melakukan pengelasan kembali.



Gambar7.Perancangan *primary shaft* Setelah Dibubut Tampak Samping

Rancangan hasil akhir *primary shaft* yang sudah dibubut menggunakan alat freez yang sudah di ukur sebelumnya. Bentuk ini sudah di ukur dan ukuran tersebut mengcopy bentuk as rasio milik Sepeda Motor Jupiter Z dengan teknologi kopling kampas pegas spiral.



Gambar 8.Penggantian Rumah Kampas Kopling



Gambar 9. Pemasangan Paku Keling (*pivot*)

Pemasangan paku keling (*pivot*) dilakukan setelah rumah kopling Sepeda Motor Jupiter Z New 115cc kopling diafragma dilepas dengan cara menggerinda paku keling (*pivot*) seperti pada gambar, setelah itu diganti dengan rumah kopling Sepeda Motor Jupiter Z kopling pegas spiral lalu pasang kembali paku keling (*pivot*) yang baru dengan cara dipres atau dipukul menggunakan palu.

B. Konsep Pembuatan

1. Persiapan Alat

Untuk pembuatandan perakitan konstruksi kopling dan mesin ini memerlukanbeberapa peralatan. Peralatan yang digunakan dalam pembuatandan perakitan konstruksi kopling dan mesin adalah sebagai berikut:

- a. Kunci ring
- b. Kunci pas
- c. Kunci T (8, 10, 12, 14 mm)
- d. Kunci penyetel katup
- e. *Tracker magnet*
- f. Kunci busi
- g. Tang kombinasi
- h. Palu
- i. Obeng
- j. *Feller gauge*
- k. *Kompresor*

2. Pemilihan Komponen

Bahan yang digunakan dalam pembuatan sistem kopling spiral dengan beberapa pertimbangan seperti kekuatan bahan, proses pengerjaan, kemudahan memperoleh bahan dan harga yang terjangkau. Maka perancangan sistem kopling spiral dan perakitan mesin ini menggunakan bahan-bahan yang sering digunakan pada sepeda motor yaitu:

Tabel 1. Kebutuhan Komponen

No.	Nama Komponen	Spesifikasi	Jumlah
1.	<i>Plate friction 5TL</i>	Yamaha Jupiter 5TL	5 buah
2.	<i>Plate clutch 5TL</i>	Yamaha Jupiter 5TL	3 buah
3.	<i>Pressure plate assy 5TL</i>	Yamaha Jupiter 5TL	1 buah
4.	<i>Primarry driven gear comp 5TL</i>	Yamaha Jupiter 5TL	1 buah
5.	<i>Boss clutch 5TL</i>	Yamaha Jupiter 5TL	1 buah

No.	Nama Komponen	Spesifikasi	Jumlah
6.	<i>Plate pressure 5TL</i>	Yamaha Jupiter 5TL	1 buah
7.	<i>Bearing ratio 5D9</i>	Yamaha Jupiter 5D9	1 buah
8.	<i>Spring compression 5TL</i>	Yamaha Jupiter 5TL	4 buah
9.	<i>Bolt with washer 5TL</i>	Yamaha Jupiter 5TL	4 buah
10.	<i>Washer plate 5TL</i>	Yamaha Jupiter 5TL	1 buah
11.	<i>Gasket silinder head 5D9</i>	Yamaha Jupiter 5D9	1 buah
12.	<i>Gasket silinder 5D9</i>	Yamaha Jupiter 5D9	1 buah
13.	<i>Gasket crankcase cover 5D9</i>	Yamaha Jupiter 5D9	1 buah
14.	<i>Gasket crankcase cover 5D9</i>	Yamaha Jupiter 5D9	1 buah
15.	<i>Bubut primary shaft</i>	-	
16.	Lem tribond	-	1 buah
17.	Oli yamalube 0,8	-	1buah

3. Langkah Kerja

Proses pembongkaran dilakukan di bengkel karena pembongkaran membutuhkan alat yang komplit. Setelah pembongkaran dilakukan langkah selanjutnya adalah proses pembubutan *primary shaft*, setelah melakukan pembubutan lalu persiapan komponen kopling yang akan dipasangkan kebagian sistem kopling setelah komponen dipersiapkan lalu lakukan perakitan mesin seperti sedia kala seperti sebelumnya tetapi komponen sistem kopling diganti dengan komponen yang sudah dipersiapkan yaitu kopling pegas spiral.

Tabel 2. Kalkulasi Biaya

No.	Jenis Pengeluaran	Banyaknya	Harga Satuan	Jumlah
1.	Plate friction 5TL	5 buah	Rp 25.000	Rp 125.000
2.	Plate clutch 5TL	3 buah	Rp 25.000	Rp 75.000
3.	Pressure plate assy 5TL	1 buah	Rp 30.000	Rp 30.000
4.	Primary driven gear comp 5TL	1 buah	Rp 373.000	Rp 373.000
5.	Boss clutch 5TL	1 buah	Rp 106.000	Rp 106.000
6.	Plate pressure 5TL	1 buah	Rp 40.000	Rp 40.000
7.	Bearing 5D9	1 buah	Rp 39.000	Rp 39.000
8.	Spring compression 5TL	4 buah	Rp 14.000	Rp 56.000
9.	Washer plate 5TL	1 buah	Rp 8.000	Rp 8.000
10.	Gasket silinder head 5TL	1 buah	Rp 13.000	Rp 13.000
11.	Bolt with washer 5TL	4 buah	Rp 9.000	Rp 36.000
12.	Gasket silinder 5D9	1 buah	Rp 3.000	Rp 3.000
13.	Gasket crankcase cover 5D9	1 buah	Rp 25.000	Rp 25.000
14.	Gasket crankcase cover 5D9	1 buah	Rp 19.000	Rp 19.000
15.	Bubut <i>primary shaft</i>	-	Rp 150.000	Rp 150.000
			Jumlah	Rp 1.096.000

C. Jadwal Rencana Kerja Pembuatan Proyek Akhir

Agar proses pembuatan proyek akhir dapat berjalan dengan lancar, maka perlu dibuat jadwal rencana kerja pembuatan proyek akhir sebagaimana tertera dalam tabel jadwal rencana berikut ini :

Tabel 3. Jadwal Rencana Kerja

No	Kegiatan	Waktu															
		Maret 2015				Mei 2015				Maret 2016				April 2016			
		1	2	3	4	1	2	3	4	1	2	3	4	1	2	3	4
1	Pengajuan Judul dan Proposal																
2	Perancangan Sistem Kopling dan Transmisi																
3	Persiapan Alat dan Bahan yang diperlukan																
4	Pengerjaan Proyek Akhir																
5	Evaluasi Hasil Proyek Akhir																
6	Penyusunan Konsep Laporan																
7	Penyelesaian Laporan																
8	Ujian Proyek Akhir																

D. Konsep Pengujian

Rancangan pengujian alat dilakukan dengan cara menguji pegas diafragma dan pegas spiral. Pada pengujian pegas diafragma dan pegas spiral dilakukan dengan pengujian tekan. Berikut penjelasan tentang pengujian pegas diafragma dan pegas spiral.



Gambar 10. Gambar Alat Uji Pegas

1. Pengujian Tekan Pegas

a. Pengujian Pegas Diafragma

Pengujian pegas yang dilakukan adalah dengan cara menguji pegas diafragma menggunakan alat uji tekan dinamo meter atau neraca pegas. Pengujian tekan pegas diafragma dilakukan dengan cara menekan pegas menggunakan alat uji tekan dengan kekuatan tekan yang berkala sehingga nantinya dapat menghasilkan perbandingan yang signifikan dengan pegas spiral. Pengujian dilakukan dengan kekuatan per sepuluh milimeter dan data dapat diambil pada kelipatan tekanan yang berikutnya.

b. Pengujian pegas spiral

Pengujian pegas spiral sama seperti dengan pengujian pegas diafragma sehingga langkah langkah dan proses yang dilakukan hampir sama hanya perbedaanya karena pada bentuk pegas spiral adalah ulir dan mempunyai jumlah pegas sebanyak empat buah maka langkah pengujiannya akan ditambahkan benda atau penampang yang cukup agar keempat pegas tersebut dapat tertekan secara bersamaan. Proses penekanan pegas ini berbeda karena bentuk pegas diafragma berbentuk penampang bulat dan pipih dengan konstruksi baja.

2. Alat Yang Digunakan Saat Pengujian

- a. *Tool box* untuk mempersiapkan bila terjadi kerusakan
- b. Alatujitekanpegas
- c. Alat tulis untuk mencatat hasil uji tekan

BAB IV

PROSES, HASIL, DAN PEMBAHASAN

A. Proses Perancangan

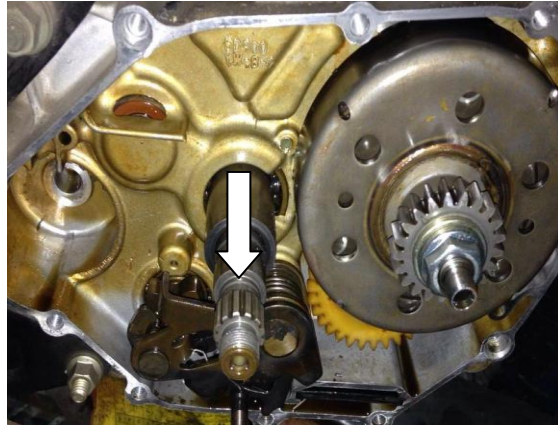
Untuk proses pembuatan sistem kopling pegas diafragma menjadi sistem pegas spiral ini, ada beberapa sistem yang mengalami beberapa perubahan atau penggantian. Pada kendaraan ini yang ada beberapa sistem yang mengalami perubahan, yaitu sebagai berikut:

1. Sistem kopling

Pada sistem kopling kendaraan ini, akan melakukan penggantian komponen sistem kopling yaitu komponen kopling pegas diafragma akan diganti menggunakan komponen kopling pegas spiral. Karena sistem pemindah tenaga yang digunakan pada kendaraan awal merupakan sistem pegas diafragma maka komponen pemindah tenaga akan diganti menggunakan sistem pegas spiral. Selain itu karena pada komponen as rasio pada kendaraan Yamaha Jupiter Z New 115cc berbeda bentukudukan untuk salah satu komponen pemindah tenaganya karena itu perlu dilakukan proses perubahan, untuk proses yang akan dilakukan adalah:

- a. Langkah pertama adalah melakukan pengelasan *primary shaft* untuk penambahan daging pada salah satuudukan komponen kopling. Setelah itu As Rasio dibubut seukuran dengan komponen kopling yang ada pada di sistem pegas spiral. Pembubutan dilakukan di

bengkel bubut sinar laut (Jalan Bantul Kilometer 5, selatan pasar niten baru). Seperti tampak pada gambar dibawah ini:



Sebelum



Sesudah

Gambar 11. Hasil pembubutan As Rasio

- b. Langkah pembubutan As Rasio dilakukan karena komponen rumah pegas diafragma dengan rumah dudukan pegas spiral berbeda. Inilah perbedaan rumah pegas tersebut:



Gambar 12. Dudukan pegas kopling diafragma

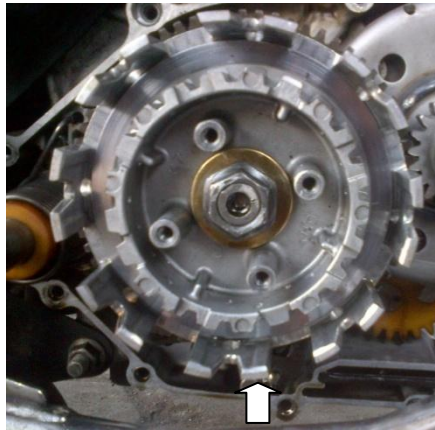


Gambar 13. Dudukan pegas kopling spiral

- c. Langkah berikutnya adalah penggantian rumah kampas kopling karena bentuk rumah kampas kopling berbeda. Perbedaan tersebut dikarenakan bentuk kampas kopling yang berbeda. Seperti pada gambar dibawah ini:



Sebelum



Sesudah

Gambar14. Perbedaan Bentuk Rumah Kampas Kopling

- d. Kampas kopling diganti menyesuaikan bentuk rumah kampas kopling dikarenakan apabila kampas kopling tidak diganti mengakibatkan kampas tidak bisa dipasang. Berikut menunjukkan perbedaan konstruksi kampas kopling.



Gambar 15. Kampas kopling sistem pegas diafragma



Gambar 16. Kampas kopling sistem pegas spiral

- e. Untuk langkah selanjutnya agar pegas yang digunakan sesuai dengan bentuk rumah pegas kopling maka pegas diganti dengan pegas yang sesuai dengan bentuk dudukannya. Berikut adalah gambar perbedaan pegas diafragma dengan pegas spiral.



Gambar 17. Pegas diafragma



Gambar 18. Pegas spiral

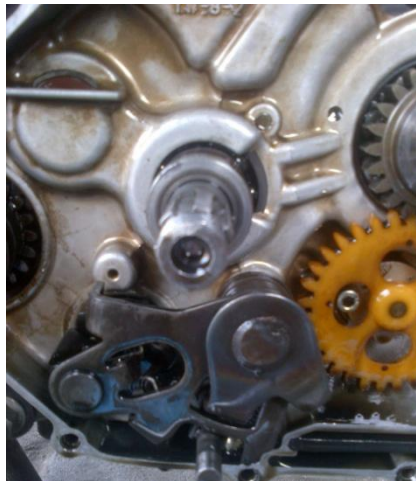
B. Proses Pembuatan

Dibawah ini adalah uraian dan gambar dari proses perakitan sistem kopling pegas spiral pada sepeda motor Jupiter Z New 115cc.

1. Sistem *primary shaft*

Pemasangan komponen-komponen pada sistem *primary shaft* dilakukan seperti merakit komponen transmisi seperti semula dengan menyusun komponen transmisi, Kruk As dan drum pemindah transmisi lalu menyatukan Crankcase kiri dengan Crankcase kanan seperti sebelum melakukan proses modifikasi.

- a. Memasang komponen As Rasio yang sudah dimodifikasi seperti langkah langkah sebelumnya dan berikut adalah hasil proses perakitannya.



Gambar 19. Pemasangan As Rasio pada *crankcase*

- b. Setelah itu merakit komponen yang sebelumnya sudah pernah terpasang atau yang sebelumnya ada pada di komponen mesin

sepeda motor seperti kopling ganda, pompa oli, tuas pemindah transmisi.

- c. Setelah itu memasang komponen sistem pemindah tenaga pegas spiral.

2. Sistem kopling

Pemasangan sistem kopling didahului dengan merakit unit kopling sentrifugal/otomatis terlebih dahulu lalu memasang komponen kopling atau sistem pemindah tenaga pegas spiral seperti memasang komponen pemindah tenaga pada sepeda motor Jupiter Z sistem pegas spiral.

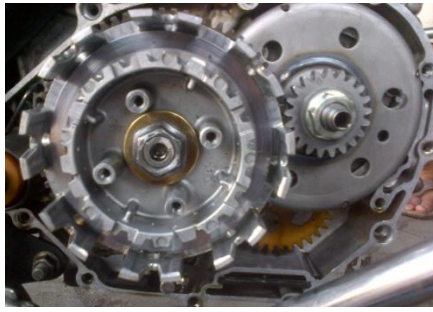
Tahapan-tahapan pemasangan setiap komponen adalah sebagai berikut:

- a. Pemasangan bosh penahan antara bearing as rasio dengan gigi rongsel atau rumah kampas kopling.



Gambar 20. Boss clutch

- b. Pemasangan rumah kopling dan dudukan rumah pegas spiral lalu menahan komponen dengan mur lalu dikencangkan.



Gambar 21. Pemasangan rumah kopling dan dudukan pegas

- c. Pemasangan plat kopling dan kampas kopling dilakukan secara bergantian agar susunan pas dan rumah pegas dapat dipasang.



Gambar 22. Pemasangan kampas kopling dan plat kopling

- d. Pemasangan rumah pegas dan pemasangan pegas menggunakan kunci T 8 secara bertahap satu persatu.



Gambar 23. Pemasangan rumah pegas dan pegas spiral

- e. Memasang gasket setelah itu memasang tutup bak kopling dan mengencangkan baut 8 mm pada setiap sisinya.



Gambar 24. Pemasangan dan pengencangan baut 8mm
pada tutup bak kopling

- f. Pemasangan knalpot dan footstep
- g. Untuk tahapan terakhir adalah mengisi bak kopling dengan minyak pelumas yang dianjurkan sampai batas permukaan maksimum (0,8l).

C. Proses Pengujian

Setelah pembuatan modifikasi sistem pemindah tenaga pada sepeda motor Jupiter Z New 115cc ini, selanjutnya membutuhkan proses pengujian hasil modifikasi agar modifikasi dapat mengikuti Konsep rancangan kerja dan dirasa cukup untuk diterapkan pada sistem pemindah tenaga untuk sepeda motor tersebut sehingga modifikasi dapat berfungsi dengan baik. Hal ini dapat di buktikan dengan pengujian kendaraan sebagai berikut:

1. Pengujian pegas

Pengujian pegas diafragma dan spiral dilakukan dengan cara menekan pegas menggunakan alat uji tekan pegas yang ada di bengkel otomotif UNY. Pengujian dilakukan dengan cara menekan pegas dengan

kekuatan yang sama untuk kedua pegas lalu di ukur berapa millimeter pegas bergerak lalu dicatat perbedaan tekanannya.

a. Pengujian pegas diafragma

Pengujian dilakukan dengan cara menekan pegas diafragma menggunakan alat uji tekan sebesar 2kilogram dan didapat perubahan bentuk pegas sehingga pegas bergeser sebesar 1 milimeter karena tekanan alat uji tekan.



Gambar 25. Menguji tekanan pegas diafragma

b. Pengujian pegas spiral

Pengujian dilakukan dengan cara menekan pegas spiral menggunakan alat uji tekan sebesar 2kilogram dan didapat perubahan bentuk pegas spiral sehingga pegas bergeser sebesar 0,5 milimeter karena tekanan alat uji tekan.



Gambar 26. Menguji tekanan pegas spiral

2. Pengujian Sistem Kopling

Pengujian kopling terdapat beberapa macam pengujian, dengan 5 orang sebagai pengemudinya sebagai berikut:

a. Pengujian pada lapangan dan jalan menanjak

Untuk proses pengujian sistem kopling dilakukan di tempat yang datar dan juga jalan yang menanjak yaitu di lapangan maupun jalan yang sepi dan tempat yang luas. Untuk proses pengujian yaitu dengan menghidupkan dan menjalankan kendaraan lalu mencoba menekan tuas perseneling atau tuas transmisi yang ada di kaki sebelah kiri apakah kopling dapat bekerja secara normal seperti sediakala.



Gambar 27. Pengujian sistem kopling pada jalan datar



Gambar 28. Pengujian pada jalan menanjak

b. Pengujian kebebasan

Untuk proses pengujian adalah apabila pada saat tuas perseneling ditekan dan gigi transmisi masuk apakah kendaraan dapat tetap diam ketika handel gas diputar atau RPM ditambah pada posisinya lalu ketika tuas perseneling tidak ditekan apakah kendaraan dapat berjalan ketika handel gas diputar atau RPM ditambah. Pengujian sistem kopling ini untuk mengetahui kinerja kopling selip atau tidak serta mengetahui jarak bebas tuas perseneling.



Gambar 29. Pengujian tuas perseneling saat ditekan



Gambar 30. Pengujian tuas perseneling saat dilepas

3. Pengujian dyno test

Pengujian dyno test dilakukan di mototech yang beralamat di Jl. Ringroad Selatan, Kemasan, Singosaren, Banguntapan, Bantul, Yogyakarta. Pengujian dyno test dilakukan untuk mengetahui perbedaan antara teknologi pegas diafragma dengan teknologi pegas spiral



Gambar 31. Pengujian menggunakan dyno test

D. Hasil Perancangan, Pembuatan dan Pengujian

1. Hasil perancangan

Hasil dari perancangan yaitu didapat rancangan untuk pembubutan *primary shaft* yang sudah dihitung sebelumnya sesuai dengan spesifikasi bentuk yang sudah dibuat sehingga ukuran bentuk *primary shaft* dapat digunakan dan diaplikasikan pada komponen kopling sistem pegas spiral.

2. Hasil pembuatan

Hasil dari pembuatan modifikasi *primary shaft* yaitu didapat hasil yang sangat baik sehingga komponen komponen kopling pegas spiral dapat diaplikasikan kedalam *primary shaft* yang sudah mengalami pembubutan sehingga pemasangan komponen yang berkaitan dengan kopling pegas spiral dapat dipasang seperti sedia kala seperti saat perakitan sistem kopling diafragma.

3. hasil pengujian

Pada proses pengujian kendaraan ini kedua pengujian saling berkaitan yaitu untuk proses pengujian kelayakan jalan untuk jalan lurus maupun jalan menanjak, sedangkan pengujian kopling harus melakukan pemindahan gigi.

Untuk hasil pengujian ini, pada sistem kopling tidak selip pada saat dijalankan pada lapangan maupun jalan menanjak serta kebebasan tuas perseneling sesuai dengan pengemudi dan pada sistem transmisi lancar dan saat memindahkan gigi satu ke gigi lain tidak mengalami kesulitan dan kendaraan tidak terdapat noise yang kasar seperti komponen pegas yang sebelumnya, pada saat RPM diputar tinggi pun juga tidak terdapat noise dan gigi transmisi dapat berganti dari gigi satu ke gigi lainnya dengan normal tanpa selip pada komponen pemindah tenaganya.

Hasil pengujian dyno test juga didapat data yang signifikan dikarenakan penggantian komponen pegas. Hasil dari dyno test motor yang menggunakan sistem pemindah tenaga pegas diafragma didapat hasil

yaitu pada 4.992 RPM torsi kendaraan sebesar 8,37 dan pada 7.424 RPM didapat tenaga kuda sebesar 7,9. Sedangkan dari hasil dyno test sepeda motor yang sudah mengalami modifikasi pada sistem pemindah tenaganya menjadi sistem pegas spiral didapat hasil yaitu pada 4.750 RPM torsi kendaraan sebesar 9,62 dan pada 7.500 RPM didapat tenaga kuda sebesar 10,2.

E. Pembahasan

Pada modifikasi kendaraan ini melewati dua tahap dalam pembuatannya serta selanjutnya adalah melakukan pengujian pada kendaraan tersebut. Berikut ini adalah penjelasannya:

1. Perancangan

Pembuatan dan perakitan sistem As Rasio ini dilakukan dengan cara membongkar mesin atau membelah mesin agar As Rasio dapat dikeluarkan dari dalam *crankcase* sehingga proses pengelasan dan pembubutan dapat dilakukan. Setelah proses pembongkaran dan As Rasio sudah dikeluarkan dari *crankcase* selanjutnya dilakukan proses pengelasan pada ujung As Rasio dikarenakan ukuran rumah dudukan pegas berbeda dengan sistem pegas spiral, pengelasan dilakukan dengan pengelasan listrik, setelah melakukan proses pengelasan lalu dilakukan pembubutan As Rasio yang dilakukan di bengkel bubut Sinar Laut yang beralamat di Jalan Bantul KM 5. Dikarenakan proses pembubutan dilakukan dengan cara freez mengakibatkan As Rasio agak sedikit bengkok dan ini dijelaskan oleh sang pemilik tempat bubut. Pengaruh

bengkoknya juga dipengaruhi oleh bahan asli As Rasio yang sangat lemah atau mudah bengkok saat ditekan dengan alat bubut, hal ini juga saya buktikan dengan menggergaji komponen As Rasio pada posisi rumah ulir mur pada bagian pengunci sistem pemindah tenaga. Pengelasan dan pembubutan dilakukan karena jumlah tonjolan rumah dudukan pegas diafragma yang sebelumnya berjumlah 13 tonjolan dirubah menjadi 6 tonjolan seperti pada komponen pegas spiral dan perbedaan ukuran diameter yang sebelumnya pada komponen pegas diafragma berukuran 10 milimeter di ubah menjadi 8,5 milimeter dengan cekungan dudukan sebesar 9 milimeter pada konstruksi pegas diafragma dan 7 milimeter pada komponen konstruksi pegas spiral, pembahasan ini sudah dibahas pada bab 3 untuk ukuran ukurannya.

2. Pembuatan

Perakitan dilakukan sesuai dengan cara melepas sebelumnya, konstruksi rumah kampas kopling juga tidak berubah jadi tanpa melakukan modifikasi lagi. Untuk rumah dudukan pegas spiral yang berhubungan langsung dengan As Rasio juga tidak usah banyak modifikasi dikarenakan sebelumnya sudah diukur di tukang bubut, jadi pemasangan tinggal menyusun seperti komponen sebelumnya, setelah itu memasang tutup bak kopling dan mengencangkan baut 8 mm pada setiap sisinya. Stel ukuran main kopling pada tuas kopling yang penyetelnya ada dibagian sebelah kiri di dekat tuas perseneling menggunakan kunci ring atau pas 10 dan obeng +. Untuk langkah terakhir adalah mengisi bak

kopling dengan minyak pelumas yang dianjurkan sampai batas permukaan maksimum (0,8l).

3. Pengujian

Pengujian pada lapangan dan jalan menanjak serta pengujian kebebasan tuas perseneling. Untuk proses pengujian sistem kopling dilakukan di tempat yang datar dan juga jalan yang menanjak yaitu dengan menghidupkan dan menjalankan kendaraan sepeda motor pada lapangan maupun jalan menanjak. Untuk proses pengujian adalah apabila pada saat tuas perseneling ditekan kendaraan tidak bergerak dan pada saat tuas kopling atau perseneling dilepas kendaraan dapat berjalan dengan baik, maka pengujian sistem kopling baik. Pengujian sistem kopling ini untuk mengetahui kinerja kopling selip atau tidak serta mengetahui jarak bebas tuas perseneling. Setelah dilakukan pengujian kinerja sistem kopling ini, maka untuk hasil pengujian diketahui kinerja kopling tidak selip dan untuk jarak bebas tuas perseneling maupun kopling sesuai dengan posisi sebelumnya.

Pengujian dyno test dilakukan menggunakan dua buah sepeda motor yang masih menggunakan sistem kopling pegas diafragma dan yang satunya sudah dirubah mengguna sistem kopling pegas spiral lalu di uji menggunakan dyno test dengan ketentuan pengujian yang sama yaitu pada tahap awal sepeda motor harus di gas sampai 4000 RPM lalu setelah itu motor digas secara spontan sampai mencapai 10000 RPM. Dari hasil pengujian dyno tersebut maka didapat perbedaan

antara dua sepeda motor yaitu pada top speed, torsi, torsi RPM, RPM power dan power.

Kelebihan kopling spiral dibandingkan kopling diafragma adalah:

- a. Perawatan lebih mudah.
- b. Biaya perawatan yang lebih murah.
- c. Perpindahan gigi menjadi lebih halus
- d. Motor lebih responsive disetiap putaran dengan beban kendaraan disetiap medan yang berbeda.

BAB V

KESIMPULAN DAN SARAN

A. Kesimpulan

Berdasarkan dari uraian bab terdahulu mengenai segala hal dalam proses analisa tugas akhir dengan judul Modifikasi Sistem kopling Ditinjau Dari Sistem kopling yang telah dilakukan dapat diambil kesimpulan sebagai berikut :

1. Perancangan sistem kopling diperlukan suatu rancangan modifikasi seperti tata letak komponen sehingga rancangan komponen dapat diaplikasikan secara benar dan terurut seperti rumah kopling, rumah dudukan pegas kampas kopling dan perancangan modifikasi pada *primary shaft* sehingga dapat diaplikasikan secara berurutan antar komponen serta ukuran bahan yang akan diaplikasikan dapat terpasang secara benar dengan komponen yang sebelumnya ada pada di sepeda motor yang tidak dirubah dan diganti.
2. Modifikasi dilakukan dengan melakukan penggantian komponen komponen sistem pegas diafragma diubah menggunakan system kopling pegas spiral. Pembubutan *primary shaft* dilakukan agar komponen dudukan rumah pegas yang ada pada sistem pegas spiral dapat diaplikasikan pada *primary shaft* tersebut. Pengelasan dan pembubutan dilakukan karena jumlah tonjolan rumah dudukan pegas diafragma yang sebelumnya berjumlah 13 tonjolan dirubah menjadi 6 tonjolan seperti pada komponen pegas spiral dan perbedaan ukuran

diameter yang sebelumnya pada komponen pegas diafragma berukuran 10 milimeter diubah menjadi 8,5 milimeter dengan cekungan dudukan sebesar 9 milimeter pada konstruksi pegas diafragma dan 7 milimeter pada komponen konstruksi pegas spiral.

3. Pengujian pada jalan mendatar didapat hasil kerja kopling dapat dioperasikan pada RPM tinggi untuk proses pergantian gigi persenelingnya dan proses pengujian jalan menanjak didapat hasil kerja kopling bekerja secara baik tidak terjadi selip kopling yang berlebih seperti yang terjadi pada komponen kopling yang sebelumnya, serta pengujian kebebasan tuas perseneling dapat dilakukan sesuai dengan ketentuan pengendara. Pengujian dyno test dilakukan menggunakan dua buah sepeda motor yang masih menggunakan sistem kopling pegas diafragma dan yang sudah dirubah menggunakan sistem kopling pegas spiral. Pada kopling diafragma didapat hasil torsi maksimal pada 5000 RPM yaitu 8,37 TQ dan pada 7424 RPM didapat 7,9 HP dan hasil kopling pegas spiral didapat hasil torsi maksimal pada 5000RPM sebesar 10,88 TQ dan pada 7500 RPM didapat 10,2 HP. Dari hasil pengujian dyno tersebut maka didapat hasil pengujian sepeda motor yang sudah dimodifikasi menjadi pegas spiral mendapat hasil yang sangat berbeda dan lebih tinggi hasilnya.

B. Keterbatasan Alat

Walaupun modifikasi kendaraan yang kami buat dirasa telah baik dan aman, akan tetapi masih tetap ada keterbatasan-keterbatasan yang

ditemukan. Setelah melakukan proses pengujian terdapat keterbatasan-keterbatasan,yaitu: Terdapat suara berisik pada bagian bak kanan atau pada system kopling dikarenakan proses pembubutan *primary shaft* yang kurang sempurna dan mengakibatkan gerak bebas kampas tidak sempurna tetapi system dapat bekerja normal layaknya system pemindah tenaga pada umumnya.Untuk mengatasinya maka diperlukan perbaikan dan penggantian komponen *primary shaft* untuk melakukan pembubutan ulang.

C. Saran

Saran yang dapat diberikan kepada pembaca laporan ini dengan harapan tentang pengembangan lebih lanjut yang dapat meningkatkan kinerja sistem pemindah tenagapegas spiral kendaraan adalah sebagai berikut:

1. Saat pembuatan

Dalam hal pembuatan modifikasi sistem pemindah tenaga ini sebisa mungkin memperhitungkan hal-hal kecil seperti contohnya adalah pembubutan *primary shaft* agar *primary shaft* tidak terja dikebengkokkan dan pengukuran benda kerja harus tepat maupun teliti.

2. Saat pengadaan alat dan bahan

Untuk pengadaan alat dan bahan adalah harusnya menggunakan bahan/komponen bagus dan mengganti komponen yang tidak sesuai spesifikasi. Karena keterbatasan bahan dan keterbatasan materi untuk pembelian bahan yang lebih bagus maka sebagian alat yang dibuat belum dapat memperbaharui atau mengganti komponen yang sudah mulai rusak. Diharapkan pembuatan modifikasi berikutnya mengecek dan mengganti

komponen yang sudah mulai rusak atau memperbaharui komponen/bahan.

3. Saat pengoperasian

Pada saat pengoperasian kendaraan ini tidak seperti kendaraan pada sistem pemindah tenaga sebelumnya yang harus menurunkan rpm sepeda motor terlebih dahulu saat pengoprasian gigi perseneling sehingga menurunkan sistem kinerja sistem pemindah tenaga diafragma serta tenaga yang ditransfer dari piston sempat menurun dan mengurangi kinerja semua sistem. Berbeda dengan sistem pemindah tenaga pegas spiral yang dapat dioperasikan pada saat rpm tinggi ketika pengoprasian disetiap pergantian gigi perseneling sehingga tenaga yang ditransferkan dari piston dapat tersalurkan secara maksimal dalam waktu yang singkat tanpa ada jeda waktu selip kopling yang terlalu lama.

DAFTAR PUSTAKA

- Anonim. (2010). *Manual Yamaha Jupiter Z New 115cc*. Jakarta: PT Yamaha Motor.
- Anonim. (2007). *Manual Yamaha Jupiter Z*. Jakarta: PT Yamah Motor.
- Beni Setya Nugraha. (2011). *Sistem Pemindah Tenaga pada Sepeda Motor*. Yogyakarta.
- Jalius Jama., dkk.(2008-c). *Teknik Sepeda Motor Jilid III*. Jakarta: Direktorat Pembinaan Sekolah Menengah Kejuruan.
- Marsudi. (2013). *Teknisi Otodidak Sepeda Motor Bebek*. Yogyakarta: CV. Andi Offset.
- Sularso. (1980). *Dasar Perencanaan dan Pemilihan Elemen Mesin*. Jakarta: PT. Pradnya Paramita.
- TIM FT UNY. (2011). *Pedoman Proyek Akhir*. Yogyakarta: Universitas Negeri Yogyakarta.

LAMPIRAN



Dyna Centre & Mototeknik Instrument Support
Jl. Ringroad Selatan, Kemasan, Singosaren,
Banguntapan, Bantul, Yogyakarta.
Tlp : +62 274 65 363 03

SPORTDYN V3.3
DYNAMOMETER: MOTOTECH RPD
ROLLER INERTIA: 1.446

Displacement Correction
Correction Factor: ISO 1585
NOTE: Load Cell Included.

TEST NAME
NEW JUPITER Z 115 T026

MAX POWER.
7.9 (7.9) / 7424

MAX TORQUE
8.37 (8.37) / 4992

Temp. °C
30.7 °C

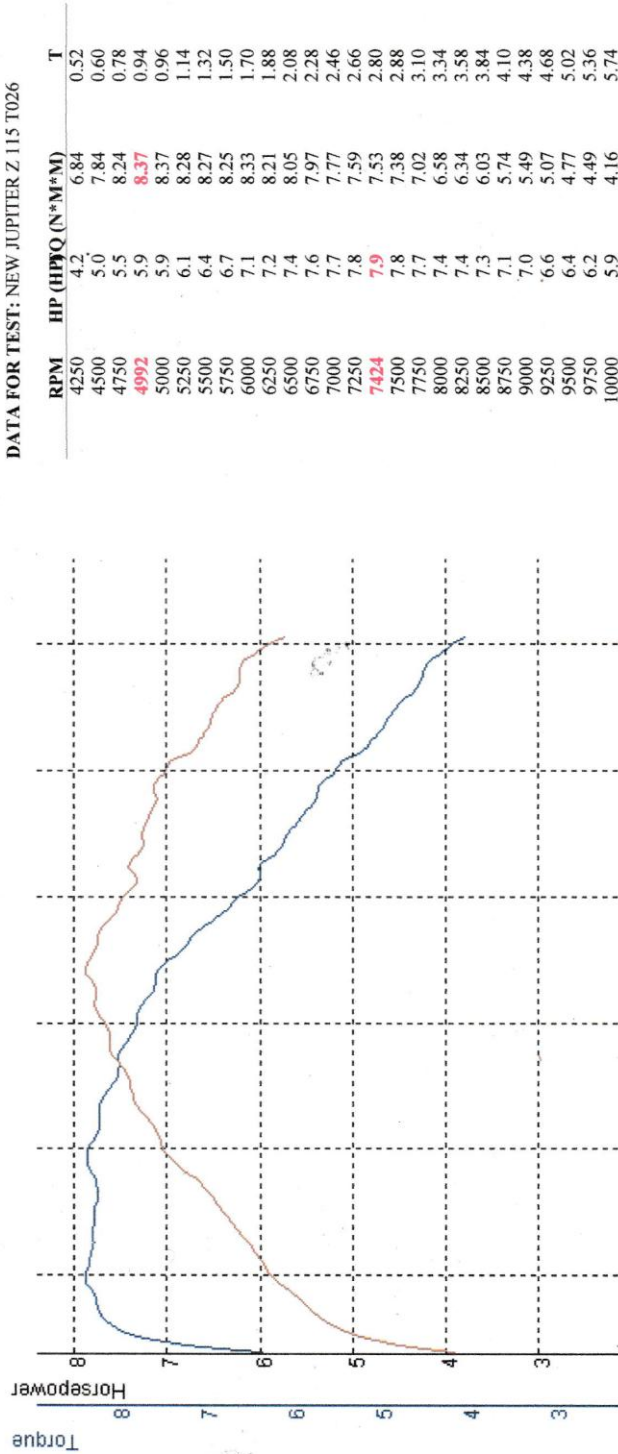
Humidity %
58 %

Pressure
1000.0 mbar

KMH
86.9

Date/Time
7/20/2016 10:12:48 AM

DATA FOR TEST: NEW JUPITER Z 115 T026



LOSSES:
TOTAL ENGINE: 7.9HP

0.0N*M*M
8.37N*M*M

Lampiran 2. Hasil dyno test kopling pegas spiral

Mototech

Indonesia

Dyno Centre & Motorcycle Research Support

Jl. Ringroad Selatan, Kemasan, Singosaren,
Banguntapan, Bantul, Yogyakarta.
Tlp : +62 274 65 363 03

SPORTDYNO V3.3

DYNAMOMETER: MOTOTECH RPD
ROLLER INERTIA: 1.446

Displacement Correction
Correction Factor: ISO 1585
NOTE: Load Cell Included.

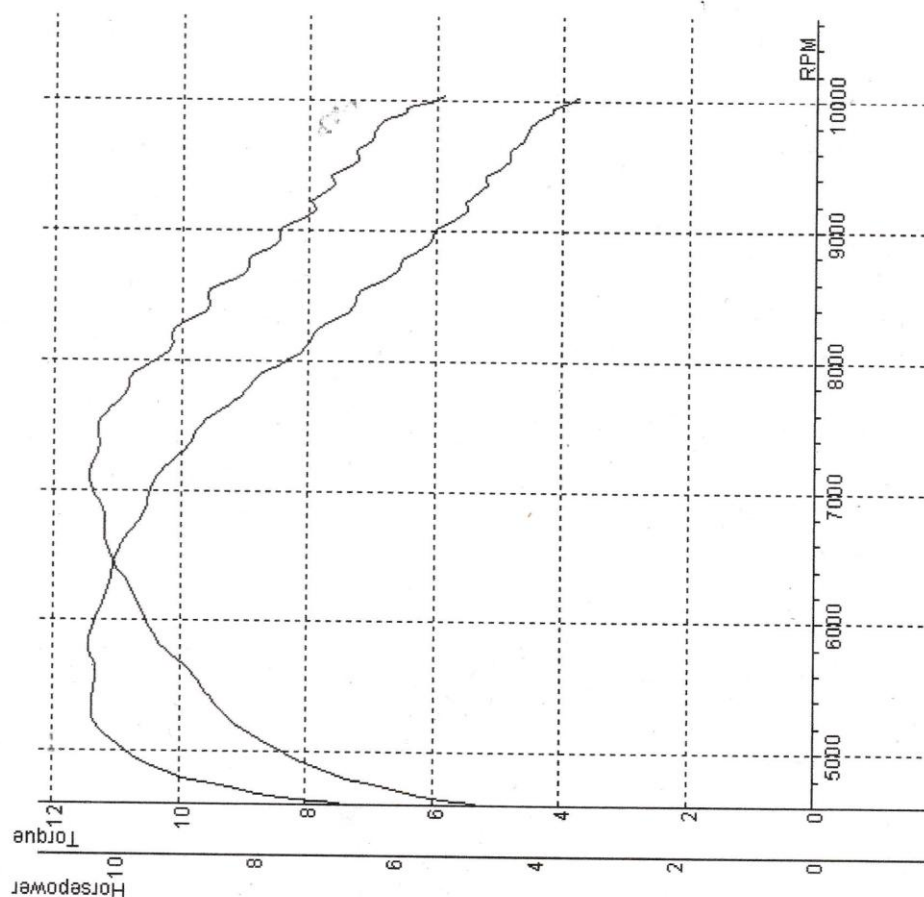
TEST NAME	MAX POWER	MAX TORQUE	Temp. °C	Humidity %	Pressure	KMH	Date/Time
NEW JUPITER Z 115 T008	10.4 (10.4) / 7109	11.45 (11.45) / 5817	29.5 °C	63 %	1000.0 mbar	83.3	7/20/2016 10:01:08 AM

DATA FOR TEST: NEW JUPITER Z 115 T008

Comments
GIRI

RPM	HP (HP)*M	T
4250	5.3	8.17
4500	5.7	8.75
4750	6.4	9.62
5000	7.6	10.88
5250	8.4	11.39
5500	8.8	11.34
5750	9.3	11.44
5817	9.3	11.45
6000	9.6	11.34
6250	9.8	11.14
6500	10.1	11.00
6750	10.1	10.64
7000	10.3	10.49
7109	10.4	10.38
7250	10.2	10.01
7500	10.2	9.68
7750	9.8	9.00
8000	9.4	8.32
8250	9.1	7.77
8500	8.7	7.22
8750	8.1	6.53
9000	7.7	6.01
9250	7.2	5.47
9500	6.6	4.91
9750	6.3	4.56
10000	5.4	3.82

LOSSES: 0.0 HP
TOTAL ENGINE: 10.4 HP
0.0 N*M*M
11.45 N*M*M



Lampiran 3. kartu bimbingan



UNIVERSITAS NEGERI YOGYAKARTA
FAKULTAS TEKNIK

KARTU BIMBINGAN PROYEK AKHIR /TUGAS AKHIR SKRIPSI

FRM/OTO/04-00
27 Maret 2008

Nama Mahasiswa : Giri Putra Binangkit
NIM : 11509134047
Judul PATAS : Modifikasi Sistem Pemindah Tenaga Diafragma Menjadi Sistem Pemindah Tenaga Konvensional Atau Menggunakan Pegas Spiral Pada Sepeda Motor Jupiter Z New 115 Tahun 2010
Dosen Pembimbing : Noto Widodo, M.Pd

Bimb. Ke	Hari/Tanggal Bimbingan	Materi Bimbingan	Catatan Dosen Pembimbing	Tanda tangan Dosen Pemb.
1	28/10-2015	Bab I	Latih belakang masalah cari	
2			Kepustakaan	Min
3	3/Nov-2015	Bab I	Latih blh dan identifikasi	Min
4	20/11-2015	Bab II	Revisi gambar	Min
5	17/12-2015	Bab II	Ket. gambar teori	
6			Atur pegas	Min
7	16/1-2016	Bab III	Buat rancangan pengujian pegas	Min
8	2/06-2016	Bab III	Latihan pengujian	Min
9	1 Juli 2016	Bab IV	Segera dilakukan	
10			uji dynotest	Min

Keterangan :

1. Mahasiswa wajib bimbingan minimal 6 kali
Bila lebih dari 6 kali. Kartu ini boleh dicopy.
2. Kartu ini wajib dilampirkan pada laporanPATAS

Lampiran 3. kartu bimbingan



UNIVERSITAS NEGERI YOGYAKARTA
FAKULTAS TEKNIK

KARTU BIMBINGAN PROYEK AKHIR /TUGAS AKHIR SKRIPSI

FRM/OTO/04-00
27 Maret 2008

Nama Mahasiswa : Giri Putra Binangkit
NIM : 11509134047
Judul PA/TAS : Modifikasi Sistem Pemindah Tenaga Diafragma Menjadi Sistem Pemindah Tenaga Konvensional Atau Menggunakan Pegas Spiral Pada Sepeda Motor Jupiter Z New 115 Tahun 2010
Dosen Pembimbing : Noto Widodo, M.Pd

Bimb. Ke	Hari/Tanggal Bimbingan	Materi Bimbingan	Catatan Dosen Pembimbing	Tanda tangan Dosen Pemb.
1	Jumat 22/3-2016	Bab V	Kesimpulan dan	
2			Saran belum selesai Daftar pustaka	Mw
3	Senin 25/3-2016	Bab V	lempeng saunus	
4			slz syarat daftar	Mw
5			ujian	
6	Selasa 26/3-2016		Siap usk daftar	
7			ujian	Mw
8				
9				
10				

Keterangan :

1. Mahasiswa wajib bimbingan minimal 6 kali
Bila lebih dari 6 kali. Kartu ini boleh dicopy.
2. Kartu ini wajib dilampirkan pada laporan PA/TAS