

ANALISIS KOPLING SEPEDA MOTOR DENGAN MENGGUNAKAN SISTEM HIDROLIK

Paridawati¹⁾

¹⁾Dosen Program Studi Teknik Mesin - Universitas Islam "45", Bekasi

Abstrak

Kopling merupakan sebuah komponen yang terdapat dalam motor yang digunakan sebagai tempat untuk menghubungkan mesin dengan gigi transmisi. Didalam kopling terdapat kait yang digunakan untuk menekan kanvas dan plat kopling, kait bergerak mendorong untuk menekan kanvas kopling untuk menghubungkan gigi transmisi dengan mesin. Pada penggunaan kabel kopling sering kita temui kerugian-kerugian seperti kerja kabel kopling yang tersendat-sendat, sehingga dibutuhkan banyak daya untuk menariknya. Kejadian seperti diatas biasanya diakibatkan karena kondisi dari kabel kopling yang kering dari pelumasan ataupun adanya kerak akibat dari korosi. Kerugian-kerugian pada penggunaan kabel kopling seperti diatas merupakan salah satu alasan mengapa digunakan fluida cair didalam perencanaan penekan kopling dengan fluida cair. Selain itu penggunaan fluida cair juga memiliki beberapa alasan diantaranya yaitu sifat dari fluida yang tidak mampu mampat dan mampu melumasi material yang digunakan. Hal ini dikarenakan bila kondisi alat mengalami kekurangan cairan kita tinggal menambahkannya dengan fluida yang sejenis, Dengan demikian penggunaan peralatan ini dalam jangka panjang lebih ekonomis bila dibandingkan dengan penggunaan kabel kopling. Dalam desain alat ini penulis memilih sistem hidrolik yang digunakan untuk menekan kopling.

Kata kunci: Analisis Kopling, Sistem Hidrolik, Sepeda Motor.

1. Pendahuluan

1.1 Latar Belakang

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

Sesuai dengan yang akan dibahas yakni tentang system kopling, maka sebagai kesimpulan awal bahwa sistem kopling masuk pada bagian system pemindah tenaga. Oleh karena itu pada pembahasan kali kita akan membahas secara terperinci yang erat kaitannya dengan system kopling. Kopling berfungsi meneruskan dan memutuskan putaran dari poros engkol ke transmisi (perseneling) ketika mulai atau pada saat mesin akan berhenti atau memindahkan gigi. Umumnya kopling yang digunakan pada sepeda motor adalah kopling tipe basah dengan plat ganda, artinya kopling dan komponen kopling lainnya terendam dalam minyak pelumas dan terdiri atas beberapa plat kopling. Tipe kopling yang digunakan pada sepeda motor menurut cara kerjanya ada dua jenis yaitu kopling mekanis dan kopling otomatis. Cara melayani kedua jenis kopling ini sewaktu membebaskan (memutuskan) putaran poros engkol sangat berbeda.

1.2 Batasan Masalah

Agar pembahasan masalah dalam penelitian ini tidak terlalu meluas, batasan masalah hanya pada penggerak mekanik kopling sepeda motor dengan menggunakan sistem hidrolik.

1.3 Tujuan Penelitian

Dengan mengacu pada permasalahan diatas, maka penelitian ini bertujuan:

1. Menjelaskan apa yang dimaksud sistem hidrolik.
2. Mengetahui sejauh mana perbedaan performansi kopling mekanik dengan kopling hidrolik.
3. Efektifitas sistem hidrolik pada sepeda motor.

1.4 Manfaat Penelitian

Dengan diadakan penelitian ini diharapkan sistem kerja kopling dengan penggerak hidrolik dapat menghasilkan kerja yang lebih efektif dibandingkan dengan menggunakan penggerak mekanik.

2. Landasan Teori

2.1 Gambaran Umum

Kopling/Clutch adalah merupakan peralatan transmisi yang menghubungkan poros dengan poros roda gigi transmisi. Manfaat kopling yaitu untuk memindahkan tenaga mesin ke transmisi, lalu transmisi merubah tingkat kecepatan sesuai sama dengan yang diinginkan. Dalam situasi normal, di mana manfaat kopling bekerja dengan terbaik, demikian pengemudi menghimpit pedal kopling, tenaga mesin bakal di putuskan, lantaran waktu

tuas ditekan maka style tekan itu bakal mendorong release fork serta release fork bakal mendorong release bearing. Hingga release bearing bakal mengangkat mendorong pegas diaprahgma serta preaseure palte, clutch disc bakal lepas dengan *flywheel*. Serentak roda gigi bakal lepas dari dampak putaran mesin. Keadaan inilah yang sangat mungkin terjadinya perpindahan roda gigi pada transmisi. Saat ini ada beragam type kopling salah satunya kopling gesek, kopling fluida, kopling sentrifugal, serta kopling magnet. Namun yang paling banyak dipakai oleh kendaraan bermotor yaitu *type* kopling gesek jenis plat serta kopling gesek jenis kerucut, di mana untuk kopling jenis plat ini dapat berbentuk kopling plat basah serta kopling plat kering. Kopling plat basah yaitu kopling yang plat-platnya di rendam dengan minyak pelumas. Umumnya kopling type ini dipakai oleh sepeda motor. Sedang type kopling plat kering yaitu *type* kopling yang plat-platnya tak di rendam oleh minyak pelumas. Biasanya dipakai pada mobil serta sepeda motor tua buatan Eropa. keunggulan dari kopling plat basah yaitu tak cepat aus, lantaran dilumasi oleh oli. Kekurangannya, kendala geseknya kurang hingga tak dapat memindahkan tenaga seefektif kopling kering. Terlebih apabila di tambahkan bahan aditif pelicin, kopling dapat slip. Kopling kering cepat aus lantaran tak terkena oli namun tenaga perpindahan dari mesin ke roda gigi lebih terbaik.

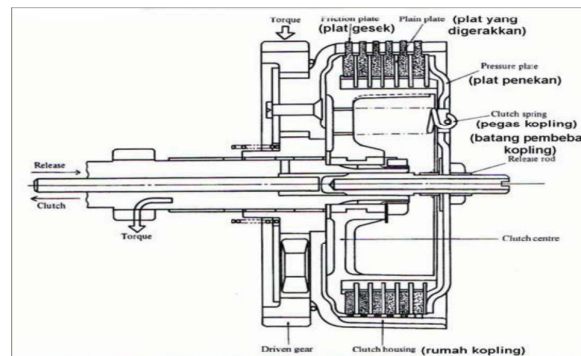
Pada umunya, sisi utama kopling terdiri atas 3 jenis, yakni unit kopling, tutup kopling, serta unit pembebas. Unit kopling terdiri atas plat kopling, plat tekan, serta pegas kopling. Tutup kopling diikat oleh roda hilang ingatan, sedang didalamnya dipasangkan pada roda poros persneling serta diletakkan di antara roda hilang ingatan serta plat tekan. Plat tekan bakal menghimpit plat kopling pada roga hilang ingatan karenanya ada desakan dari pegas-pegas kopling. Peranti ini di buat berbahan besi tuangkan di mana sisi permukaannya di buat halus serta rata. Sedang plat kopling di untuk buat berikan gesekan yang besar pada roda hilang ingatan serta plat tekan dan diletakkan di antara keduanya. Pada ke-2 permukaan plat kopling ini dipasangkan kampas serta dikeling dengna paku keling, serta umumnya pada permukaan platnya diberi kepingan logam. Fungsinya yaitu untuk memperkuat serta juga untuk menyalurkan panas. Diluar itu, di bagian tengah plat kopling ada pegas torsi. Pegas torsi berperan untuk kurangi kejutan-kejutan yang berlangsung pada saat kopling bekerja serta untuk menghindari kemungkinan pecahnya plat kopling atau rusaknya yang lain .

2.2 Kopling mekanik

Kopling mekanik adalah kopling yang cara kerjanya diatur oleh *handel kopling*, dimana pembebasan dilakukan dengan cara menarik handel kopling pada batang kemudi. Kedudukan kopling ada yang terdapat pada crankshaft (poros engkol/kruk as) (misalnya: Honda S90Z, Vespa, Bajaj dan lain-lain) dan ada yang 321 berkedudukan pada as primer (input/main shaft) (misalnya: Honda CB 100 dan CB 125, Yamaha, Suzuki dan Kawasaki). Sistem kopling mekanis terdiri atas bagian-bagian berikut yaitu:

1. *Mekanisme handel* terdiri atas: handel, tali kopling (kabel kopling),tuas (batang) dan pen pendorong.
2. *Mekanisme kopling* terdiri atas (gambar 2): 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).

Rumah kopling (*clutch housing*) ditempatkan pada poros utama (*main shaft*) yaitu poros yang menggerakkan semua roda gigi 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 (diven gear) yang berhubungan dengan roda gigi pada 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 deng 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.

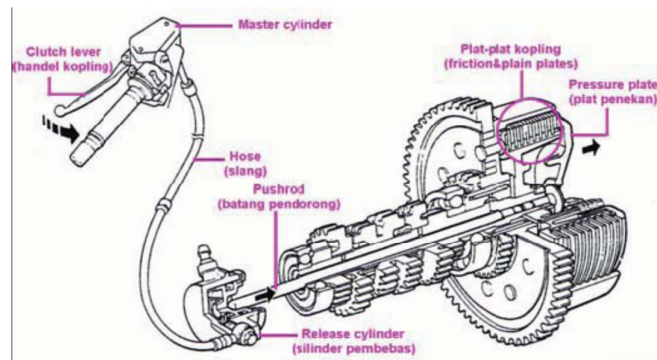


Gambar 2.1 Konstruksi Kopling Plat Banyak

Cara kerja kopling mekanis adalah sebagai berikut bila handel kopling pada batang kemudi bebas (tidak ditarik) maka pelat tekan dan pelat gesek dijepit oleh piring penekan (*clutch pressure plate*) dengan bantuan pegas kopling sehingga tenaga putar dari poros engkol sampai pada roda belakang. Sedangkan bila handel kopling pada batang kemudi ditarik maka kawat kopling akan menarik alat pembebas kopling. Alat pembebas kopling ini akan menekan batang tekan (*pushrod*) atau release rod yang ditempatkan di dalam poros utama. *Pushrod* akan mendorong piring penekan ke arah berlawanan dengan arah gaya pegas kopling. Akibatnya pelat gesek dan pelat tekan akan saling merenggang dan putaran rumah kopling tidak diteruskan pada poros utama, atau hanya memutar rumah kopling dan pelat geseknya saja.

2.3 Kopling hidrolik

Adalah terjadi pada saat handel kopling ditekan, maka batang penerus akan mendorong piston pada master silinder kopling, fluida pada sistem akan meneruskan daya ini ke silinder pada unit kopling, dan piston silinder unit kopling akan mendorong tuas, dan seperti pada sistem mekanik, pelat kopling terlepas, sehingga penerusan daya dari motor ke transmisi terputus. Cara kerja sistem hidrolik ini sama seperti cara kerja pada sistem rem. Sedangkan metode pembebasan kopling tipe mekanik dengan menggunakan sistem hidrolik adalah dengan mengganti fungsi kabel kopling oleh cairan hidrolik. *Cara kerjanya* hampir sama dengan sistem rem yang menggunakan cairan/fluida hidrolik. Jika handel kopling/tangkai Kopling ditarik, batang pendorong (*pushrod*) pada master cylinder mendorong cairan hidrolik yang berada pada slang. Kemudian cairan hidrolik tersebut menekan piston yang terdapat pada silinder pembebas (*release cylinder*).



Gambar 2.8 Pembebas Kopling Dengan Sistem Hidrolik

Akibatnya piston bergerak keluar dan mendorong *pushrod* yang terdapat pada bagian dalam poros utama transmisi. Pergerakan *pushrod* pada poros utama transmisi tersebut akan menyebabkan plat penekan pada kopling tertekan sehingga kopling akan terbebas dan putaran mesin tidak diteruskan ke transmisi. Metode pembebasan kopling tipe mekanik dengan menggunakan sistem hidrolik mempunyai keuntungan, antara lain; lembut dan ringan dalam membebaskan dan menghubungkan pergerakan kopling, bebas penyetelan dan perawatan terkecuali pemeriksaan berkala/rutin pada sistem hidrolik seperti ketinggian cairan hidrolik, dan penggantian cairan dan perapat (*seal*) hidrolik. Dengan pergerakan yang ringan tersebut, maka tipe ini bisa menggunakan pegas kopling (*clutch spring*) yang lebih kuat dibanding kopling tipe mekanik yang menggunakan kabel kopling. Pegas kopling yang lebih kuat akan menyebabkan daya tekan/cengkram plat penekan menjadi lebih kuat juga saat kopling tersebut terhubung, sehingga proses penyambungan putaran mesin ke transmisi akan lebih baik.

Pada dasarnya kopling yang dipergunakan pada motor menggunakan sistem mekanik yaitu berupa kabel untuk menarik stut kopling. Kelemahan sistem kopling mekanik ini adalah mudah putus karena umur pakai atau korosi pada kabel, ayunan tuas kopling kadang berat karena kabel kopling jarang dilumasi. Pada motor berkapasitas besar umumnya menggunakan kopling dengan sistem hidrolik yaitu fluida (cairan) sebagai pendorong pegas kopling. Cara kerja sistem ini mirip dengan cara kerja rem cakram. Pada sistem kopling hidrolik menggunakan master kopling (pada sistem rem disebut master rem), apabila tuas kopling ditarik, fluida akan mengalir melalui selang kopling menuju silinder kopling yang nantinya akan mendorong pegas kopling. Keunggulan sistem kopling hidrolik adalah bebas perawatan karena menggunakan fluida, jadi tidak perlu melumasi kabel kopling seperti sistem mekanik, transfer tenaganya juga lebih efisien sehingga kopling tidak akan keras saat ditarik.

Di Indonesia, modifikasi menggunakan kopling hidrolik dilakukan dengan membuatudukan master kopling bawah pada bak kopling karena pendorong pegas menggunakan silinder pada kaliper rem. Sedangkan untuk master koplingnya menggunakan master kopling eks moge atau master rem kiri skutik. Karena merupakan hasil modifikasi, tentunya kopling hidrolik ini mempunyai kekurangan yaitu saat mesin panas biasanya karet-karet seal pada silinder akan memuai, hal ini berakibat sulit untuk pindah gigi karena kerapatan silinder untuk

menekan pegas kopling berkurang, selain itu biaya pembuatannya yang relatif mahal. Kopling ini hampir sama dengan kopling mekanis yang menggunakan kabel untuk menarik stut kopling, bedanya kopling ini menggunakan fluida untuk menarik stut kopling. Pada saat tuas kopling ditarik fluida akan terdorong menuju sleeve sylinder yang nantinya akan menarik stut kopling.

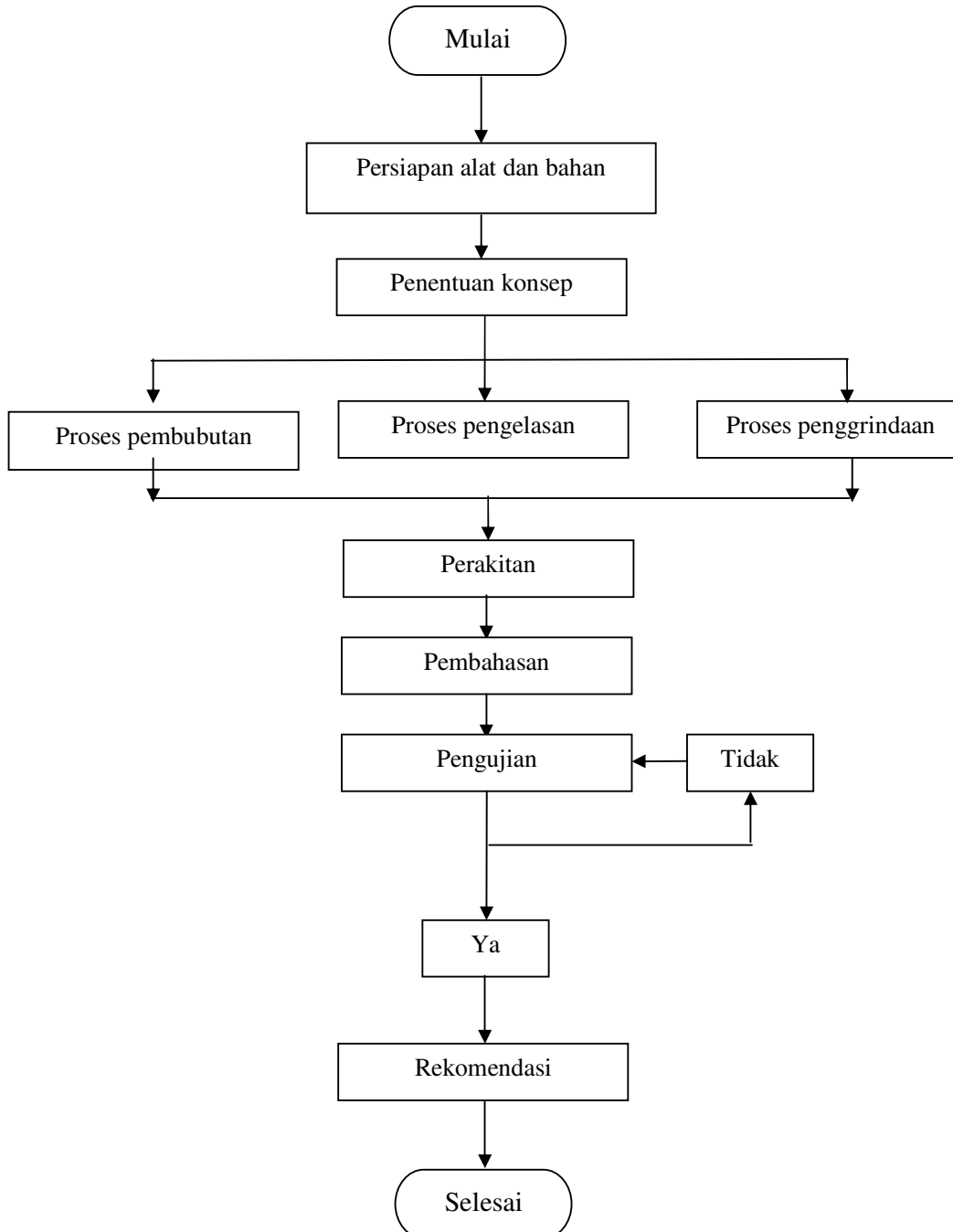
3. Metodologi Penelitian

3.1 Objek Penelitian

Dalam suatu penelitian ada urutan-urutan dan langkah-langkah yang harus dilakukan untuk menyelesaikan penelitian. Untuk menyelesaikan alat dan bahan penelitian tersebut harus dengan metodologi penelitian yang jelas dan benar agar memudahkan dalam melakukan proses penelitian.

3.2 Langkah-langkah Penelitian

Pelaksanaan penelitian ini berdasarkan tahap-tahap yang sesuai dengan prosedur yang telah ditetapkan. Untuk mempermudah penelitian disusun langkah penelitian seperti yang terlihat pada diagram alir berikut ini:



Gambar 3.1 Diagram Alir Penelitian

3.3 Proses pembuatan kopling hidrolik

3.3.1 Proses Pembubutan

Proses diawali dengan menentukan konsep dari sebuah breaket untuk penggerak mekanis kopling.



Gambar 3.10 Hasil Pembubutan

3.3.2 Proses Pengelasan

a. Pengelasan Piston penggerak kopling

Pengelasan piston penggerak kopling menggunakan mesin las listrik 900 watt, pengelasan dilakukan dibagian bagian frame motor gunaya untuk memberi kekuatan pada saat motor berakselerasi.



Gambar 3.11 Bracket Penggerak Kopling

3.3.3 Proses Penggrindaan

Proses ini adalah bagian akhir dari pembuatan kopling hidrolik pada sepeda motor, karena penggrindaan atau penghalusan merupakan finishing work. Fungsi dari penggrindaan adalah merapikan atau menghaluskan sisa – sisa pengelasan dan pembubutan pada bagian bak kopling dan penggerak kopling.



Gambar 3.12 Proses Penggerindaan

3.4 Cara kerja kopling hidrolik

Cara kerjanya mirip dengan cara kerja Rem cakram depan. Jika di rem kita kenal master rem, disini dinamakan master kopling. Pada saat kita menekan tuas kopling, maka minyak kopling akan tertekan melalui selang kopling menuju benda yang dinamakan silinder kopling, isi dan cara kerja dari silinder kopling ini dasarnya sama saja dengan kepala babi/kaliper pada rem depan yaitu mengubah energi hidrolik menjadi energi mekanik. Energi ini jika pada rem digunakan untuk merapatkan kampas rem, maka di kopling hidrolik digunakan untuk menggerakkan pegas kopling.

Pengoperasian kopling sistem hidrolik ini memanfaatkan tekanan hidrolik minyak. Tuas kopling dalam hal ini berfungsi untuk menekan minyak yang ada pada master silinder dan selanjutnya disalurkan ke silinder kopling. Tekanan minyak selanjutnya mendorong tuas pembebas dan bantalan tekan menekan pegas diafragma. Proses ini menyebabkan kopling memutuskan hubungan antara mesin dengan sistem pemindah tenaga.

Posisi saat tuas kopling dilepas, pedal akan dikembalikan keposisi semula oleh pegas pengembali. Sementara plunger master silinder akan kembali oleh pegas plunger yang ada di dalam master silinder. Karena tekanan sudah tidak ada, plunger dan tuas pembebas akan dikembalikan keposisi semula oleh pegas pengembali dan pegas diafragma. Konstruksi master silinder tersebut, penampung minyak hidrolisnya (Reservoir) terpisah dan dihubungkan menggunakan pipa elastis. Minyak hidrolis dari reservoir melalui pipa ke master silinder melalui saluran penghubung (pipe joint). Pada saat handel kopling ditekan, tenaganya dipindahkan ke push rod dan mendorong unit plunyer bergerak kearah kiri. Gerakan ini melawan pegas pengembali plunger (return spring) dan menekan minyak hidrolis keluar dari master silinder melalui ujung sebelah kiri, masuk ke pipa penghubung menuju ke silinder kopling. Karena sesuatu penyebab, jumlah minyak hidrolis tentu akan berkurang khususnya karena kebocoran atau katup check kotor atau macet. Untuk menjaga agar minyak hidrolis dalam sistem tetap jumlahnya, maka perlu penambahan. Penambahan minyak hidrolis ini diambil dari minyak persediaan direservoir. Caranya, saat unit plunger bergerak kekanan saat pedal kopling dilepas, maka minyak dari reservoir akan masuk kesistem melalui katup check (check valve). Dengan demikian minyak hidrolis pada sistem akan tetap terjaga kuantitasnya. Berkurangnya minyak hidrolis dalam sistem operasional kopling hidrolis akan menyebabkan langkah tekan pedal kopling berkurang, atau kemungkinan gerakan pedal tidak tersalurkan hingga ke tuas pembebas kopling. Bila ini terjadi maka fungsi kopling tidak dapat dilaksanakan, berarti proses pemutusan hubungan tenaga dari mesin ke sistem pemindah tenaga tidak dapat dilaksanakan, dan tenaga mesin akan selalu terhubung tidak dapat diputuskan oleh kopling. Silinder kopling berfungsi merubah tenaga hidrolis pengoperasian kopling menjadi tenaga mekanik, untuk mendorong tuas pembebas kopling. Tekanan minyak hidrolis dari master silinder diteruskan melalui pipa dan masuk ke silinder kopling (dari ujung sebelah kanan) mendorong piston silinder kopling dan diteruskan ketuas pembebas kopling melalui push rod.

Pada silinder kopling dilengkapi dengan baut bleeding (*bleeder plug*) yang berfungsi untuk mengeluarkan udara dari sistem hidrolis. Seperti diketahui bila sistem hidrolis kemasukan udara, maka sistem akan terganggu kerjanya. Hal ini karena saat terjadi penekanan, maka tekanan tersebut mengkompresikan udara tersebut baru menekan minyak. Bila jumlah udaranya banyak maka terjadi penekanan dari master silinder, namun piston silinder kopling tidak bergerak. Oleh karena itu udara harus dikeluarkan dari sistem hidrolis. Pada silinder kopling juga dilengkapi dengan boot, yaitu karet penutup yang elastis untuk mencegah kotoran masuk kesilinder kopling. Karet penutup ini sangat penting mengingat posisi silinder kopling berada dibawah kendaraan, yang tentunya sangat banyak berbagai kotoran dapat mengenainya. Kotoran tentu akan menyebabkan kerusakan, bila sampai masuk kesilinder kopling.

4. Hasil dan Pembahasan

4.1 Data hasil pembuatan

Berdasarkan hasil pembuatan maka diperoleh data pembuatan kopling hidrolik pada sepeda motor berdasarkan perhitungan dalam proses pengerjaan kopling hidrolik pada sepeda motor adalah sebagai berikut :

a. Handle kopling hidrolik

Handle ini digunakan sebagai penekan piston yang berada dibagian atas kopling hidrolik panjang handle ini adalah 13 cm.

b. Selang kabel hidrolik

Selang ini berfungsi sebagai alat yang dialiri cairan fluida ketika tuas kopling ditekan, maka cairan yang berada ditabung bagian atas terdorong ke penggerak kopling dibagian bawah, panjang selang kabel ini adalah 173 cm

c. Penampang bagian atas dan bawah

Penampang ini berguna sebagai tempat cairan fluida, luas permukaan penampang bagian atas (A1) ini berbentuk lingkaran dengan diameter 1 cm dan penampang bagian bawah (A2) memiliki diameter 2 cm.

d. Penggerak mekanis kopling hidrolik

Alat ini berfungsi sebagai penggerak kopling bagian bawah alat ini bergerak dengan dorongan cairan fluida pada saat tuas kopling ditekan, penggerak ini mempunyai panjang 11 cm

4.2 Data Hasil Percobaan

Percobaan ini menggunakan alat ukur neraca gantung, yang digunakan untuk mengukur kerasnya tekanan handle kopling ketika tuas ditekan dan diberi beban dengan alat neraca gantung.

Dari percobaan diatas yang dilakukan secara berkali – kali maka didapatkan hasilnya bahwa sistem kopling mekanik diperlukan beban 8 kg untuk menekan handle atau tuas kopling secara sempurna.

a. Tabel Hasil percobaan sebelum menggunakan kopling hidrolik

Table 4.1 Hasil Percobaan Menggunakan Kopling Mekanik

Keterangan	Berat beban terhadap handle	Satuan	Tidak Tertekan	Tertekan
Percobaan 1	1	Kg	Tidak	-

Percobaan 2	2	Kg	Tidak	-
Percobaan 3	3	Kg	Tidak	-
Percobaan 4	4	Kg	Tidak	-
Percobaan 5	5	Kg	Tidak	-
Percobaan 6	6	Kg	Tidak	-
Percobaan 7	7	Kg	Tidak	-
Percobaan 8	8	Kg	-	Ya

- b. Perhitungan tekanan handle sebelum menggunakan kopling hidrolik
Tabel hasil percobaan tekanan handle sebelum menggunakan kopling hidrolik.

Table 4.2 Data Percobaan Menggunakan Kopling Mekanik.

No	Percobaan	Beban	Gaya yang dihasilkan
1	Percobaan 1	1 kg	0,0325 N
2	Percobaan 2	2 kg	0,065 N
3	Percobaan 3	3 kg	0,0975 N
4	Percobaan 4	4 kg	0,13 N
5	Percobaan 5	5 kg	0,1625 N
6	Percobaan 6	6 kg	0,195 N
7	Percobaan 7	7 kg	0,2275 N
8	Percobaan 8	8 kg	0,26 N

Perhitungan hasil percobaan diatas maka diketahui butuh beban 8Kg untuk menekan handle kopling sebelum menggunakan sistem hidrolik.

- c. Percobaan dengan menggunakan sistem kopling hidrolik

Table 4.3 Hasil percobaan dengan menggunakan sistem hidrolik

Keterangan	Berat beban terhadap handle	Satuan	Tidak Tertekan	Tertekan
Percobaan 1	1	kg	Tidak	-
Percobaan 2	2	kg	Tidak	-
Percobaan 3	3	kg	-	Ya

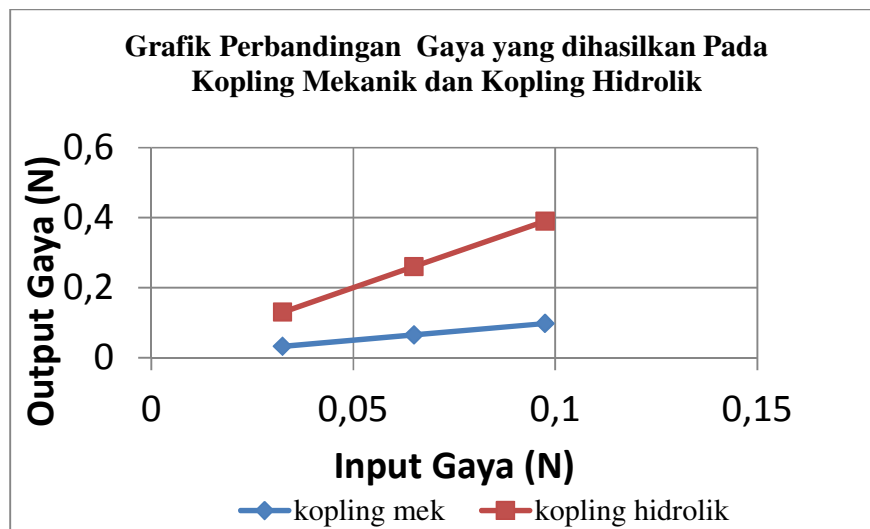
- d. Perhitungan tekanan handle setelah menggunakan kopling hidrolik

Tabel 4.4 Hasil percobaan Sebelum Dan Setelah Memakai Kopling Hidrolik.

NO	Percobaan	Beban	Gaya yang dihasilkan	Selisih
----	-----------	-------	----------------------	---------

			sebelum	Sesudah	
1	Percobaan 1	1 kg	0,0325 N	0,13 N	0,0975 N
2	Percobaan 2	2 kg	0,065 N	0,26 N	0,195 N
3	Percobaan 3	3 kg	0,0975 N	0,39 N	0,29 N
Rata – rata					0,194 N

Dari perhitungan diatas maka dapat dibandingkan bahwa tekanan handle kopling lebih ringan saat menggunakan sistem hidrolik.



Gambar 4.10 Grafik Gaya yang dihasilkan pada Kopling Mekanik dan Kopling Hidrolik

4.3 Analisis

Dari data yang diperoleh setelah melakukan percobaan, maka didapat perbandingan sebagai berikut :

1. Ketika diberi massa 3 kg kopling mekanik menghasilkan gaya sebesar 0,0975 N, sedangkan setelah menggunakan sistem hidrolik menghasilkan gaya sebesar 0,39 N dengan selisih 0,29 N
2. Dibutuhkan massa 8 kg untuk menarik handle kopling sebelum menggunakan sistem hidrolik, tetapi setelah menggunakan sistem hidrolik hanya dengan membutuhkan massa 3 kg untuk menarik handle kopling hingga sempurna.
3. Disisi lain tingkat keausan lebih tinggi dengan menggunakan sistem mekanik karena terjadi gesekan dibagian kabel kopling.
4. Umur penggunaan kabel kopling lebih lama pada sistem hidrolik dibandingkan dengan sistem mekanik, karena sistem hidrolik menggunakan cairan fluida untuk menggerakkan penggerak kopling.

5. Kesimpulan

Dari penelitian yang telah dilakukan dan data yang telah didapat, maka dapat diambil kesimpulan sebagai berikut :

1. Gaya yang dihasilkan ketika menggunakan kopling hidrolik sebesar 0,39 N, sedangkan gaya yang dihasilkan kopling mekanik lebih kecil yaitu 0,0975 N ketika sama – sama diberi massa 3 kg. Oleh karena itu, tarikan tuas atau handle kopling lebih ringan ketika menggunakan kopling hidrolik
2. Dibutuhkan tarikan handle yang lebih kecil pada kopling hidrolik dibandingkan dengan menggunakan kopling mekanik
3. Tingkat keausan kopling hidrolik lebih kecil dibanding menggunakan kopling mekanik

6. Daftar Pustaka

- 1) Admin, 2009. Prinsip Kerja Hidrolik, [Http ://www.fisikaasyik.com / Dongkrak Hidrolik. html](http://www.fisikaasyik.com/Dongkrak%20Hidrolik.html) [2 April 2009].
- 2) Sularso. Suga,K., 2004. Dasar Perencanaan Dan Pemilihan Elemen Mesin, PT. Pradya Paramita, Jakarta.
- 3) Sularso dan Kiyokatsu Suga, 1983 “ Dasar Perencanaan Dan Pemilihan Elemen Mesin”. PT. Pradnya Paramita, Jakarta.
- 4) Joseph, E, Shigley, Perencanaan Teknik Mesin, Jilid 1, Erlangga, Jakarta, 1986. Beer.

- 5) Ferdinand, P. Johnston, Mekanika Untuk Insinyur, Erlangga: Jakarta, 1976.