

## BAB II

### TINJAUAN PUSTAKA DAN LANDASAN TEORI

#### 2.1 Tinjauan Pustaka

Berikut ini adalah beberapa referensi yang berkaitan dengan judul penelitian yaitu sebagai berikut:

1. Tugas akhir yang ditulis oleh Muhammad Nurul Anwar yang berjudul “Identifikasi Sistem Kopling dan Transmisi Manual Pada Kijang Innova Tipe G”. Kesimpulan atau ringkasan tugas akhir tersebut yaitu:
  - 1) Konstruksi kopling terdiri dari beberapa komponen utama di antaranya adalah tuas pembebas, *fly wheel*, bantalan tekan, poros kopling, poros engkol, bantalan pilot, *pegas koil*, plat penekan dan unit penekan.
  - 2) Kopling berfungsi untuk memindahkan tenaga mesin ke transmisi, kemudian transmisi mengubah tingkat kecepatan sesuai dengan yang diinginkan.
  - 3) Cara kerja kopling saat posisi terhubung yaitu pegas penekan diafragma menekana plat penekan sehingga plat penekan terhubung akhirnya *kanvas* kopling terjepit diantara *flywheel* dan plat penekan, putaran motor dapat dipindahkan ke poros kopling. Pada saat posisi terlepas, pegas penekan diafragma mengukit plat penekan sehingga plat kopling bebas dari penekan. *kanvas* kopling bebas dari

4) penekan/jepitan, putaran motor tidak dapat dipindahkan ke poros kopling.

Dari beberapa tinjauan pustaka diatas secara keseluruhan mempunyai parameter yang hampir sama yaitu cara kerja dan *trouble shooting* pada sistem kopling.

## 2.2 Dasar Teori

### 2.2.1 Kopling

Kopling adalah satu bagian yang mutlak di perlukan pada mobil-mobil bensin, diesel dan jenis lainnya di mana penggerak utamanya di peroleh dari hasil pembakaran di dalam silinder mesin yang terhubung dengan roda gila atau *fly wheel*. Kopling terletak diantara roda gila atau *fly wheel* dan transmisi. Kopling adalah alat yang digunakan untuk menghubungkan dua poros pada kedua ujungnya dengan tujuan untuk mentransmisikan daya mekanis. Kopling biasanya tidak mengizinkan pemisahan antara dua poros ketika beroperasi, namun saat ini ada kopling yang memiliki torsi yang dibatasi sehingga dapat slip atau terputus ketika batas torsi dilewati. Tujuan utama dari kopling adalah menyatukan dua bagian yang dapat berputar. Dengan pemilihan, pemasangan, dan perawatan yang teliti, performa kopling bisa maksimal, kehilangan daya bisa minimum, dan biaya perawatan bisa diperkecil.

### 2.2.2 Fungsi Kopling

Berikut ini adalah fungsi dari kopling agar mesin bakar dapat meneruskan daya ke transmisi, yaitu :

1. Untuk memutuskan dan menghubungkan putaran dari *flywheel* keporos *input* transmisi.
2. Untuk memperlambat perpindahan gigi (1,N,2,3,R).
3. Untuk memungkinkan kendaraan tidak berjalan pada saat mesin hidup dan gigi *perseneling* tidak pada posisi *netral*.
4. Untuk menghubungkan dua unit poros yang dibuat secara terpisah, seperti poros motor dengan roda atau poros generator dengan mesin. Kopling mampu memisahkan dan menyambung dua poros untuk kebutuhan perbaikan dan penggantian komponen.
5. Untuk mendapatkan fleksibilitas mekanis, terutama pada dua poros yang tidak berada pada satu aksis.
6. Untuk mengurangi beban kejut ( *shock load* ) dari satu poros ke poros yang lain.
7. Untuk menghindari beban kerja berlebih.
8. Untuk mengurangi karakteristik getaran dari dua poros yang berputar.

### 2.2.3 Syarat Kopling

Beberapa syarat yang harus dipenuhi oleh sebuah kopling agar daya dari mesin bakar dapat disalurkan dengan maksimal adalah:

1. Mampu menahan adanya kelebihan beban.

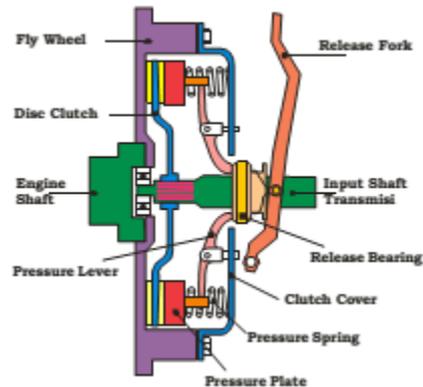
2. Mengurangi getaran dari poros penggerak yang diakibatkan oleh gerakan dari elemen lain.
3. Mampu menjamin penyambungan dua poros atau lebih.
4. Mampu mencegah terjadinya beban kejut.
5. Dapat memutus dan menghubungkan putaran-putaran mesin ke-transmisi dengan cepat dan lancar.
6. Tidak mudah slip.
7. Balance atau seimbang.
8. Tahan terhadap panas dan gesekan.
9. Kuat dan tahan terhadap putaran tinggi.

#### 2.2.4 Jenis-Jenis Kopling

Menurut konstruksi dan cara kerjanya ,kopling pada *automobile* dapat dibedakan menjadi beberapa macam antara lain:

1. Kopling Gesek (*Friction Clutch*)

Kopling gesek (*Friction Clutch*) adalah proses pemindahan tenaga melalui gesekan antara bagian penggerak dengan yang akan digerakan. Konsep kopling ini banyak dipergunakan pada sistem pemindah tenaga kendaraan, khususnya pada kendaraan ringan, sepeda motor, sedan dan mobil penumpang lainnya



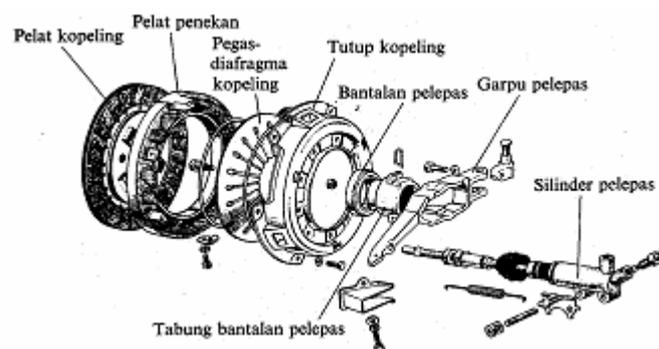
Gambar 2.1 Kopling gesek (kurokotelsuya : 2015)

Ditinjau dari bentuk bidang geseknya kopling dibedakan menjadi 2 yaitu :

1. Kopling piringan (disc clutch) Kopling piringan adalah unit kopling dengan bidang gesek berbentuk piringan atau disc.
2. Kopling konis (cone clutch) Kopling konis adalah unit kopling dengan bidang gesek berbentuk konis.

Ditinjau dari jumlah piringan/ plat yang digunakan kopling dibedakan menjadi 2 yaitu :

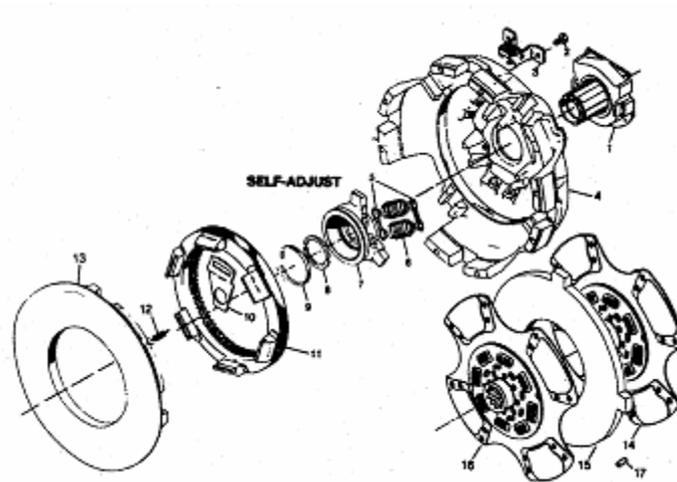
1. Kopling plat tunggal Kopling plat tunggal adalah unit kopling dengan jumlah piringan koplingnya hanya satu.



Gambar 2.2 Kopling plat tunggal (kurokotelsuya : 2015)

## 2. Kopling plat ganda/ banyak

Kopling plat banyak adalah unit kopling dengan jumlah piringan lebih dari satu.



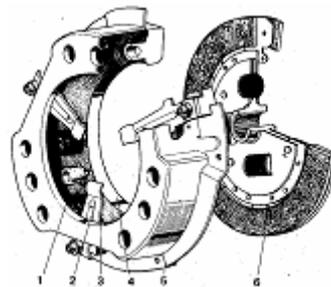
Gambar 2.3 Kopling plat ganda (kurokotelsuya : 2015)

Ditinjau dari lingkungan/media kerja, kopling dibedakan menjadi :

1. Kopling basah Kopling basah adalah unit kopling dengan bidang gesek (piringan atau disc) terendam cairan/ minyak. Aplikasi kopling basah umumnya pada jenis atau tipe plat banyak, dimana kenyamanan berkendara yang diutamakan dengan proses kerja kopling tahapannya panjang, sehingga banyak terjadi gesekan/slip pada bidang gesek kopling dan perlu pendinginan.
2. Kopling kering Kopling kering adalah unit kopling dengan bidang gesek (piringan atau disc) tidak terendam cairan/ minyak (dan bahkan tidak boleh ada cairan/ minyak).

Ditinjau dari pegas penekannya, kopling dibedakan menjadi :

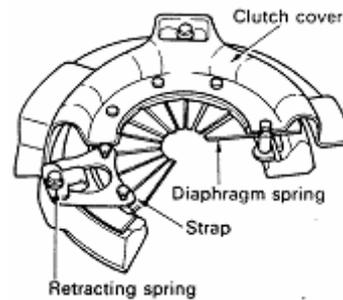
1. Kopling pegas spiral Adalah unit kopling dengan pegas penekannya berbentuk spiral. Dalam pemakaiannya dikendaraan kopling dengan pegas coil memiliki kelebihan : penekanannya kuat dan kerjanya cepat/ spontan. Sedangkan kekurangannya : penekanan kopling berat, tekanan pada plat penekan kurang merata, jika kampas kopling aus maka daya tekan berkurang, terpengaruh oleh gaya sentrifugal pada kecepatan tinggi dan komponennya lebih banyak, sehingga kebanyakan kopling pegas spiral ini digunakan pada kendaraan menengah dan berat yang mengutamakan kekuatan dan bekerja pada putaran lambat.



Gambar 2.4 Kopling pegas spiral (kurokotelsuya : 2015)

2. Kopling pegas diaphragma Adalah unit kopling dengan pegas penekannya berbentuk diaphragma. Penggunaan pegas diaphragma mengatasi kekurangan dari pegas spiral. Namun pegas diaphragma mempunyai kekurangan : konstruksinya tidak sekuat pegas spiral dan kurang responsive (kerjanya lebih lambat), sehingga kebanyakan

kopling pegas diaphragm ini digunakan pada kendaraan ringan yang mengutamakan kenyamanan.



Gambar 2.5 Kopling pegas diaphragm (kurokotelsuya : 2015)

Cara kerja kopling gesek yaitu :

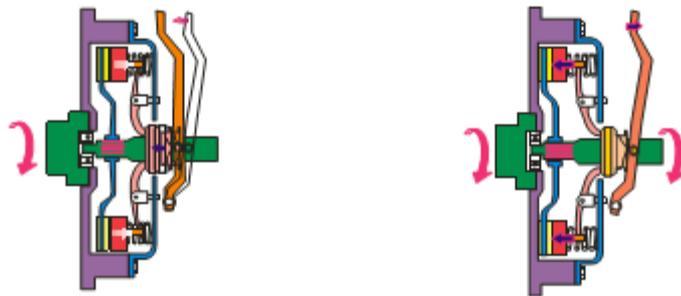
Kopling berfungsi untuk memindahkan tenaga secara halus dari mesin ke transmisi melalui adanya gesekan antara plat kopling dengan fly wheel dan plat penekan. Kekuatan gesekan diatur oleh pegas penekan yang dikontrol oleh pengemudi melalui mekanisme penggerak kopling.

Jika pedal kopling ditekan penuh, tekanan pedal tersebut akan diteruskan oleh mekanisme penggerak sehingga akan mendorong plat penekan melawan tekanan pegas penekan sehingga plat kopling tidak mendapat tekanan. Gesekan antara plat kopling dengan fly wheel dan plat penekan tidak terjadi sehingga putaran mesin tidak diteruskan.

Jika pedal kopling ditekan sebagian/ setengah, tekanan pedal tersebut akan diteruskan oleh mekanisme penggerak sehingga akan mendorong plat penekan melawan sebagian/ setengah tekanan pegas penekan sehingga tekanan plat penekan ke fly wheel

berkurang, sehingga plat kopling akan slip. Gesekan antara plat kopling dengan fly wheel dan plat penekan kecil sehingga putaran dan daya mesin diteruskan sebagian.

Apabila pedal dilepaskan maka gaya pegas akan kembali mendorong dengan penuh plat penekan. Plat penekan menghimpit plat kopling ke fly wheel dengan kuat sehingga terjadi gesekan kuat dan berputar bersamaan. Dengan demikian putaran dan daya mesin diteruskan sepenuhnya (100%) tanpa slip.

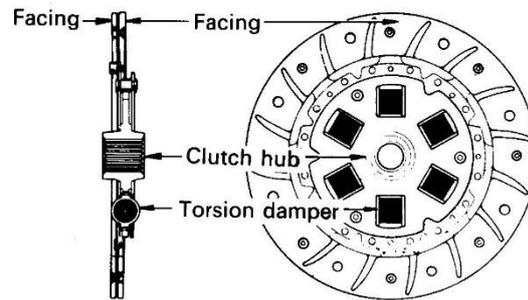


Gambar 2.6 Gambar cara kerja kopling (kurokotelsuya : 2015)

Komponen utama dari kopling gesek ini adalah sebagai berikut:

1. *Driven plate*

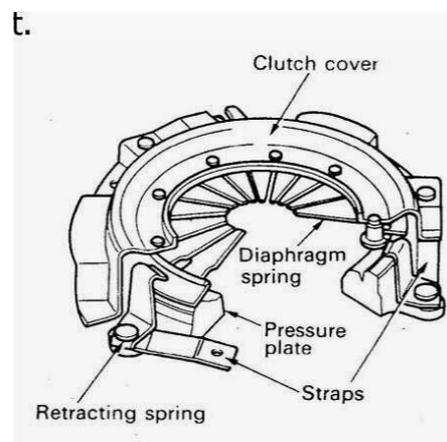
Juga dikenal sebagai piringan kopling, pelat kopling atau *friction disc* /piringan gesek, atau kanvas kopling. Plat kopling bagian tengahnya berhubungan slip dengan poros transmisi. Sementara ujung luarnya dilapisi kanvas kopling yang pemasangannya di keling.



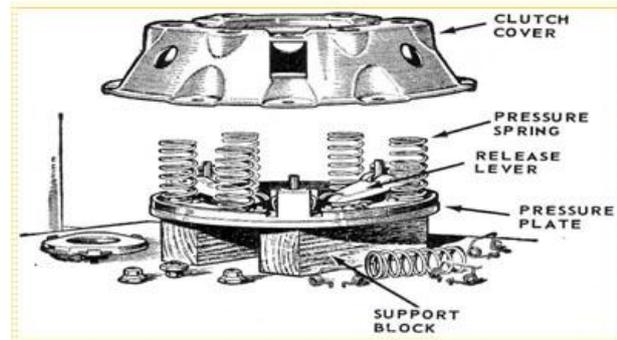
Gambar 2.7 Plat kopling tunggal (BagusAji : 2014)

## 2. *Pressure plate* (plat penekan) dan rumahnya

Unit ini yang berfungsi untuk menekan/menjepit kampas kopling hingga terjadi perpindahan tenaga dari mesin ke poros transmisi. Untuk kemampuan menjepitnya, plat tekan didukung oleh pegas kopling. Pegas kopling paling tidak ada dua macam, yaitu dalam bentuk pegas *coil* dan *diafragma* atau orang umum menyebutnya sebagai matahari. Konstruksinya seperti terlihat pada gambar berikut ini.



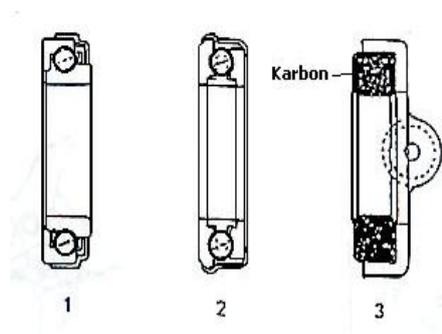
Gambar 2.8 Kopling Pegas *Diafragma* (BagusAji : 2014)



Gambar 2.9 Kopling Pegas Koil (Agung Ribowo : 2012)

### 3. Clutch release Atau Throwout Bearing

Unit ini berfungsi untuk memberikan tekanan yang bersamaan pada *pressure plate lever* dan menghindarkan terjadinya gesekan antara pengungkit dengan *pressure plate lever* untuk pegas *coil*. Sedangkan yang pakai pegas *diafragma* langsung keujung pegas. Bantalan tekan ini ada tiga macam seperti gambar dibawah ini.



Gambar 2.10 Macam-Macam Bantalan Tekan Kopling (Seno : 2012)

#### 4. *Throwout Lever/Clutch Fork/Plate Lever*

Berfungsi untuk menyalurkan tenaga pembebas kopling. Konstruksi di atas berarti plat tekan bersama rumahnya dipasang menggunakan baut pada *fly wheel*. Sementara plat kopling dipasang diantara *fly wheel* dengan pelat tekan, dan bagian tengahnya dihubungkan dengan poros transmisi dengan sistem *sliding*. Dengan demikian prinsip dasar bekerjanya kopling gesek dengan plat tunggal yang banyak digunakan pada kendaraan roda empat ini.

#### 2. Kopling Gesek Plat Ganda

Kopling gesek plat ganda banyak digunakan pada kendaraan ringan seperti sepeda motor dan dalam kerjanya Tercepat di dalam oli mesin. Konstruksi kopling gesek plat ganda menggunakan dua jenis plat, yaitu plat gesek dan plat kopling. Plat gesek tanpa lapisan *kanvas*, seluruhnya dari logam. Sedangkan plat kopling pada bagian yang bersentuhan dengan plat gesek dilapisi dengan *kanvas* pada kedua sisinya. Jumlah dan lebar plat sangat ditentukan besarnya tenaga yang akan dipindahkan. Rangkaian kopling tersebut terdiri dari satu plat tekan yang ditekan oleh 4 sampai 6 buah pegas kopling. terdapat 4 buah plat gesek dan 4 buah plat kopling yang dijepit oleh plat tekan. Plat kopling dipasang pada rumah yang disambungkan dengan roda gigi yang berhubungan dengan transmisi. Sementara plat gesek dipasang pada dudukan

plat gesek yang disambungkan dengan roda gigi *primer* yang berhubungan dengan poros engkol. Pada saat batang pembebas tidak ada tekanan, maka plat tekan menekan/menjepit plat kopling dan plat gesek secara bersama, sehingga terjadi aliran tenaga dari mesin keroda gigi *primer*, ke plat gesek, pindah ke plat kopling, dan keroda gigi yang berhubungan dengan transmisi.

### 3. Kopling *Fluida*

Penerusan daya dilakukan oleh *fluida* sehingga tidak ada hubungan antara kedua poros. Kopling *Fluida* sangat cocok untuk mentransmisikan putaran tinggi dan daya yang besar. Keuntungannya adalah getaran dari sisi penggerak dan tumbukan dari sisi beban tidak saling diteruskan. Demikian pula pada waktu terjadi pembebanan lebih. Penggerak mula tidak akan terkena momen yang akan melebihi batas kemampuan.

#### 2.2.5 Komponen Utama Kopling

##### 1. Roda Penerus

Selain sebagai penstabil putaran motor, roda penerus juga berfungsi sebagaiudukan hampir seluruh komponen kopling.

##### 2. Pelat Kopling

Kopling berbentuk bulat dan tipis terbuat dari plat baja berkualitas tinggi. Kedua sisi plat kopling dilapisi dengan bahan yang memiliki koefisien gesek tinggi. Bahan gesek ini disatukan dengan plat kopling dengan menggunakan keling (*rivet*).

### 3. Pelat Tekan

Pelat tekan kopling terbuat dari besi tuang. pelat tekan berbentuk bulat dan diameternya hampir sama dengan diameter plat kopling. salah satu sisinya (sisi yang berhubungan dengan plat kopling) dibuat halus, sisi ini akan menekan plat yang berhubungan dengan plat kopling) dibuat halus, sisi ini akan menekan plat dengan kebutuhan penempatan komponen kopling lainnya.

### 4. Unit Plat Penekan

Sebagai satu kesatuan dengan plat penekan, pelat penekan dilengkapi dengan sejumlah *pegas spiral* atau pegas diaphragma. tutup dan tuas penekan. Pegas digunakan untuk memberikan tekanan terhadap pelat tekan, pelat kopling dan roda penerus. jumlah *pegas* (kekuatan tekan) disesuaikan dengan besar daya yang harus dipindahkan.

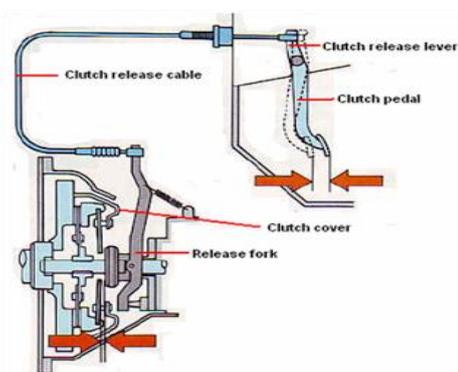
#### 2.2.6 Cara Kerja Kopling

Pada saat pedal kopling ditekan/diinjak, ujung tuas akan mendorong bantalan luncur kebelakang. bantalan luncur akan menarik plat tekan melawan tekanan pegas. Pada saat pelat tekan bergerak mundur, pelat kopling terbebas dari roda penerus dan perpindahan daya terputus. bila tekanan pedal kopling dilepas, *pegas* kopling akan mendorong pelat tekan maju dan menjepit pelat kopling dengan roda penerus dan terjadi perpindahan daya. Pada saat pelat tekan bergerak kedepan, pelat kopling akan menarik bantalan luncur, sehingga pedal

kopling kembali keposisi semula. selain secara mekanik, sebagai mekanisme pelepas hubungan.

### 2.2.7 Fungsi Dan Cara Kerja Komponen Pengoperasian *Unit* Kopling

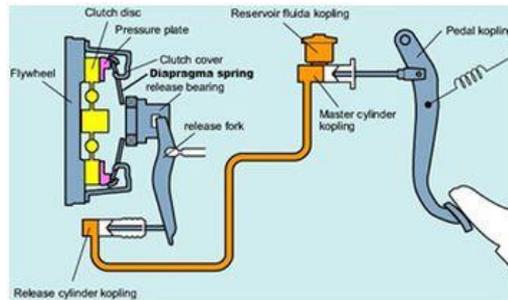
Konsep Dasar Fungsi Dan Kerja Komponen Pengoperasian *Unit* Kopling Seperti telah dijelaskan kopling berfungsi untuk memutus dan menghubungkan penyaluran tenaga mesin keroda penggerak. Untuk mengoperasikan fungsi tersebut, pada kendaraan ada dua macam yaitu sistem mekanik dan sistem *hidrolik*. Sistem mekanik untuk memindahkan tenaga kaki melalui pedal kopling disalurkan kabel baja kepengungkit (*throwout lever*). Sementara pengoperasian sistem *hidrolik* tenaga disalurkan melalui minyak rem atau *fluida* yang dirangkai sedemikian rupa sehingga dapat mengoperasikan kopling.



Gambar 2.11 Pedal Kopling Sistem Mekanik (Muhidin : 2012).

Pengoperasian unit kopling sistem mekanik menggunakan kabel baja yang menghubungkan pedal kopling dengan tuas pembebas kopling. Saat pedal kopling diinjak, maka akan menarik kabel kopling yang diteruskan dengan menggerakkan tuas pembebas kearah menekan *pegas* kopling. Sehingga plat kopling bebas tak terjepit oleh plat

tekan. Saat pedal dilepas, maka pedal kopling akan dikembalikan pada posisi semula oleh pegas pengendali pedal. Sementara tuas kopling akan kembali pada posisi semula oleh *pegas diafragma*. Sistem yang kedua adalah pengoperasian secara *hidrolis*.



Gambar 2.12 Pedal Kopling Sistem *Hidrolis* (Andi : 2012)