

BAB II

TINJAUAN PUSTAKA DAN LANDASAN TEORI

2.1 Tinjauan Pustaka

Observasi terhadap sistem kerja CVT, dan *troubleshooting* serta mencari referensi dari beberapa sumber yang berkaitan dengan judul yang di ambil. Berikut beberapa referensi yang berkaitan dengan judul penelitian sebagai berikut:

1. Penelitian yang berbentuk proyek akhir yang ditulis oleh Nursyahhera Apriana Ongkosulih yang berjudul "Sistem Transmisi Otomatis (CVT) Sepeda Motor tahun 2016". Penelitian ini membahas tentang kinerja CVT.
2. Penelitian yang berbentuk proyek akhir yang ditulis oleh Ranjet Kumar Kohli Sahar Singh "Sistem Kopling CVT dan Roda Penggerak Honda Vario tahun 2013". Penelitian ini membahas tentang kinerja sistem kopling serta komponen sistem kopling.

Dari beberapa referensi yang ada, maka penulis melakukan penelitian yang berbentuk proyek akhir yang ditulis oleh Penulis "Analisis Sistem *Continuously Variabel Transmision (CVT) Motor Honda Beat PGM-FI 2014*". Penelitian ini membahas tentang cara kerja dan *troubleshooting* CVT.

2.2 Landasan Teori

2.2.1 Pengertian CVT

CVT (*Continuously Variable Transmission*) adalah sistem pemindahan daya dari mesin menuju ban belakang menggunakan sabuk yang menghubungkan antara *drive pulley* dengan *driven pulley* menggunakan prinsip gaya gesek. Pengoperasiannya dilakukan secara otomatis dengan memanfaatkan gaya sentrifugal. Tidak seperti kopling manual, CVT tidak memakai *gearbox* yang berisi serangkaian roda gigi maka CVT tidak memiliki pengunci gigi untuk menentukan rasio *gear* yang dipakai. Fungsi dari CVT adalah untuk memudahkan pengendara motor dalam mengatur kecepatan karena pengendara tidak mengoperasikan transmisi dalam pengaturan kecepatannya.

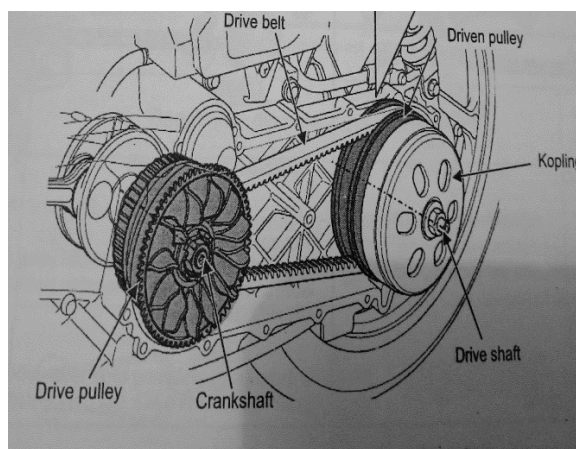
2.2.2 Prinsip kerja CVT secara umum

Sistem transmisi merupakan bagian komponen mesin sepeda motor yang berfungsi sebagai pemindah tenaga dan mesin ke roda belakang. Sepeda motor matik menggunakan sistem transmisi otomatis, yaitu tenaga dari poros engkol diteruskan ke roda belakang lewat bantuan dua *pulley* yang dihubungkan dengan *drive belt*. Pada sistem transmisi otomatis tidak diperlukan adanya pemindah gigi (*persneling*) seperti pada sepeda motor umumnya.

Teknologi yang digunakan pada sistem transmisi otomatis dikenal dengan sebutan CVT. Pada teknologi ini, tenaga dari mesin dapat tersalurkan dengan sempurna ke roda belakang dengan menyesuaikan perubahan

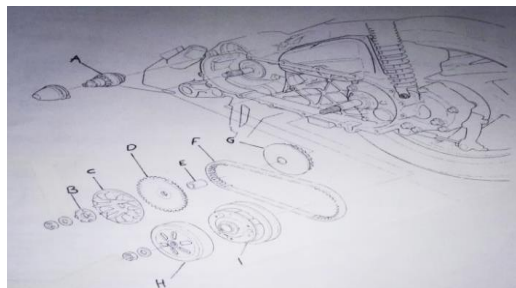
kecepatan dan perubahan torsi kendaraan, tentunya dengan ratio yang sangat tepat, sehingga percepatan yang dihasilkan lebih konstan dan bebas hentakan. Transmisi CVT disalurkan melalui sabuk yang disebut *drive belt*. Sabuk *drive belt* terbuat dari campuran serat dan bahan kimia dengan karet khusus yang mempunyai daya tahan tinggi, awet, dan efisien.

2.2.3 Bagian-bagian sistem Transmisi Otomatis (CVT)



Gambar 2.1 Bagian Sistem Transmisi (PT. Astra Honda Motor, 2012)

Komponen CVT merupakan rangkaian sistem transmisi yang saling berkaitan. Terdapat tiga bagian komponen CVT, yaitu *pulley primer*, *pulley sekunder* dan *gear reduksi*.



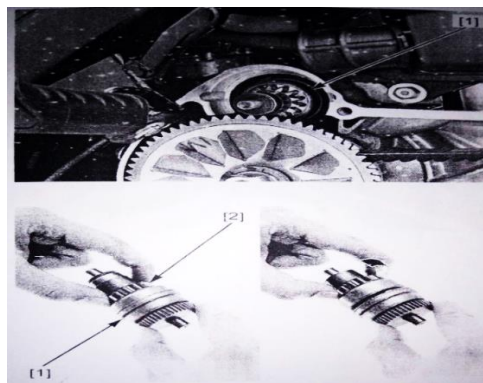
Gambar 2.2 Komponen *Primary Sheave* (PT. Astara Honda Motor, 2012)

1. *Primary sheave*

Disebut juga *pulley primer*, yaitu komponen CVT yang menyatu dengan poros engkol (*crankshaft*). *Pulley primer* bekerja akibat adanya putaran putaran dari mesin melalui poros engkol. Ketika putaran mesin meningkat, *weight roller* akan tertekan keatas oleh *slide piece* yang terletak pada *ramp plate*. Akibat gaya sentrifugal, *weight roller* akan menekan *movable drive face*, sehingga celah kedua *pulley* menyempit. Hal ini mengakibatkan perubahan diameter *drive belt*. *Primary sheave* tersusun dari beberapa komponen berikut :

a. *Pinion Starter*

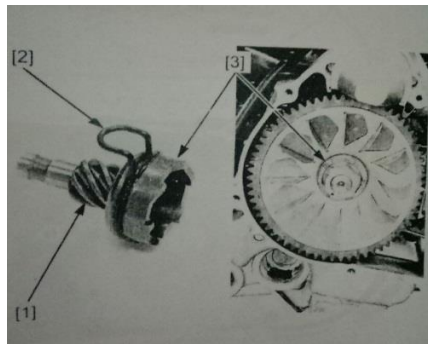
Pinion starter adalah type dinamo konvensional yang masih menggunakan *sliding-gear starter-type system*, masih menggunakan dinamo starter sehingga dapat menimbulkan hentakan suara kasar pada saat menghidupkan mesin. Pada *sliding-gear starter-type system* terdapat dua buah *gear* berukuran kecil dan besar yang harus bergesekan satu sama lain untuk menggerakkan *piston*.



Gambar 2.3 *Starter Pinion* (PT. Astara Honda Motor, 2012)

b. Gigi *ratchet starter*

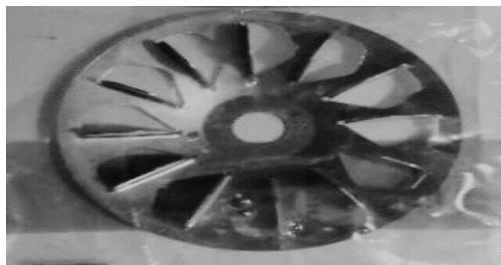
Gigi *ratchet starter* adalah komponen yang akan menjepit *face drive* yang akan berhubungan dengan pinion *gear* saat *starter* awal. Dan gigi *ratchet starter* sebagai penerus starter awal saat manual *starter/kickstarter*, karena pada tutup CVT atau cover CVT yaitu komponen *gear komp*, akan berhubungan dengan gigi *ratchet starter* pada *crankshaft*.



Gambar 2.4 Gigi *Ratchet Starter* (PT. Astara Honda Motor, 2012)

c. *Fin drive face*

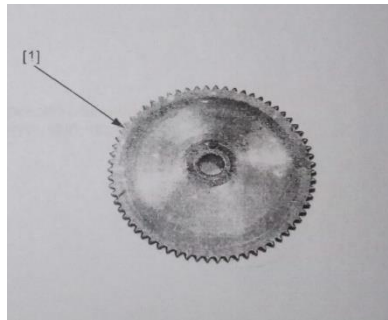
Fin drive face adalah plat tipis bentuknya menyerupai kipas yang berputar dengan menempel *drive pulley face* dan dikunci dengan mur *drive pulley face*, tujuannya adalah membantu proses pendinginan pada ruang CVT.



Gambar 2.5 *Fin Drive Face* (PT. Astara Honda Motor, 2012)

d. *Drive pulley face*

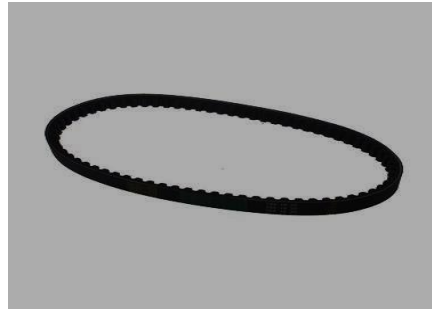
Drive pulley face adalah bagian dari *pulley primer* yang tidak bergerak, berfungsi sebagai penahan *drive belt*. *Drive pulley face* yang berbentuk piringan dan bagian sisi atasnya berbentuk gigi yang terhubung dengan *starter pinion* saat awal mesin di hidupkan.



Gambar 2.6 *Drive Pulley Face* (PT. Astar Honda Motor, 2012)

e. *Drive belt*

Drive belt disebut juga sebagai sabuk berfungsi sebagai penghubung putaran dari *pulley primer* ke *pulley sekunder*. Besarnya diameter *drive belt* bervariasi tergantung pabrikan sepeda motor tersebut. Namun besarnya diameter *drive belt* biasanya diukur dari dua poros, yaitu poros *crankshaft* dan poros *primary drive gear shift*. *Drive belt* terbuat dari karet yang berkualitas tinggi, sehingga tahan terhadap gesekan dan panas. Bagian bawah *drive belt* dibuat menyerupai roda gigi yang berfungsi sebagai pendingin agar *drive belt* bersifat elastis.



Gambar 2.7 *Drive Belt* (PT. Astara Honda Motor, 2012)

Berikut adalah macam-macam *belt* antara lain:

1. Sabuk datar (*flat belt*)



Gambar 2.8 Sabuk datar/*flat belt* (Wikipedia,2017)

Bahan sabuk pada umumnya terbuat dari samak atau kain yang diresapi oleh karet. Sabuk datar terdiri atas inti elastis yang kuat seperti benang baja atau nilon. *Flat belt* umumnya digunakan sebagai pemindah tenaga *high power* untuk mesin penggerak yang terpisah dengan mesin yang digerakan.

2. Round belt



Gambar 2.9 Round belt (Wikipedia,2017)

Round belt terbuat dari *solid rubber* atau *rubber* dengan *cord*. Belt ini hanya digunakan untuk beban ringan seperti untuk *sewing machine* dan *projector film*.

3. V-belt



Gambar 2.10 V-belt (Wikipedia,2017)

Disebut *V-belt* karena memiliki potongan seperti huruf v, *V-belt* terbuat dari *canvas*, *rubber* dan *cord*, *V-belt* banyak digunakan untuk memindah beban antara *pulley* yang berjarak pendek. Gaya jepit

ditimbulkan oleh bentuk alur v. Gaya tarik atau load yang lebih besar menghasilkan gaya jepit yang kuat.

4. *V-ribbed belt*



Gambar 2.11 *V-ribbed belt* (Wikipedia,2017)

V-ribbed belt terbuat dari *canvas*, *rubber* dan *cord*. Merupakan gabungan alur luar berbentuk *v-belt*, memiliki tebal keseluruhan yang lebih kecil jika dibanding tipe *v-belt*, *v-ribbed belt* juga cenderung menimbulkan panas yang kecil karena bagian yang bersentuhan dengan *pulley* penggerak sedikit. Sebagaimana *v-belt* berkemampuan memindah power tergantung pada aksi jepit antara alur dan *belt*.

5. *Timing belt*

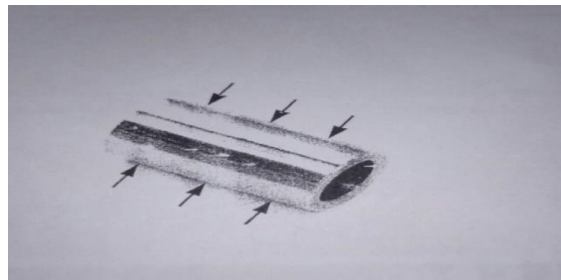


Gambar 2.12 *Timing belt* (Wikipedia,2017)

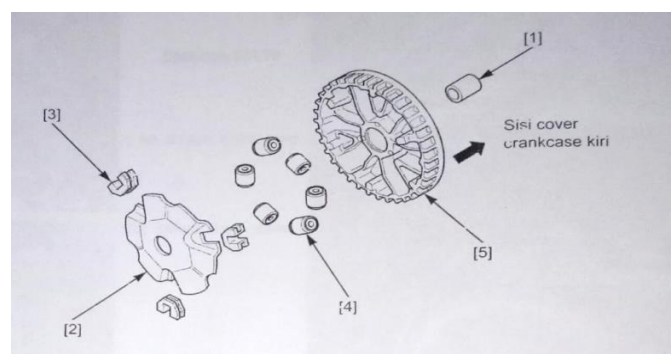
Timing belt merupakan aksi gabungan *chain* dan *sproket* pada bentuk *flat belt*. Bentuk dasarnya merupakan flat yang memiliki gigi-gigi berukuran sama pada permukaan kotak dengan gigi *pulley*. Sebagaimana penggerak *gear* rantai, membutuhkan kelurusan pada pemasangan *pulley*.

f. *Boss movable drive face*

Boss movable drive face komponen ini berfungsi sebagai poros dinding dalam *pulley* agar dinding dalam dapat bergerak mulus sewaktu bergeser.



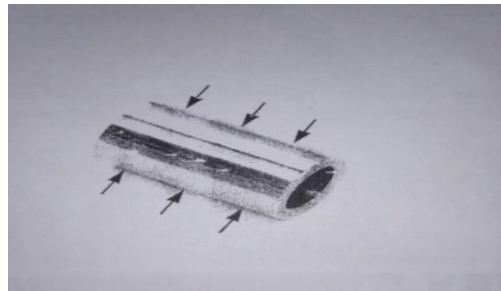
Gambar 2.13 *Boss Movable Drive Face* (PT. Astara Honda Motor, 2012)



Gambar 2.14 Komponen-komponen penyusun *Movable Drive Face* (PT. Astara Honda Motor, 2012)

g. *Boss movable drive face*

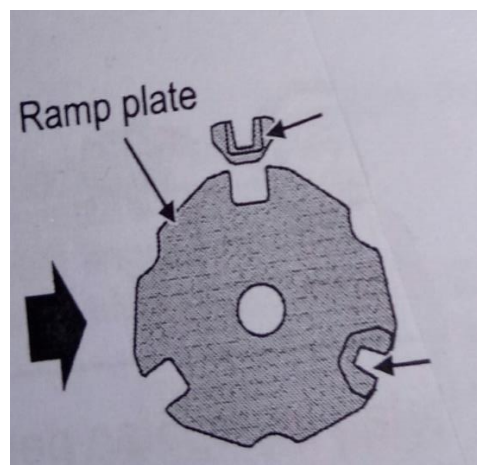
Boss movable drive face komponen ini berfungsi sebagai poros dinding dalam *pulley* agar dinding dalam dapat bergerak mulus sewaktu bergeser.



Gambar 2.15 *Boss Movable Drive face*
(PT. Astara Honda Motor, 2012)

h. *Ramp plate*

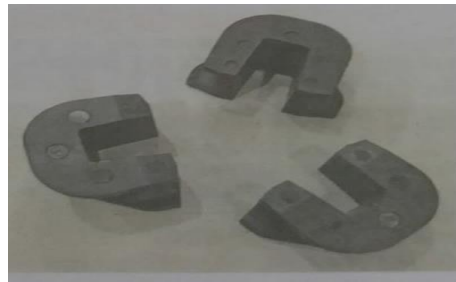
Ramp plate adalah komponen yang berfungsi untuk tempat *slide piece* dan berfungsi juga untuk menahan gerakan dinding dalam agar dapat bergeser ke arah luar sewaktu terdorong oleh *roller*.



Gambar 2.16 *Ramp Plate* (PT. Astara Honda Motor, 2012)

i. *Slide piece*

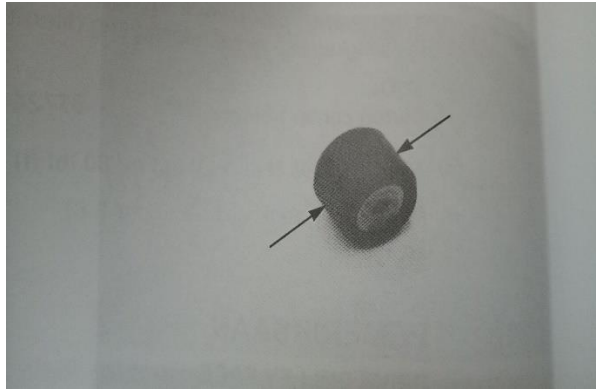
Slide piece adalah komponen yang berfungsi menggerakkan *weight roller* untuk mendorong *movable drive face*. Pada putaran yang tinggi, *slide piece* akan mendorong *weight roller* ke bagian atas *movable drive face*, sehingga *slide piece* menggerakkan *drive belt*



Gambar 2.17 *Slide Piece* (PT. Astara Honda Motor, 2012)

j. *Weight roller*

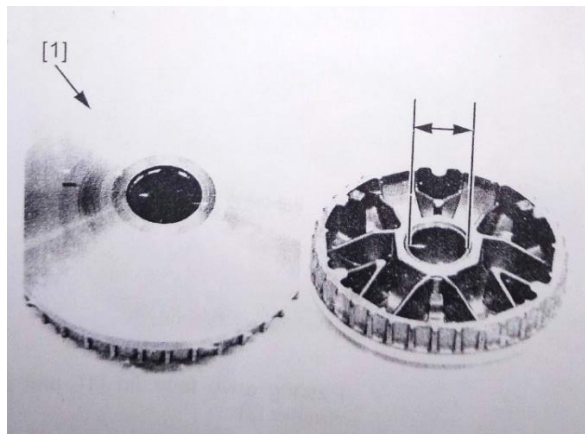
Disebut juga *roller* yang berfungsi sebagai pendorog *movable drive face*. *Roller* bekerja akibat adanya putaran yang tinggi dan adanya gaya sentrifugal, sehingga *slide piece* mendorong *roller* dan menekan *movable drive face*. *Roller* adalah bagian paling umum dalam tuning skuter matik. Secara umum *roller* berpengaruh terhadap akselerasi. *Roller* pada skuter matik berjumlah 6 buah dan terletak di dalam *pulley* atau sering disebut rumah *roller* (*movable drive face*).



Gambar 2.18 *Weight Roller* (PT. Astara Honda Motor, 2012)

k. *Movable drive face*

Movable drive face adalah bagian yang bergerak ke kiri dan ke kanan yang berfungsi mendorong *drive belt*. *Movable drive face* bekerja dengan menyesuaikan kecepatan mesin. Semakin tinggi putaran mesin, *movable drive face* akan menekan *drive belt* ke arah diameter *pulley* yang lebih besar.

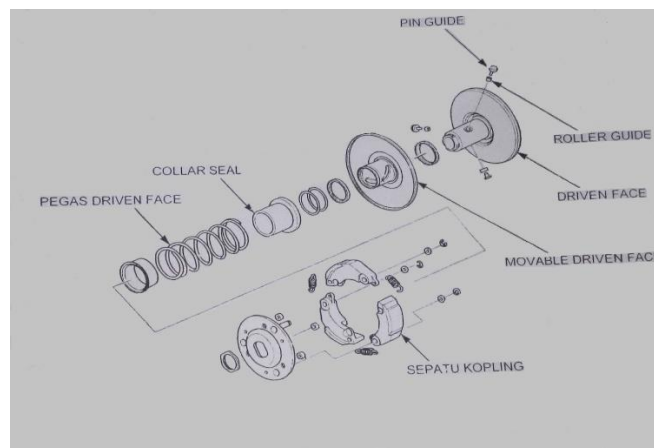


Gambar 2.19 *Movable Drive Face* (PT. Astara Honda Motor, 2012)

2. *Secondary sheave*

Disebut juga *pulley sekunder*, bekerja dengan meneruskan putaran mesin dari *pulley primer* yang dihubungkan oleh *drive belt* ke bagian gigi reduksi (roda belakang). Pada situasi normal pegas yang melekat pada poros akan

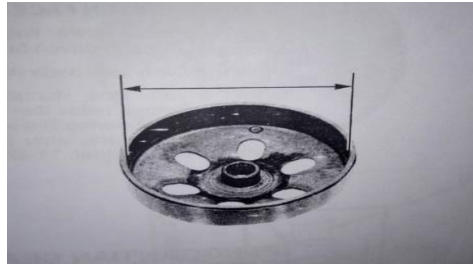
menekan *movable driven face*, sehingga diameter *drive belt* membesar. Namun pada saat putaran tinggi *drive belt* menekan *movable driven face* yang ditahan oleh pegas, sehingga diameter *drive belt* mengecil. Berikut ini komponen yang menyusun *pulley sekunder*.



Gambar 2.20 *Secondary Sheave* (PT. Astara Honda Motor, 2012)

a. *Outer clutch*

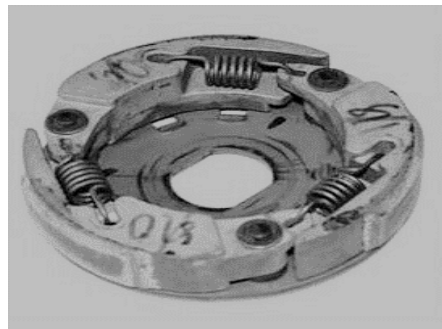
Outer clutch disebut juga rumah kopling, berfungsi meneruskan putaran ke *primary drive gear shaft* (poros roda belakang). Apabila mesin membutuhkan torsi yang lebih atau bertemu jalan yang menanjak maka beban di roda belakang meningkat dan kecepatannya menurun. Dalam kondisi seperti ini posisi *belt* akan kembali seperti semula, pada keadaan diam. *Driven pulley* akan membuka sehingga kedudukan *belt* membesar, sehingga kecepatan turun saat inilah torsi *ramp plate* bekerja. torsi *ramp plate* ini akan menahan pergerakan *driven pulley* agar langsung menutup. Jadi kecepatan tidak langsung jatuh.



Gambar 2.21 *Outer Clutch* (PT. Astara Honda Motor, 2012)

b. Sepatu kopling

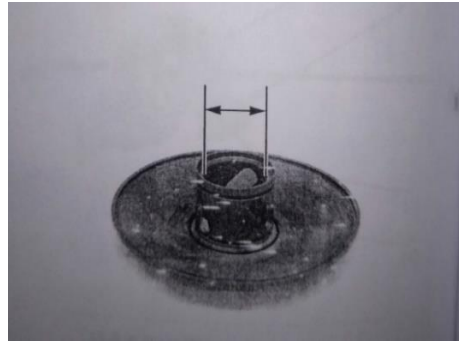
Clutch carier disebut juga sepatu kopling, berfungsi meneruskan dan memutuskan putaran ke poros roda belakang sesuai dengan tinggi rendahnya putaran. Putaran yang tinggi akan menyebabkan sepatu kopling terlempar dan menempel pada rumah kopling (gaya sentrifugal).



Gambar 2.22 Sepatu Kopling (PT. Astara Honda Motor, 2012)

c. *Movable driven face*

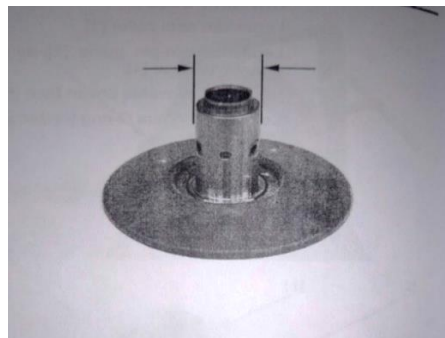
Movable driven face sama seperti *pulley primer movable driven face* pada puli sekunder berbentuk piringan yang bergerak atau bergeser menekan *drive belt*.



Gambar 2.23 *Movable Driven Face* (PT. Astara Honda Motor, 2012)

d. *Driven face*

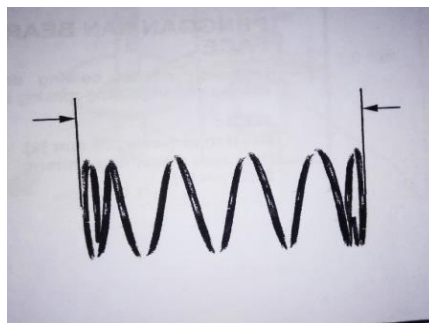
Driven face adalah piringan yang berfungsi menahan *drive belt*.



Gambar 2.24 *Driven Face* (PT. Astara Honda Motor, 2012)

e. *Pegas driven face*

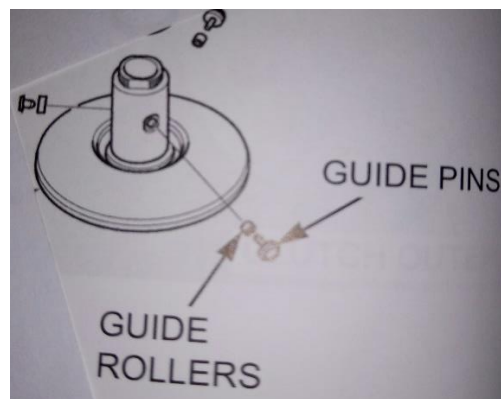
Pegas driven face merupakan pegas yang berfungsi mendorong *movable driven face*.



Gambar 2.25 *Pegas Driven face* (PT. Astara Honda Motor, 2012)

f. *Pin roller guide*

Pin roller guide adalah sejenis pasak yang berfungsi menahan torsi. *Pin roller guide* yaitu dua komponen yang berpasangan yang bekerja sama dengan adanya *roller guide* mengurangi gesekan pada *pin guide* bekerja otomatis dengan menekan *movable driven face*, gaya putar diperlukan, misalnya saat kondisi jalan menanjak atau penambahan akselerasi.

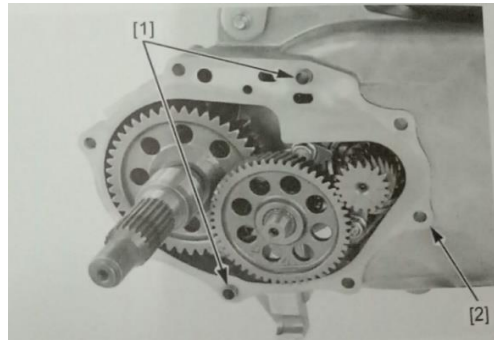


Gambar 2.26 *Pin Roller Guide* (PT. Astara Honda Motor, 2012)

3. *Gear reduksi*

Hampir semua kendaraan bermotor memerlukan *gear reduksi*. *Gear reduksi* berfungsi mengurangi putaran mesin dan menstabilkan putaran. Konstruksi dan tipe *gear reduksi* pada sepeda motor matik bervariasi tergantung dari pabrikan sepeda motornya. Misalnya tipe *gear reduksi* dengan dua tingkat *reduksi*, *gear reduksi* tipe ini mempunyai kelebihan, terutama dalam menghasilkan perbandingan putaran yang ideal antara putaran poros engkol dan roda belakang. Selain itu *gear reduksi* dengan dua tingkat *reduksi* dapat mengurangi suara brisik. *Gear reduksi* ditempatkan pada *gear box* yang posisinya terpisah dari rumah CVT. Untuk mengurangi gesekan *gear reduksi*

diperlukan oli. Jenis oli untuk *gear reduksi* telah ditetapkan oleh masing-masing pabrikan.



Gambar 2.27 *Gear Reduksi* (PT. Astara Honda Motor, 2012)

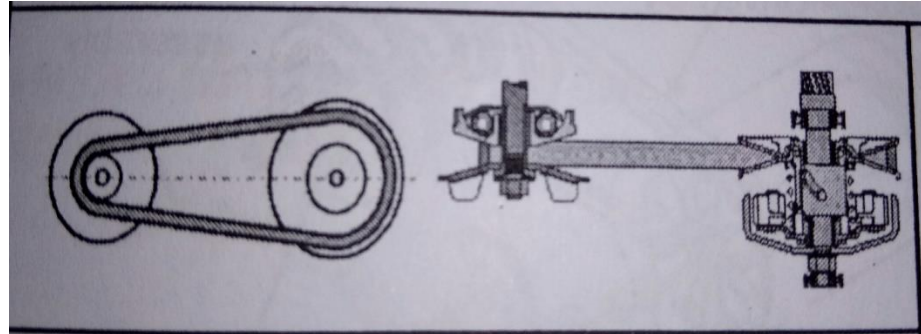
4. Mekanisme CVT

Rangkaian rute tenaga pada sistem transmisi otomatis dimulai dari putaran poros engkol. Seperti pada sepeda motor lainnya, untuk memutar poros engkol menggunakan dua cara, yaitu menggunakan elektrik dan *kick starter*. Ketika elektrik starter digunakan, motor listrik bertenaga baterai terlebih dahulu menghidupkan *starter wheel* dan selanjutnya memutar poros engkol. Pada *kick starter*, sebelum putaran sampai pada poros engkol tenaga hantakan dari *kick crank* terlebih dahulu melewati kopling (*one way clutch*) (Sutiman, Solikin, 2005).

Putaran poros engkol diteruskan ke puli. Dengan bantuan *drive belt* putaran dari *pulley primer* diteruskan ke *pulley sekunder*. Untuk memutar roda belakang pada komponen *pulley sekunder* dipasang kopling sentrifugal yang akan memutar rumah kopling untuk diteruskan ke roda belakang.

Cara kerja CVT :

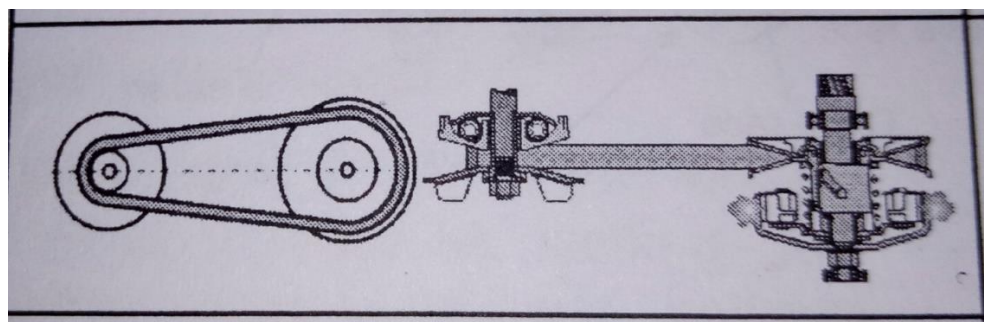
1. Putaran *stasioner*



Gambar 2.28 Putaran *Stasioner* (PT. Astara Honda Motor, 2012)

Pada putaran *stasioner* (lambat). Jika mesin berputar pada putaran rendah, daya putar dari poros engkol diteruskan ke *pulley primary* yang dihubungkan oleh *drive belt*. Selanjutnya putaran dari *pulley secondary* diteruskan ke kopling sentrifugal. Dikarenakan tenaga putar belum mencukupi, maka kopling sentrifugal belum mengembang. Hal itu disebabkan gaya tarik per pada kopling masih lebih kuat dari gaya sentrifugal. Sehingga kopling sentrifugal tidak menyentuh rumah kopling dan roda belakang tidak berputar.

2. Saat mulai berjalan

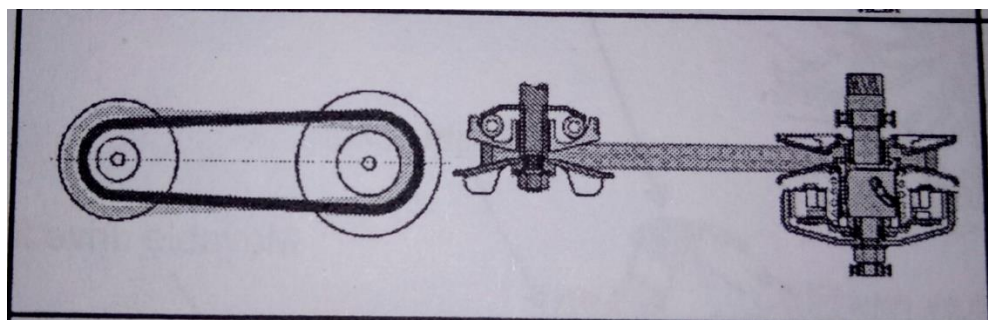


Gambar 2.29 Saat mulai berjalan (PT. Astara Honda Motor, 2012)

Ketika putaran mesin meningkat, maka gaya sentrifugal bertambah kuat dibandingkan dengan tarikan per sehingga mengakibatkan sepatu

kopling mulai menyentuh rumah kopling dan mulai terjadi tenaga gesek. Pada kondisi ini *drive belt* dibagian *pulley primary* pada posisi diameter dalam (kecil) dan dibagian *pulley secondary* pada posisi luar (besar) sehingga menghasilkan perbandingan putaran atau torsi yang besar menyebabkan roda belakang mudah berputar.

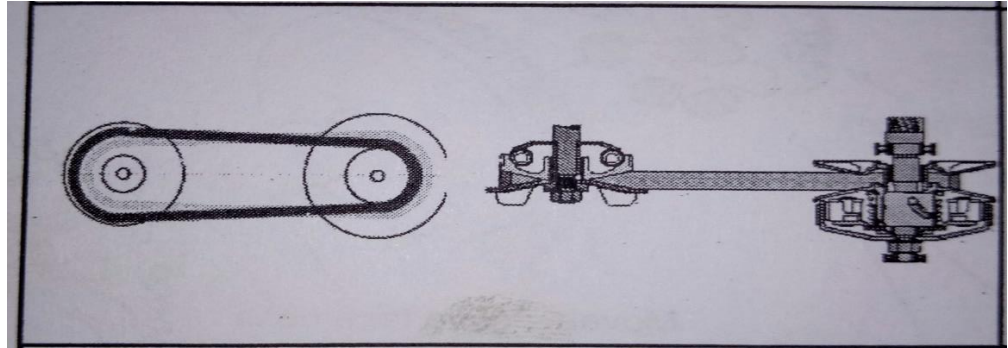
3. Putaran menengah



Gambar 2.30 Putaran menengah (PT. Astara Honda Motor, 2012)

Pada saat putaran bertambah, pemberat atau roller pada *pulley primary* mulai bergerak keluar karena gaya sentrifugal dan menekan *movable drive face* (piringan *pulley* yang dapat bergeser) kearah *drive pulley face* (piringan *pulley* yang diam) dan menekan *drive belt* kelingkarannya luar dari *pulley primary* sehingga menjadikan diameter *pulley primary* membesar dan menarik *pulley secondary* ke diameter yang lebih kecil. Ini dimungkinkan karena panjang *drive belt* nya tetap. Akhirnya diameter *pulley primary* membesar dan diameter *pulley secondary* mengecil sehingga diameter *pulley* menjadi sama besar dan pada akhirnya putaran dan kecepatan juga berubah dan bertambah cepat. Gaya sentrifugal pada pemberat akan semakin besar seiring dengan bertambahnya kecepatan.

4. Putaran tinggi



Gambar 2.31 Putaran tinggi (PT. Astara Honda Motor, 2012)

Jika putaran mesin lebih tinggi dibandingkan putaran menengah maka gaya pusat keluar dari pemberat semakin bertambah. Sehingga semakin menekan *drive belt* ke bagian sisi luar dari *pulley primary* (diameter membesar) dan diameter *pulley secondary* semakin mengecil. Selanjutnya akan menghasilkan perbandingan putaran yang semakin tinggi. Jika piringan *pulley secondary* semakin melebar, maka diameter *drive belt* pada *pulley* semakin kecil. Sehingga menghasilkan perbandingan putaran yang semakin meningkat.