

BAB II

TINJAUAN PUSTAKA

2.1 Pengertian CVT (*Continously Variable Transmision*)

Sistem CVT (*Continously Variable Transmission*) adalah sistem otomatis yang dipasang pada beberapa tipe sepeda motor saat ini. Sistem ini menghasilkan perbandingan reduksi secara otomatis sesuai dengan putaran mesin, sehingga pengendara terbebas dari keharusan memindah gigi sehingga lebih nyaman dan santai.



Gambar 2.1 CVT (*Continously Variable Transmision*) Vario FI 125 ESP

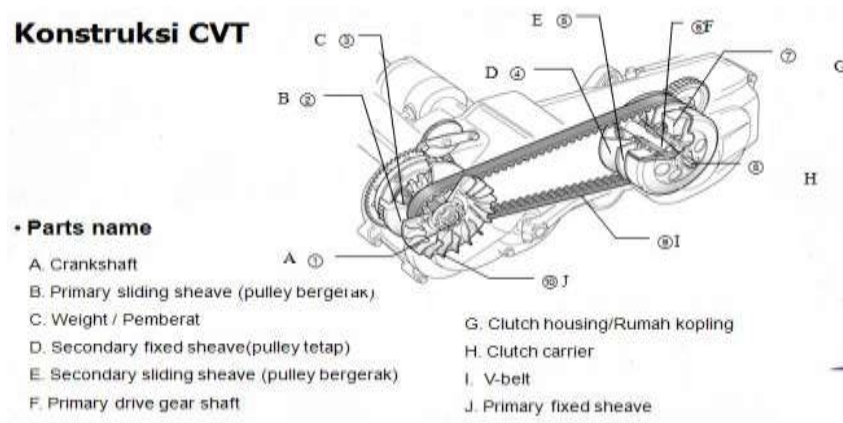
Sumber : (<http://m2ped.com/2013/03/14/vario-125-penunggu-blog/>)

Sistem CVT banyak kita jumpai pada motor otomatis seperti Honda Vario , Yamaha Mio, Suzuki Spin dan lainnya. Mekanisme *V-belt* tersimpan dalam ruangan yang dilengkapi dengan sistem pendingin untuk mengurangi panas yang timbul karena gesekan sehingga bisa tahan lebih lama. Sistem aliran pendingin *V-belt* ini dibuat sedemikian rupa sehingga terbebas dari kotoran/debu dan air. Lubang pemasukan udara pendingin terpasang lebih tinggi dari as roda untuk menghindari masuknya air saat sepeda motor berjalan di daerah banjir.

Kelebihan utama sistem CVT dapat memberikan perubahan kecepatan dan perubahan torsi dari mesin ke roda belakang secara otomatis. Dengan perbandingan ratio yang sangat tepat tanpa harus memindah gigi, seperti pada motor transmisi konvensional. Dengan sendirinya tidak terjadi hentakan yang biasa timbul pada pemindahan gigi pada mesin-mesin konvensional. Perubahan kecepatan sangat lembut dengan kemampuan mendaki yang baik. Sistem CVT terdiri *pulley primary* dan *pulley secondary* yang dihubungkan dengan *V-belt*.

2.2 Mekanisme CVT(Continuously Variable Transmission)

Rangkaian Rute Tenaga pada sistem transmisi otomatis dimulai dari putaran crankshaft. Seperti pada sepeda motor lainnya, untuk memutar poros engkol menggunakan dua cara, yaitu menggunakan elektrik starter digunakan motor listrik bertenaga baterai terlebih dahulu mengidupkan *starter wheel*, selanjutnya memutar crankshaft. Pada *kick starter*, sebelum putaran sampai pada *crankshaft*, tenaga etakan dari *kick crank* terlebih dahulu melewati kopling (*One Way Clutch*)



Gambar 2.2 Konstruksi CVT

Sumber : (<http://otomotifmotormatic.blogspot.co.id>)

2.3 Cara Kerja CVT (*Continuously Variable Transmission*)

Sistem cara kerja CVT sepeda motor matic dimulai dari putaran stasioner hingga putaran tinggi. Sistem cara kerja CVT sepeda motor matic diuraikan sebagai berikut :

- Putaran Stasioner

Pada putaran stasioner (lambat), putaran dari *crank shaft* diteruskan ke *pulley primer*, kemudian putaran diteruskan ke *pulley* sekunder yang dihubungkan oleh *V-belt*. Selanjutnya putaran dari *pulley* sekunder diteruskan ke kopling sentrifugal. Namun, karena putaran masih rendah, kopling sentrifugal belum bisa bekerja. Hal ini disebabkan gaya tarik per kopling masih lebih kuat daripada gaya sentrifugal, sehingga sepatu kopling belum menyentuh rumah kopling dan *rear wheel* (roda belakang) tidak berputar.



Gambar 2.3 CVT pada saat posisi stasioner

Sumber : (<https://www.youtube.com/watch?v=xdpzqoCVVdU>)

- Saat Mulai Berjalan

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



Gambar 2.4 CVT pada saat mulai berjalan

Sumber : (<https://www.youtube.com/watch?v=xdpzqoCVVU>)

- Putaran Menengah

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



Gambar 2.5 Putaran menengah pada CVT

Sumber : (<https://www.youtube.com/watch?v=xdpzqoCVVdU>)

- Putaran Tinggi

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



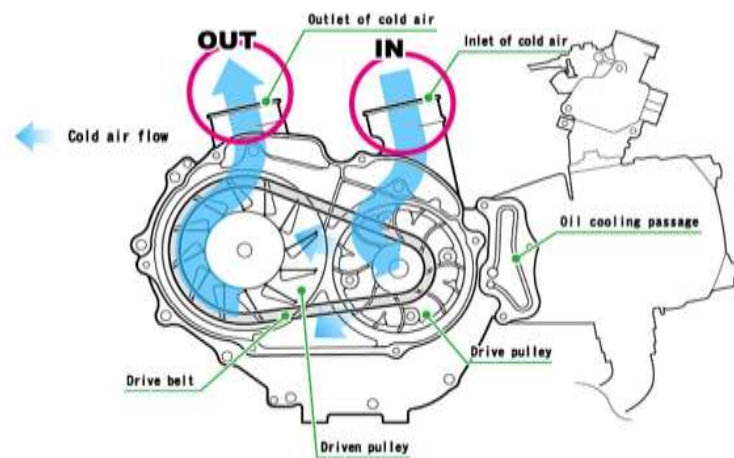
Gambar 2.6 Putaran tinggi pada CVT

Sumber : (<https://www.youtube.com/watch?v=xdpzqoCVVdU>)

2.3.1 Sistem Pendinginan Ruang CVT (*Continously Variable Transmision*)

Selama masih bekerja, putaran yang terus menerus akan menimbulkan panas. Panas yang berlebihan dapat menyebabkan kerusakan yang cukup serius pada beberapa komponen, misalnya *V-belt*. Oleh karena itu, panas yang ditimbulkan akibat putaran mesin harus dikendalikan atau diminimalkan. Panas yang timbul pada ruang CVT dapat disebabkan oleh adanya koefisien gesek pada bagian pulley, koefisien gesek pada kopling sentrifugal, dan akibat putaran mesin. Sistem pendinginan ruang CVT umumnya menggunakan kipas

pendingin dan sirkulasi udara. Sepeda motor matic telah dilengkapi pula dengan saringan udara untuk menyaring debu dan kotoran lainnya.



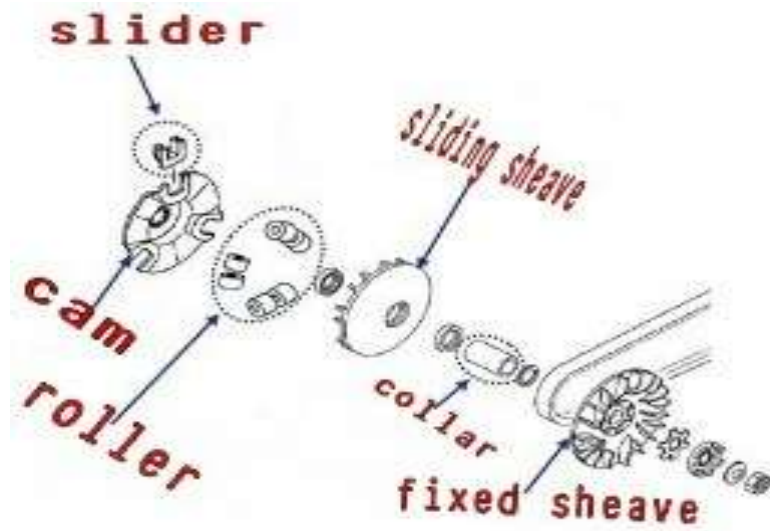
Gambar 2.7 Sistem pendingin pada CVT Honda Revo AT

Sumber : (<http://www.ahass.org/wp-content/uploads/2009/10/?SA>)

2.3.2 Komponen CVT (*Continuously Variable Transmission*)

Didalam CVT ada 4 komponen utama yaitu :

- Di *Primery Sheave* sendiri ada beberapa komponen pendukung yaitu :
 - fixed sheave* berfungsi sebagai penahan v-belt.komponen ini tidak bergerak.berbentuk piringan,biasanya bagian sisinya menyerupai kipas sebagai mendingin mesin.
 - sliding sheave* komponen ini berfungsi menekan v-belt dalam putaran tinggi.karna *sliding sheave* ini dapat bergerak kekanan ataupun ke kiri.
 - collar fungsinya adalah sebagai tempat dudukan dari fixed sheave, *sliding sheave* dan macam-macam fungsinya sebagai tempat dudukan *slider*
 - slider* fungsinya sebagai pendorong roller yang roller sendiri akan mendorong sliding sheave.slider ini bergerak saat putaran mesin tinggi.
 - roller* fungsinya sebagai penekan *sliding sheave*,cara kerjanya sesuai putaran mesin,apabila putaran mesin tinggi roller ini menekan sliding sheave dan begitu pula sebaliknya gaya di atas biasa di sebut gaya sentrifugal.



Gambar 2.8 Komponen *Primery Sheave*

Sumber : (<http://rangkumanmesinautomotif.blogspot.co.id>)

- V-belt

funksinya sendiri adalah sebagai penghubung antara *sliding sheave* dan *secondary sheave* yaitu meneruskan putaran mesin dari sliding sheave. biasanya v-belt ini memiliki gerigi-gerigi yang di rancang agar v-belt tidak terlalu panas akibat gesekan terus menerus.



Gambar 2.9 V-belt

Sumber : (<http://rangkumanmesinautomotif.blogspot.co.id>)

- *Secondary Sheave*
- didalam *secondary sheave* juga ada beberapa komponen penting yaitu

-*sliding sheave* berfungsi menekan *v-belt*.perbedaan *sliding sheave* di *secondary sheave* dengan *sliding sheave* di *primary sheave* adalah tidak memiliki sirip.

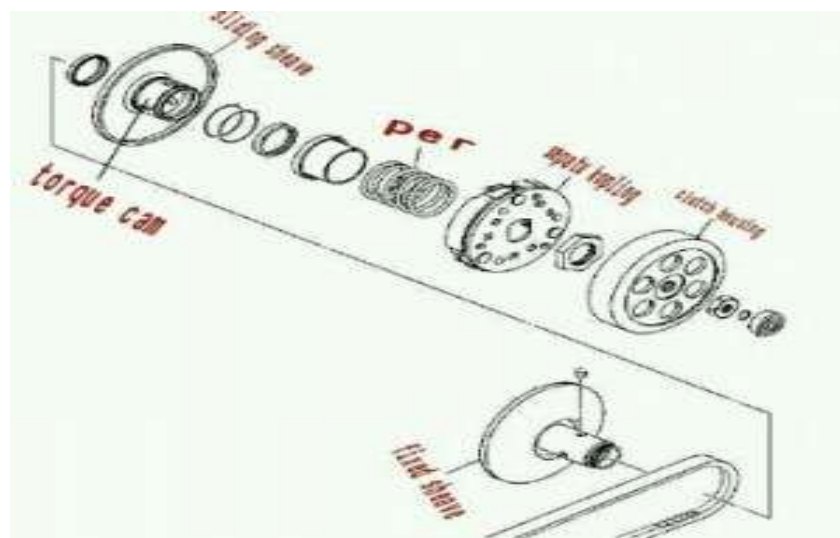
-*fixed sheave* berfungsi sebagai penahan *v-belt* atau bagian statis.

-*per* berfungsi sebagai pendorong *sliding sheave*

-*torque cam* berfungsi membantu menekan otomatis *sliding sheave* pada saat motor memerlukan akselerasi.

-*clutch housing* biasa disebut rumah kopling fungsinya adalah penerus putaran dari *v-belt* ke poros roda

-sepatu kopling fungsinya adalah sebagai penghubung putaran ke poros roda belakang.sistem kerjanya model sentrifugal yaitu bekerja sesuai putaran tinggi redahnya.



Gambar 2.11 Secondary Sheave

Sumber : (<http://rangkumanmesinautomotif.blogspot.co.id>)

- *Gear Reduksi*

Sebagai menyeimbangkan putaran mesin dengan roda. selain itu juga biasanya ada oli khusus untuk melumasi gear agar mengurangi gesekan.



Gambar 2.12 Gear Reduksi

Sumber : (<http://rangkumanmesinautomotif.blogspot.co.id>)

2.4 Rumus-Rumus Ng digunakan

1. Motor penggerak

Motor penggerak berfungsi sebagai tenaga penggerak yang kemudian di transmisikan ke penggerak yang lain. Menentukan daya motor dipengaruhi oleh daya yang terjadi pada poros, pulley dan kecepatan putaran poros penggerak. Maka besar daya motor yang diperlukan untuk menggerakkan sistem yaitu :

$P = \text{momen} \times \text{kecepatan putaran}$

Sedangkan untuk menghitung momen yaitu :

$\text{Momen} = F \times R$

Dimana:

P: Daya motor bakar (Hp)

F: Gaya (N)

R; Jarak (rpm)

2. *Pulley*

Pulley adalah suatu alat mekanis yang digunakan sebagai sabuk untuk menjalankan sesuatu kekuatan alur yang berfungsi menghantarkan suatu daya. *Pulley* sudah menjadi bagian dari sistem kerja suatu mesin, baik itu mesin industri maupun mesin kendaraan bermotor. Cara kerja *pulley* sering digunakan untuk mengubah arah dari gaya yang diberikan, mengirimkan gerak rotasi, Memberikan keuntungan mekanis apabila digunakan pada kendaraan. Ada beberapa jenis *pulley* yaitu :

1. Type – V
2. Timming
3. Variable (*Pulley*-V bisa disetting besar kecil)
4. Round (Alur U)
5. Loss (Biasa digunakan adjustment)

Untuk mengetahui perbandingan kecepatan putaran *pulley* dapat dihitung dengan rumus :

$$\frac{n_1}{n_2} = \frac{d_1}{d_2}$$

Dimana :

n_1 : Putaran Poros Pertama (rpm)

n_2 : Putaran Poros Kedua (rpm)

d_1 : Diameter Puli Penggerak (mm)

d_2 : Diameter Puli yang digerakkan (mm)

3. Transmisi sabuk (*v-belt*)

Jarak yang cukup jauh yang memisahkan antara dua buah poros mengakibatkan tidak memungkinkannya menggunakan transmisi langsung dengan roda gigi. Sabuk-V merupakan sebuah solusi yang dapat digunakan. Sabuk-V adalah salah satu transmisi penghubung yang terbuat dari karet dan mempunyai penampang trapesium. Dalam penggunaannya sabuk-V dibelitkan mengelilingi alur puli yang berbentuk V pula. Bagian sabuk yang membelit pada puli akan mengalami lengkungan sehingga lebar bagian dalamnya akan bertambah besar (Sularso,1991:163).

Sabuk-V banyak digunakan karena sabuk-V sangat mudah dalam penanganannya dan murah harganya. Selain itu sabuk-V juga memiliki keunggulan lain dimana sabuk-V akan menghasilkan transmisi daya yang besar pada tegangan yang relatif rendah serta jika dibandingkan dengan transmisi roda gigi dan rantai, sabuk-V bekerja lebih halus dan tak bersuara. Sabuk-V selain juga memiliki keunggulan dibandingkan dengan transmisi-transmisi yang lain, sabuk-V juga memiliki kelemahan dimana sabuk-V dapat memungkinkan untuk terjadinya slip.

Berikut adalah perhirungan yang digunakan dalam perancangan sabuk-V antara lain :

- Kecepatan sabuk

$$V = \frac{n.d.n_1}{60.1000} \text{ (m/s)}$$

Dimana :

v : Kecepatan Sabuk (m/s)

d : Diameter Puli Motor (mm)

n : Putaran Motor Bakar (rpm)

- Panjang sabuk

$$L = 2C + \frac{\pi}{2} (d_1 + d_2) + \frac{1}{4.C} (d_2 - d_1)^2$$

Dimana :

L : Panjang Sabuk (mm)

C : Jarak Sumbu Motor (mm)

d_1 : Diameter Puli Penggerak (mm)

d_2 : Diameter Puli yang digerakkan (mm)

4. Poros

Poros adalah suatu bagian stasioner yang berputar, biasanya berpenampang bulat dimana terpasang elemen-elemen seperti roda gigi (gear), pulley, flywheel, engkol, sprocket dan elemen pemindah lainnya. Poros bisa menerima beban lenturan, beban tarikan, beban tekan atau beban puntiran yang bekerja sendiri-sendiri atau berupa gabungan satu dengan lainnya.

5. Proses Pengerindaan

$$i = \frac{\text{ketebalan pemakanan}}{\text{kedalaman pemakanan}}$$

$$T_m = \frac{2 \times l \times i}{v \times 1000}$$

Diketahui :

i : Banyak Pemakanan

v : Kecepatan Potong (mm/menit)

l : Panjang Benda Kerja (mm)

6. Pengelasan

Definisi pengelasan menurut DIN (Deutsche Industrie Normen) adalah ikatan metalurgi pada sambungan logam atau logam paduan yang dilaksanakan dalam keadaan lumer atau cair. Dengan kata lain, las adalah sambungan setempat dari beberapa batang logam dengan menggunakan energi panas.

Ditinjau berdasarkan cara kerjanya klasifikasi pengelasan dapat dibagi dalam tiga kelas utama yaitu : pengelasan cair, pengelasan tekan dan pematrian.

1. Pengelasan cair adalah cara pengelasan dimana sambungan dipanaskan sampai mencair dengan sumber panas dari busur listrik atau sumber api gas yang terbakar.
2. pengelasan tekan adalah pcara pengelasan dimana sambungan dipanaskan dan kemudian ditekan hingga menjadi satu.
3. pematrian adalah cara pengelasan diman sambungan diikat dan disatukan denngan menggunakan paduan logam yang mempunyai titik cair rendah. Dalam hal ini logam induk tidak turut mencair.