

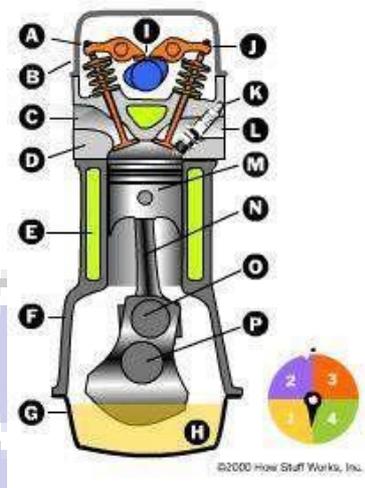
BAB II

TINJAUAN PUSTAKA

2.1. Motor Bakar

Motor bakar merupakan salah satu jenis mesin penggerak yang banyak dipakai dengan memanfaatkan energi kalor dari proses pembakaran menjadi energi mekanik. Motor bakar merupakan salah satu jenis mesin kalor yang proses pembakarannya terjadi dalam motor bakar itu sendiri sehingga gas pembakaran yang terjadi sekaligus sebagai fluida kerjanya. Motor bakar torak adalah salah satu motor bakar yang menggunakan satu atau lebih torak atau piston yang bergerak dalam silinder dan sistem penyalannya dibedakan menjadi 2 (dua) yaitu, motor bensin (*otto*) dan motor diesel. Mesin yang bekerja dengan cara seperti tersebut disebut mesin pembakaran dalam. Adapun mesin kalor yang cara memperoleh energi dengan proses pembakaran di luar disebut mesin pembakaran luar. Sebagai contoh mesin uap, dimana energi kalor diperoleh dari pembakaran luar, kemudian dipindahkan ke fluida kerja melalui dinding pemisah. Keuntungan dari mesin pembakaran dalam dibandingkan dengan mesin pembakaran luar adalah konstruksinya lebih sederhana, tidak memerlukan fluida kerja yang banyak dan efisiensi totalnya lebih tinggi. Sedangkan mesin pembakaran luar keuntungannya adalah bahan bakar yang digunakan lebih beragam, mulai dari bahan bakar padat sampai bahan-bakar gas, sehingga mesin pembakaran luar banyak dipakai untuk keluaran daya yang besar dengan bahan bakar murah. Pembangkit tenaga listrik banyak menggunakan mesin uap. Untuk kendaraan transportasi mesin uap tidak banyak dipakai dengan pertimbangan konstruksinya yang besar dan memerlukan fluida kerja yang banyak. (Aditya, 2017).

1. Komponen Mesin 4 Tak



Gambar 2.1. Komponen dari mesin empat langkah.
(shendycodotcom.wordpress.com).

Keterangan:

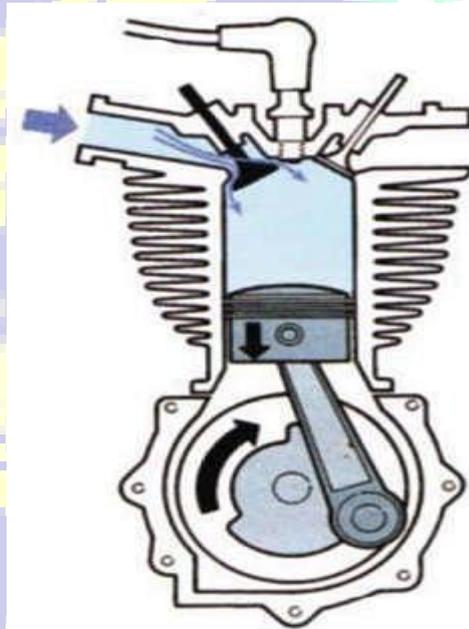
- | | |
|--|----------------------------|
| a. Intake valve, rocker arm dan spring | l. Connecting rod |
| b. Valve cover | m. Rod bearing |
| c. Intake port | n. Crankshaft |
| d. Head | o. Piston |
| e. Cooland | p. Connecting rod |
| f. Engine blog | q. Rod bearing |
| g. Oil pan | r. Crankshaft |
| h. Oli sump | s. Exhauste port m. Piston |
| i. Camshaft | |
| j. Exhauste valve, rocker arm dan spring | |
| k. Spark plug | |

2.2. Siklus 4 Langkah Motor Bensin

Motor bensin 4 langkah adalah motor bensin dimana untuk melakukan suatu kerja diperlukan 4 langkah gerakan piston dan 2 kali putaran poros engkol.

Siklus kerja motor bensin 4 langkah:

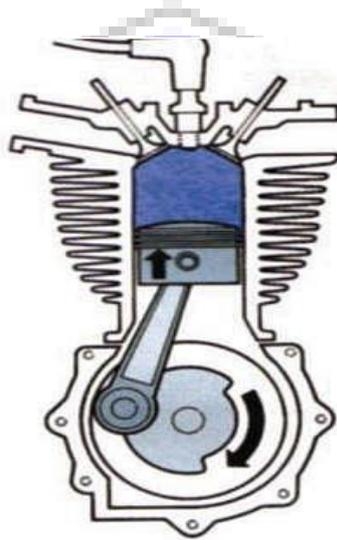
- a. Langkah Hisap (*Suction Stroke*) Pada langkah ini, piston bergerak dari TMA menuju TMB, katup hisap terbuka sedangkan katup buang tertutup. Sewaktu piston bergerak kebawah tekanan diruang pembakaran menjadi hampa (vakum). Perbedaan tekanan udara luar yang tinggi dengan tekanan hampa, mengakibatkan udara akan mengalir dan bercampur dengan gas. Selanjutnya gas tersebut melalui katup hisap yang terbuka mengalir masuk dalam ruang cylinder. Tekanan gas 0,9 bar dengan temperature gas 120°C.



Gambar 2.2. Langkah Hisap (Jalius Jama, 2008).

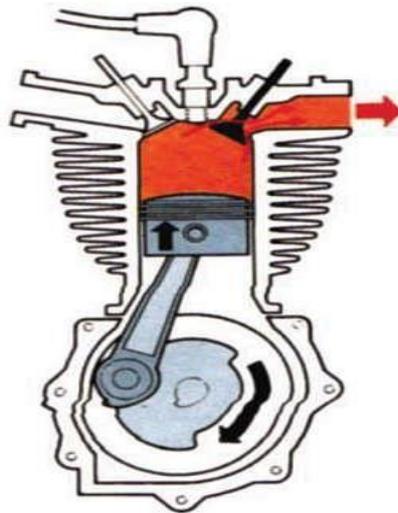
- b. Langkah Kompresi (*Compression Stroke*) Setelah melakukan pengisian, piston yang sudah mencapai TMB kembali lagi bergerak menuju TMA, ini memperkecil ruangan diatas piston, sehingga campuran udara dan bahan bakar menjadi padat, tekanan dan suhunya naik. Tekanannya 12 naik kira-kira tiga kali lipat. Beberapa derajat sebelum piston mencapai TMA terjadi letikan

bunga api listrik dari busi yang membakar campuran udara dan bahan-bakar. Sewaktu piston bergerak keatas, katup hisap tertutup dan pada waktu yang sama katup buang juga tertutup. Campuran diruang pembakaran dikompresi sampai TMA, sehingga dengan demikian mudah dinyalakan dan cepat terbakar. Tekanan gas sebesar 8-15 bar dengan temperature gas 360 – 600°C.



Gambar 2.3. Langkah Kompresi (Jalius Jama, 2008)

- c. Langkah kerja (*Explosion/Power Stroke*) Campuran terbakar sangat cepat, proses pembakaran menyebabkan campuran gas akan mengembang dan memuai, dan energi panas yang dihasilkan oleh pembakaran dalam ruang bakar menimbulkan tekanan ke segala arah dan tekanan pembakaran mendorong piston kebawah (TMB), selanjutnya memutar poros engkol melalui connecting rod. Tekanan gas sebesar 30-50 bar dengan temperature gas 2000 – 3000 °C.



Gambar 2.4. Langkah Kerja (Jalius Jama, 2008).

- d. Langkah Pembuangan (*Exhaust Stroke*) Sebelum piston bergerak kebawah ke (TMB), katup buang terbuka dan gas sisa pembakaran mengalir keluar. Sewaktu piston mulai naik dari TMB, piston mendorong gas sisa pembakaran yang masih tertinggal keluar melalui katup buang dan saluran buang ke atmosfer. Setelah piston mulai turun dari TMA katup buang tertutup dan campuran mulai mengalir kedalam *cylinder*. Tekanan gas sebesar 1-5 bar dengan temperature gas 1300 –1600 °C.



Gambar 2.5. Langkah Pembuangan (Jalius Jama, 2008).

2.3. Sistem Pemindah Tenaga

Sepeda motor dituntut bisa dioperasikan atau dijalankan pada berbagai kondisi jalan. Namun demikian, mesin yang berfungsi sebagai penggerak utama

pada sepeda motor tidak bisa bekerja dengan baik apa yang menjadi kebutuhan atau tuntutan kondisi jalan tersebut. Misalnya, pada saat jalanan menanjak, sepeda motor membutuhkan momen puntir (torsi) yang besar namun kecepatan atau laju sepeda motor yang dibutuhkan rendah. Pada saat ini walaupun putaran mesin tinggi karena katup gas dibuka penuh namun putaran mesin tersebut harus dirubah menjadi kecepatan atau laju sepeda motor yang rendah. Sedangkan pada saat sepeda motor berjalan pada jalan yang rata, kecepatan diperlukan tapi tidak diperlukan torsi yang besar. Berdasarkan penjelasan di atas, sepeda motor harus dilengkapi suatu sistem yang mampu menyalurkan antara output mesin (daya dan torsi mesin) dengan tuntutan kondisi jalan. Sistem ini dinamakan dengan sistem pemindah tenaga (Jalius. J, 2008).

2.4. Transmisi

Menurut Jalius. J (2008 : 334) Prinsip dasar transmisi adalah bagaimana bisa digunakan untuk merubah kecepatan putaran suatu poros menjadi kecepatan yang diinginkan untuk tujuan tertentu. Gigi transmisi berfungsi untuk mengatur tingkat kecepatan dan momen (tenaga putaran) mesin sesuai dengan kondisi yang dialami sepeda motor. Transmisi pada sepeda motor terbagi menjadi; 1) transmisi manual, dan 2) transmisi otomatis.

Komponen utama dari gigi transmisi pada sepeda motor terdiri dari susunan gigi-gigi yang berpasangan yang berbentuk dan menghasilkan perbandingan gigi-gigi tersebut terpasang. Salah satu pasangan gigi tersebut berada pada poros utama (main shaft/input shaft) dan pasangan gigi lainnya berada pada poros luar (output shaft/ counter shaft). Jumlah gigi kecepatan yang terpasang pada transmisi tergantung kepada model dan kegunaan sepeda motor yang bersangkutan. Kalau kita memasukkan gigi atau mengunci gigi, kita harus menginjak pedal pemindahannya.

Tipe transmisi yang umum digunakan pada sepeda motor adalah *tipe constant mesh*, yaitu untuk dapat bekerjanya transmisi harus menghubungkan gigi-giginya yang berpasangan. Untuk menghubungkan gigi-gigi tersebut digunakan garu pemilih gigi/garpu persnelling (*gearchange lever*).

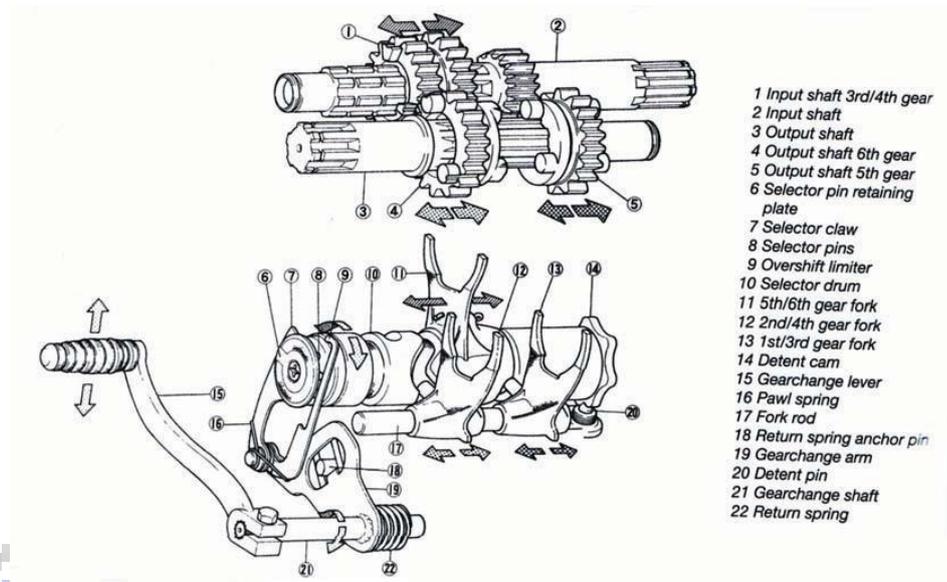
Transmisi diperlukan untuk membuat torsi pada roda lebih besar dari torsi yang dihasilkan oleh motor dan mengatur kecepatan kendaraan. Tenaga kendaraan yang sebenarnya adalah torsi pada ban, sedangkan kendaraan berjalan dengan beban yang berubah-ubah besarnya, misalnya pada saat mulai berjalan dan pada saat jalan tanjakan, kendaraan memerlukan torsi yang lebih besar daripada ketika kendaraan berjalan cepat di tempat yang rata. Karena itu, transmisi diperlukan untuk mengatur kecepatan kendaraan agar selama mungkin berjalan dengan daya yang cukup besar .

Transmisi pada sepeda motor terbagi menjadi dua yaitu, transmisi manual dan transmisi otomatis.

1. Transmisi Manual

Menurut Jalius. J (2008 : 334) Komponen utama dari gigi transmisi pada sepeda motor terdiri susunan gigi-gigi yang berpasangan yang berbentuk dan menghasilkan perbandingan gigi-gigi tersebut. Salah satu pasangan gigi tersebut berada pada poros utama (*main shaft/input shaft*) dan pasangan gigi lainnya berada pada poros luar (*output shaft/counter shaft*). Jumlah gigi kecepatan yang terpasang tergantung kepada model dan kegunaan sepeda motor yang bersangkutan. Kalau kita memasukkan gigi atau mengunci gigi, kita harus menginjak pedal pemindahannya.

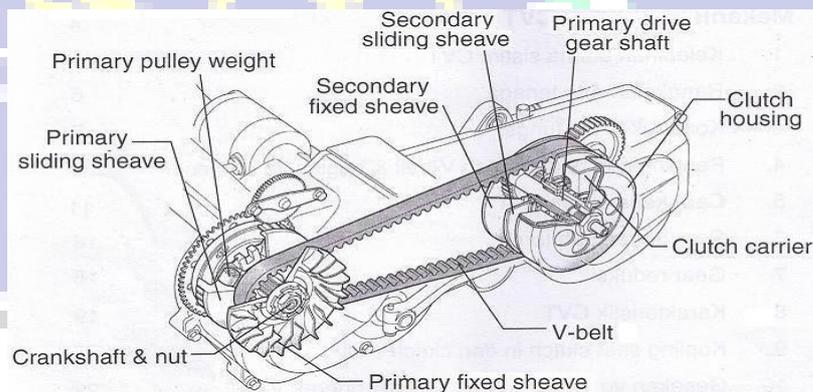
Tipe transmisi yang umum digunakan pada sepeda motor adalah tipe *constant mesh*, yaitu untuk dapat bekerjanya transmisi harus menghubungkan gigi-giginya yang berpasangan. Untuk menghubungkan gigi-gigi tersebut digunakan garpu pemilih gigi/garpu persneling (*gearchange lever*)



Gambar 2.6. Konstruksi transmisi manual (Jalius. J, 2008).

2. Transmisi Otomatis CVT

Menurut Jalius. J (2008 : 335) Transmisi otomatis digunakan pada sepeda motor jenis scooter (skuter). Transmisi yang digunakan yaitu transmisi otomatis tipe CVT (*continuously variable transmission*). CVT merupakan transmisi otomatis yang menggunakan sabuk untuk memperoleh perbandingan gigi yang bervariasi.



Gambar 2.7. Kontruksi CVT Matik (docplayer.info)

Menurut (Gunadi, 2018) Transmisi yaitu salah satu bagian dari sistem pemindah tenaga. Sistem pemindah tenaga secara garis besar terdiri

dari unit kopling, transmisi, penggerak akhir (*final drive*). Rangkaian pemindah tenaga berawal dari sumber tenaga (*engine*) ke sistem pemindah tenaga yaitu masuk ke unit kopling (*clutch*), diteruskan ke transmisi (*gear box*), kemudian menuju *final drive*. Final drive adalah bagian terakhir dari sistem pemindah tenaga yang memindahkan tenaga mesin ke roda belakang. Pada sepeda motor dikenal transmisi manual dan transmisi otomatis.

Fungsi transmisi pada kendaraan adalah :

1. Merubah momen yang dihasilkan mesin sesuai dengan kebutuhan (beban mesin dan kondisi jalan)
2. Merubah arah putaran roda. Sehingga kendaraan dapat maju dan mundur, khususnya pada kendaraan lebih dari 2 roda.
3. Memutuskan dan menghubungkan putaran, sehingga kendaraan dapat berhenti sementara mesin hidup.

Sistem transmisi otomatis saat ini banyak digunakan pada sepeda motor metic. Transmisi otomatis adalah transmisi kendaraan yang pengoperasiannya dilakukan secara otomatis dengan memanfaatkan gaya sentrifugal. Transmisi yang digunakan yaitu transmisi otomatis “V” belt atau yang dikenal dengan CVT (*Continuous Variable Transmission*). CVT adalah sistem transmisi daya dari mesin menuju ban belakang menggunakan sabuk yang menghubungkan antara *drive pulley* dengan *driven pulley* menggunakan prinsip gaya gesek.

Keuntungan dari transmisi otomatis adalah :

- a. Tidak adanya pedal kopling, sehingga pengoprasian kendaraan lebih mudah.
- b. Perpindahan kecepatan dapat dilakukan secara lembut
- c. Tidak terjadinya hentakan pada saat perpindahan kecepatan.

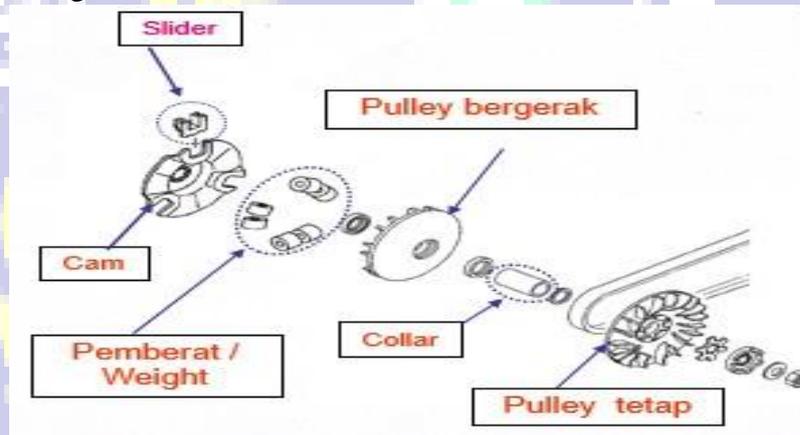
Macam transmisi otomatis (konsep dan cara kerja) :

1. CVT (Continuously Variable Transmission)
2. AT (automatic transmission) banyak digunakan pada unit mobil

Menurut (Aditiya, 2017) Komponen-komponen CVT dan pengertiannya dapat dijelaskan sebagai berikut :

a. Puli Primer

Puli primer biasa disebut juga puli pertama, letaknya dibagian depan. Terdiri atas *roller* (pemberat), *sheave* merupakan bagian *collar* dihubungkan dengan poros engkol mesin. Puli primer adalah komponen yang berfungsi mengatur kecepatan sepeda motor berdasar gaya sentrifugal dari *roller*.



Gambar 2.8. Konstruksi Puli Primer (Gunadi, 2018)

Sebaliknya, *sliding sheave* adalah piringan puli yang bisa bergeser pada bagian *collar*. Karena gaya sentrifugal, maka *roller* terlempar keluar dan menyebabkan *sliding sheave* bergeser dan menekan *v-belt* keluar dan diameter menjadi besar. Komponen puli primer meliputi:

1. Puli tetap (*fixed sheave*) dan kipas pendingin

Puli tetap merupakan komponen puli penggerak tetap. Selain berfungsi untuk memperbesar perbandingan rasio dibagian tepi komponen ini terdapat kipas pendingin yang berfungsi

sebagai pendingin ruang CVT agar *v-belt* tidak cepat panas dan aus.



Gambar 2.9. Puli Tetap (imotorbike.my)

2. Puli bergerak (*sliding sheave*)

Puli bergerak merupakan sisi yang tersambung secara tidak tetap pada poros pulley primer. Karena sheeve ini tidak tetap maka dapat digeser ke kanan dan ke kiri. Fungsi sliding primary sheeve adalah untuk memperbesar atau memperkecil diameter dari pulley primer. Saat sliding primary bergerak mendekati fixed primary sheeve maka jaraknya semakin dekat. Bentuk dari sheeve ini tirus sehingga saat kedua sheeve ini bergerak mendekat, lilitan V belt akan terdorong menjadi lebih melebar. (mesinmotor.com)



Gambar 2.10. Puli Bergerak (mesinmotor.com)

3. Collar

Komponen ini berfungsi sebagai poros dinding dalam puli agar sliding sheave dapat bergerak mulus sewaktu bergeser.



Gambar 2.11. Collar (Otosigna99)

4. Roller

Merupakan salah satu komponen yang terdapat pada transmisi otomatis atau CVT . Roller berbentuk seperti bangun ruang yaitu silinder yang mempunyai diameter dan berat tertentu. Roller berfungsi untuk menekan dinding dalam puli primer sewaktu terjadi putaran tinggi. Prinsip kerja roller, hampir sama dengan plat penekan pada kopling sentrifugal. Ketika putaran mesin naik, roller akan terlempar ke arah luar sehingga mendorong bagian puli yang bisa bergeser mendekati puli yang diam, sehingga celah pulinya akan menyempit. Roller bekerja akibat adanya putaran mesin yang tinggi.



Gambar 2.12. : Roller (Otosigna99)

5. Plat penahan/Cam

Komponen ini berfungsi untuk menahan gerakan dinding dalam agar dapat bergeser ke arah luar sewaktu terdorong oleh roller.



Gambar 2.13. Plat Penahan (ahmadeathbat-WordPress.com)

6. Plastic slider guide

Plastic slider guide adalah komponen yang berfungsi sebagai peredam getaran antara dinding dalam puli bergerak dengan plat penahan atau *slider*.



Gambar 2.14. Plastic Slider Guide (Gridoto.com)

b. Puli sekunder

Umumnya disebut puli kedua yang letaknya dibelakang. Bagian ini terdiri atas dua buah piringan puli, yang satu diam dan yang satu bisa bergeser. Piringan yang diam terletak pada batang penggerak *gear* atau biasa dikenal gigi rasio.

Komponen yang ada pada puli sekunder meliputi:

1. Puli Tetap

Puli tetap (*fixed sheave*) adalah bagian dari puli sekunder (*secondary sheave*) yang tidak bergerak, berfungsi sebagai penahan V-belt.



Gambar 2.15 Puli Bergerak (sliding sheave). (Otosigna99)

2. Pegas pengembali/Pegas CVT

Pegas pengembali berfungsi untuk mengembalikan posisi puli pada posisi awal yaitu posisi v-belt terluar. Prinsip kerjanya adalah semakin keras pegas maka v-belt dapat terjaga di kondisi paling luar dari *driven pulley*.



Gambar 2.16 Pegas pengembali (Otosigna99)

3. Kampas kopling dan rumah kopling

Seperti pada umumnya fungsi dari kopling adalah untuk memutuskan dan menghubungkan putaran mesin ke transmisi. Cara kerja kopling sentrifugal adalah pada saat putaran stasioner (putaran rendah), putaran poros puli sekunder tidak diteruskan ke penggerak roda, ini terjadi karena rumah kopling bebas atau kampas kopling belum mengembang dikarenakan gaya sentrifugal

kecil. Saat putaran mesin bertambah tinggi gaya sentrifugal semakin besar, sehingga mendorong kampas kopling mengembang dan berhubungan dengan rumah kopling. Menurut (Saimona, 2016) semakin rendah massa kopling sentrifugal maka semakin mudah meraih menyalurkan putaran pada nilai putaran mesin rendah. Akan tetapi, semakin mudah kehilangan grip pada putaran tinggi.



Gambar 2.17 Kampas kopling dan Rumah Kopling (Otosigna99)

4. Pegas kopling sentrifugal

Menurut (Aditiya, 2017) per berfungsi menentukan cepat atau lambatnya ketiga kampas kopling terlempar ke rumah kopling sebagai akibat efek sentrifugal saat mesin bekerja. Semakin keras pegas kopling sentrifugal maka diperlukan putaran mesin yang lebih tinggi untuk menggerakkan sepeda motor.



Gambar 2.18 Pegas kopling sentrifugal (freecharz)

5.

V- belt

Berfungsi sebagai penghubung putaran dari puli primer ke puli sekunder. Besarnya diameter *v-belt* bervariasi tergantung

pabrikan motornya. *V-belt* terbuat dari karet dengan kualitas tinggi, sehingga tahan terhadap gesekan dan panas.



Gambar 2.19 V-belt. (Otosigna99)

6. Gear reduksi

Final gear atau rear reduksi berfungsi untuk menaikkan torsi dan mereduksi putaran. Sehingga torsi pada final gear akan dinaikkan kembali setelah torsi dinaikkan oleh perbandingan diameter torsi yang besar untuk menaikkan kendaraan.



Gambar 2.20 : gear reduction /final gear (Otosigna99)

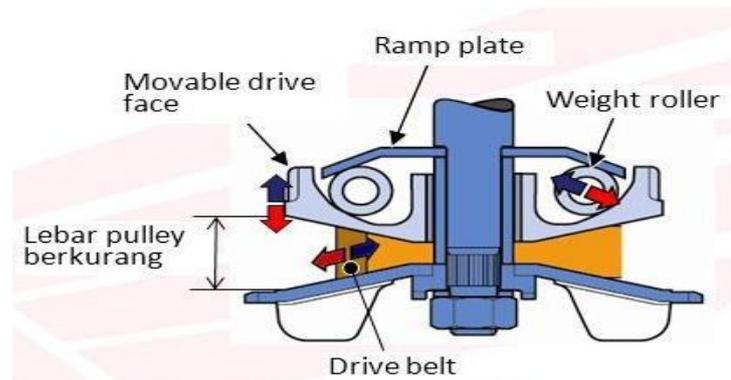
2.5. Cara Kerja CVT

Menurut (Gunadi, 2018) cara kerja CVT (*continuously variable transmission*) dapat dijelaskan sebagai berikut:

1. Kecepatan Rendah

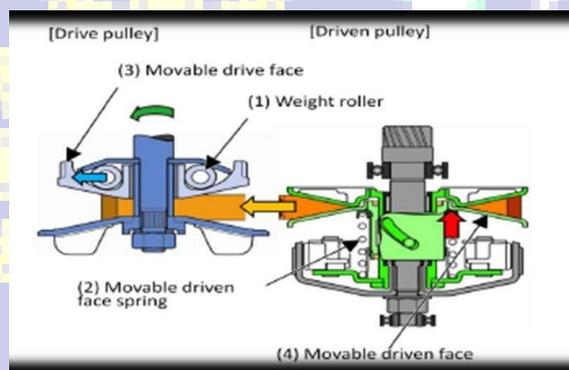
Primary Pulley

Sewaktu kecepatan mesin rendah, gaya sentrifugal yang terjadi pada weight rooler kecil dan posisi movable drive (cam) tidak berubah.



Gambar 2.21. Primary pulley pada kecepatan rendah (Gunadi, 2018)
Secondary Pulley

Pada kecepatan rendah, gaya sentrifugal yang terjadi pada weight roller masih kecil, oleh karena itu tegangan v-belt adalah rendah, yang belum mampu menggerakkan movable driven face (pulley bergerak) pada secondary pully.

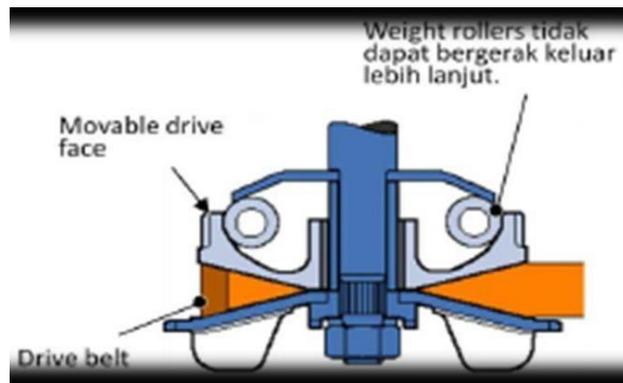


Gambar. 2.22. Secondary pulley pada kecepatan rendah (Gunadi, 2018)

2. Kecepatan Tinggi

Primary Pulley

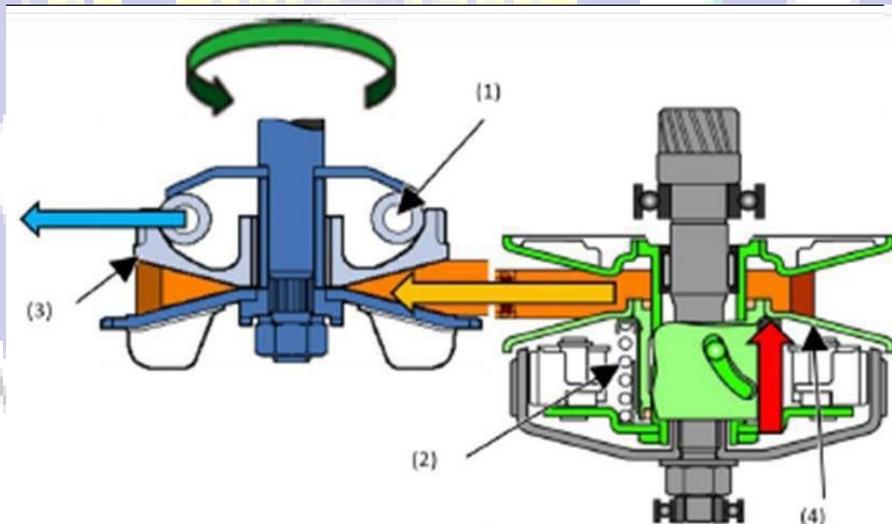
Ketika kecepatan tinggi, akibat gaya sentrifugal akibat dari makin terlemparnya weight roller yang bergerak mendorong movable drive face (lebar puli mengecil), hal ini menyebabkan v-belt terdorong keluar (diameter primary pulley menjadi besar)



Gambar. 2.23. Primary pulley pada kecepatan tinggi (Gunadi, 2018)
Secondary Pulley

Pada saat diameter primary pulley menjadi besar, maka diameter secondary pulley menjadi mengecil. Hal ini terjadi akibat movable driven face (4) bergerak membuka, dan v-belt bergerak masuk.

Pada saat seperti ini, spring (2) akan mendorong dan menyentuh clutch weight. Akibat putaran mesin makin kencang, clutch weight akan terlempar keluar, menyentuh bagian dalam clutch outer, menyebabkan clutch outer berputar. Pada bagian clutch outer terhubung dengan drive shaft, melalui gear reduksi (gardan matic) ke final shaft yang memutar roda.



Gambar. 2.24. Secondary pulley pada kecepatan tinggi (Gunadi, 2018)

Tabel berikut ini adalah kondisi perubahan diameter primary pulley dan secondary pulley, sesuai kecepatan kendaraan.

Kondisi perjalanan	Bagaimana diameter pulley berubah		Kopling sentrifugal otomatis
Idling ↓		Daerah jangkauan kecepatan rendah	Terlepas
Starting ↓		Daerah jangkauan kecepatan rendah	Sebagian dihubungkan
Accelerating ↓		Dari jangkauan kecepatan rendah ke tinggi	Dihubungkan
Riding up a slope ↓		Turun ke daerah jangkauan kecepatan menengah	Dihubungkan
Cruising ↓		Dari daerah jangkauan kecepatan menengah ke daerah jangkauan kecepatan tinggi	Dihubungkan
Rapidly accelerating (kick down) ↓		Sedikit turun ke daerah jangkauan kecepatan rendah	Dihubungkan
Riding down a slope (engine brake*) ↓		Dari daerah jangkauan kecepatan tinggi ke daerah jangkauan kecepatan rendah	Dihubungkan ⇒ Dilepaskan*

Tabel 2.1. kondisi perubahan diameter primary pulley dan secondary pulley. (Gunadi, 2018).

2.6. Daya Mesin

Daya dapat disebut juga sebagai power motor. Daya dihasilkan ketika gerakan piston akibat pembakaran yang terjadi di dalam ruang bakar kemudian menggerakkan poros engkol, sehingga momen putar terjadi pada poros engkol guna

menghasilkan daya pada motor. Daya motor merupakan salah satu parameter dalam menentukan performa motor. Menurut (Arends & Berenschot 1980 : 18) Pengertian dari daya itu adalah besarnya kerja motor selama kurun waktu tertentu. Daya dapat diukur dengan menggunakan alat *dynotest*. Daya output ini dinyatakan dalam satuan Hp (*US horsepower*), atau PS (*metric horsepower*), atau Kw (*kilowatt*) dimana 1 PS = 0,986 Hp = 0,736 Kw dan tiap 1 Hp = 0,746 Kw.

Untuk menghitung besarnya daya motor digunakan rumus :

$$P = \frac{2 \cdot \pi \cdot n \cdot T}{60} \text{ (Watt)}$$

Keterangan :

P = Daya (Watt)

n = Putaran mesin (rpm)

T = Torsi mesin (Nm)

Konversi satuan daya dan torsi menurut Mitra (2010) awalnya satuan pengukuran tenaga atau daya adalah HP atau *horse power*. Namun seiring perkembangan zaman muncul juga satuan-satuan yang lain seperti PS (*Pferdestärke* – Bahasa Jerman), PK (*Paarden Kracht* – Bahasa Belanda), KW (*Kilo Watt*) & DK (Daya Kuda). Satuan PS & PK banyak digunakan di Negara Eropa, Amerika Selatan, India dan sebagainya, sedangkan satuan HP banyak digunakan di negara seperti Amerika dan Inggris. Di Indonesia disebut DK atau Daya Kuda. Setiap negara mempunyai metode sendiri dalam pengukuran daya.

Hasilnya pengukuran daya sebagai berikut:

- 1 HP = 0,735 KW
- 1 KW = 1,34 HP
- 1 PS / PK = 0,98 HP
- 1 PS / PK = 0,74 KW
- 1 KW = 1,36 PS
- 1 HP = 1,01 PS

2.7. Torsi

Torsi atau momen gaya adalah gaya untuk memutar suatu benda pada porosnya, maka torsi bisa diibaratkan sebagai gaya putar terhadap suatu benda. Torsi diperlukan untuk menggerakkan benda dari posisi diam hingga bergerak, seberapa besarnya torsi berpengaruh pada percepatan perubahan posisi kendaraan dari sebuah titik. Torsi pada mesin terjadi pada langkah kompresi, campuran bahan bakar dan udara yang masuk ke silinder kemudian ada percikan bunga api dari busi akhirnya terjadi ledakan dalam silinder mendorong piston turun yang menghasilkan tenaga untuk memutar poros engkol yang selanjutnya disalurkan menuju roda penggerak.

(Arends & Berenschot, 1980 : 21) menyatakan “Torsi atau momen putar motor adalah gaya dikalikan dengan panjang lengan, pada motor bakar gaya adalah daya motor sedangkan panjang lengan adalah panjang langkah torak. Bila panjang lengan diperpanjang untuk menghasilkan momen yang sama dibutuhkan gaya yang lebih kecil, juga sebaliknya bila jaraknya sama tapi gaya diperbesar maka momen yang dihasilkan akan lebih besar pula. Ini berarti semakin besar tekanan hasil pembakaran di dalam silinder maka akan semakin besar pula momen yang dihasilkan. Torsi dapat diperoleh dari hasil kali antara gaya dengan jarak.

$$T = F \times r$$

Keterangan :

T = Torsi (Nm)

F = Gaya (N)

r = Jarak (m)

Selain tenaga mesin, kita jumpai juga torsi mesin. Satuan torsi yang lazim kita temui yaitu Nm, Kgf.m dan lbf.ft.

- 1 Nm = 0,74 lbf.ft
- 1 Nm = 0,1 kgf.m
- 1 lbf.ft = 0,14 kgf.m
- 1 kgf.m = 7,23 lbf.ft.