BAB II
KAJIAN PUSTAKA DAN DASAR TEORI

2.1 TINJAUAN PUSTAKA

Saputra, dkk (2010) melakukan penelitian tentang variasi Konstanta Berat *Roller Centrifugal* Terhadap Daya Dan Torsi Mesin Pada Motor Gokart *Matic.* Adapun hasil penelitian pada, variasi konstanta berat *roller* centrifugal berpengaruh terhadap daya mesin pada motor gokart *matic* yang menunjukan berat *roller* 6 gram bisa menghasilkan daya 4,4 HP. Berat *roller* 8 gram menghasilkan daya 4,1 HP. Berat *roller* 10 gram menghasilkan daya 3,8 HP. Berat *roller* 12 gram menghasilkan daya 3,3 HP dan berat *roller* 14 gram menghasilkan daya 3,2 HP. Variasi konstanta berat *roller centrifugal* berpengaruh terhadap torsi mesin pada motor gokart *matic* yang menunjukan berat *roller* 6 gram bisa menghasilkan torsi 15,2 N.m. Berat *roller* 8 gram menghasilkan torsi 15,5 N.m. Berat *roller* 10 gram menghasilkan torsi 14,5 N.m. Berat *roller* 12 gr menghasilkan torsi 12 N.m dan berat *roller* 14 gram menghasilkan torsi 11,7 N.m. Untuk medan yang berat.

Farobi, (2013) melakukan penelitian tentang pengaruh penggunaan jenis pemberat (*Roller*) terhadap performa mesin Yamaha mio soul tahun 2010. Pengaruh variasi jenis pemberat terhadap torsi (T) yang dihasilkan sepeda motor Yamaha Mio Soul tahun 2010, secara keseluruhan torsi tertinggi dihasilkan oleh pemberat eksperimen I (9 gram), sedangkan pemberat eksperimen yang mengalami penurunan torsi adalah pemberat eksperimen III (11 gram). Pengaruh pemberat terhadap daya (N.m) yang dihasilkan sepeda motor Yamaha Mio Soul tahun 2010, secara keseluruhan daya tertinggi dihasilkan oleh pemberat eksperimen I (9 gram), sedangkan pemberat eksperimen yang mengalami penurunan daya adalah pemberat eksperimen III (11 gram).

Budiana dkk, (2008) melakukan penelitian tentang Variasi Berat *Roller Centrifugal* pada *Continuosly Variable Transmission* (CVT) Terhadap Kinerja Traksi Sepeda Motor. Adapun hasil penelitian menunjukan bahwa

roller Centrifugal 8 gram menghasilkan kinerja traksi paling baik pada kecepatan rendah, sedangkan untuk *roller centrifugal* standar (10,2 gram) memiliki kinerja traksi diantara keduanya. Berat *roller centrifugal* sangat berpengaruh terhadap kemampuan kendaraan untuk berakselerasi, untuk kecepatan (V = 0-30 km/h) akselerasi tercepat dihasilkan oleh *roller centrifugal* 8 gram, sedangkan pada kecepatan tinggi (V = 80-95 km/h) akselerasi tercepat dihasilkan oleh *roller centrifugal* 12 gram dan pada kecepatan menengah (V = 45-70 km/h) akselerasi tercepat dihasilkan oleh *roller centrifugal* standar (10,2 gram). Jadi, *roller* 8 gram menghasilkan kinerja traksi yang paling baik, karena pada kecepatan rendah dibutuhkan kemampuan akselerasi yang besar.

Kurniawan, (2013) melakukan penelitian tentang Pengujian Transmisi Otomatis CVT (*countinously variable transmission*) Mesin Sepeda Motor Suzuki Skydrive Tahun 2010. Adapun hasil dari pengujian menggunakan *roller centrifugal* di bawah standar dapat meningkatkan perbandingan putaran pada *puller secondary* pada mesin Suzuki Skydrive tahun 2010. Peningkatan perbandingan putaran tertinggi dicapai dengan menggunakan *roller centrifugal* di bawah standar (12 gram) sebesar 46,21% pada 2000 rpm. Peningkatan konsumsi bahan bakar tertinggi di capai dengan menggunakan *roller centrifugal* dibawah standar (9 gram) sebesar 60,76% pada 8000 rpm. Konsumsi bahan bakar terendah terjadi pada *roller centrifugal* standar 2000 rpm. Pengaruh *roller centrifugal* terhadap tingkat kebisingan dibawah standar dapat menurunkan tingkat kebisingan pada putaran mesin diatas 5000 rpm. Penurunan kebisingan tertinggi dicapai dengan menggunakan *roller centrifugal* dibawah standar (7 gram) sebesar -3,45% pada putaran mesin 8000 rpm.

Pujiyanto, (2014) melakukan penelitian tentang pengaruh berat *roller* 8 gram, 10 gram dan 12 gram terhadap kinerja motor 4 langkah 113 cc bertransmisi *matic*. Hasil dari penelitian menunjukan bahwa pada kondisi *roller centrifugal* 8 gram torsi dan daya lebih tinggi dibandingkan kondisi *roller centrifugal* 10 gram dan 12 gram. Pada kondisi *roller centrifugal* 12

gram konsumsi bahan bakar lebih rendah daripada kondisi *roller centrifugal* 8 gram dan 10 gram. Hal tersebut disebabkan karena *roller* 12 gram bergerak lebih lambat dalam menekan *movable drive face*, maka daya dan torsi yang dibangkitkan juga semakin rendah sehingga menyebabkan konsumsi bahan bakar yang dibutuhkan juga semakin sedikit.

2.2 Dasar Teori

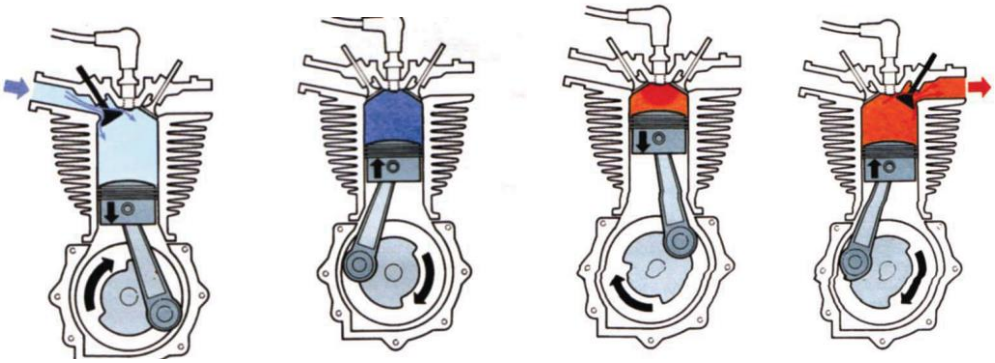
2.2.1 Pengertian Motor Bakar

Motor bakar adalah suatu jenis mesin penggerak dengan memanfaatkan proses pembakaran yang mengubah energi kalor menjadi energi mekanik**.** Sebelum menjadi tenaga mekanis, energi kimia bahan bakar diubah dulu menjadi energi *thermal* atau panas melalui pembakaran bahan bakar dengan udara. Pembakaran ini ada yang dilakukan di dalam mesin kalor itu sendiri dan ada pula yang dilakukan di luar mesin kalor.

Motor bakar torak mempergunakan satu atau beberapa silinder yang ada didalamnya terdapat torak/ piston yang bergerak translasi (bolak-balik). Didalam silinder itulah terjadi pembakaran antara bahan bakar dengan oksigen dari udara. Gas pembakaran yang dihasilkan oleh proses tersebut mampu menggerakan torak yang oleh batang penggerak dihubungkan dengan poros ngekol.

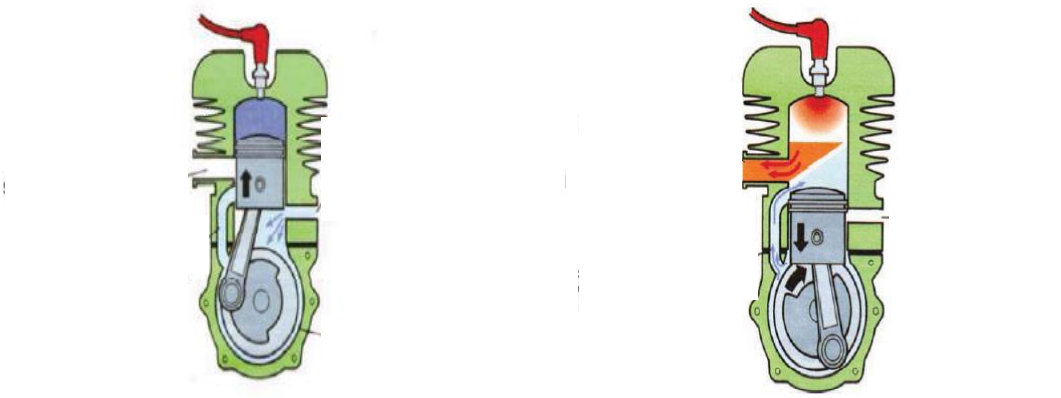
2.2.2 Prinsip Kerja Motor Bakar Torak

Prinsip kerja motor bakar torak dibedakan menjadi 2 yaitu motor 4 langkah dan 2 langkah. Dibawah ini merupakan ilustrasi prinsip kerja motor 4 dan 2 langkah yang digambarkan pada gambar 2.1 dan 2.2 sebagai berikut :



Prinsip kerja motor 4 langkah

Gambar 2.1 Gerakan Piston Pada Kerja Motor 4 Langkah
(Jama, 2008)



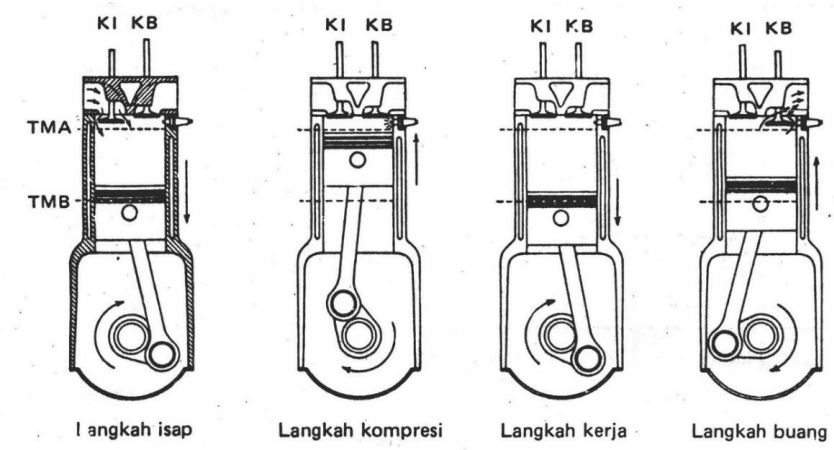
Langkah isap dan langkah kompresi **Langkah kerja dan langkah buang**

Prinsip kerja motor 2 langkah

Gambar 2.2 Gerakan Piston Pada Kinerja Motor 2 Langkah
(Jama, 2008)

2.3 Motor Bensin 4 Langkah

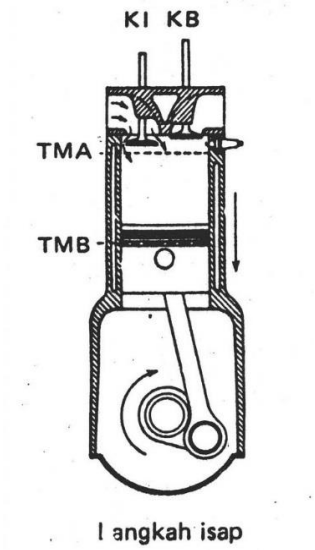
Motor bensin 4 langkah (*Four stroke engine*) adalah sebuah mesin dimana untuk menghasilkan sebuah tenaga memerlukan empat proses langkah naik-turun piston, dua kali rotasi kruk as, dan satu putaran noken as (*camshaft*). Dapat diartikan juga sebagai motor yang setiap satu kali pembakaran bahan bakar memerlukan 4 langkah dan 2 kali putaran poros engkol, dapat dilihat pada gambar 2.3 sebagai berikut :



Gambar 2.3 Skema Gerakan Torak 4 Langkah
(Arismunandar, 2002)

Prisip kerja motor 4 langkah dapat dijelaskan di bawah ini :

Langkah hisap :

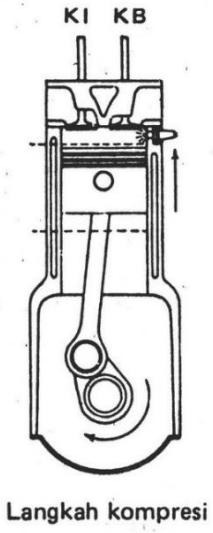


Gambar 2.4 Skema Langkah Hisap Torak Motor 4 Langkah
(Arismunandar, 2002)

Prosesnya sebagai berikut :

1. Torak bergerak dari TMA ke TMB.
2. Katup masuk terbuka, katup buang tertutup.
3. Campuran bahan bakar dengan udara yang telah tercampur didalam karburator masuk ke silinder melalui katup masuk (katup *inlet*).
4. Saat torak berada di TMB katup masuk akan tertutup.

Langkah kompresi :



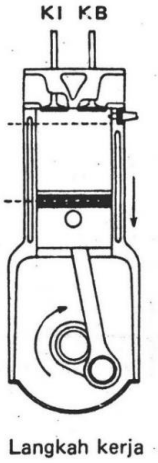
Gambar 2.5 Skema Langkah Kompresi Torak Motor 4 Langkah
(Arismunandar, 2002)

Tujuan dari langkah kompresi adalah untuk meningkatkan temperatur sehingga campuran udara bahan bakar dapat bersenyawa. Pada proses ini pemicu bunga api berasal dari percikan api busi.

Prosesnya sebagai berikut :

1. Torak bergerak dari TMB ke TMA.
2. Katup masuk dan katup bunga kedua-duanya tertutup sehingga gas yang telah dihisap tidak keluar pada waktu ditekan oleh torak yang mengakibatkan tekanan gas akan naik.
3. Beberapa saat sebelum torak telah mencapai TMA busi mengeluarkan api.
4. Gas bahan bakar yang telah mencapai tekanan tinggi terbakar.
5. Akibat pembakaran bahan bakar, tekanannya akan naik menjadi kira-kira tiga kali lipat.

Langkah kerja/ ekspansi

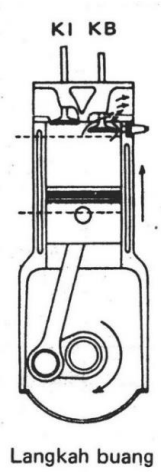


Gambar 2.6 Skema Langkah Kerja (ekspansi) Torak Motor 4 Langkah (Arismunandar, 2002)

Prosesnya sebagai berikut :

1. Katup masuk dan katup buang dalam keadaan tertutup.
2. Gas terbakar dengan tekanan yang tinggi akan mengembang kemudian menekan torak turun ke bawah dari TMA ke TMB.
3. Tenaga ini disalurkan melalui batang penggerak, selanjutnya oleh poros engkol diubah menjadi gerak berputar.

Langkah pembuangan :



Gambar 2.7 Skema Langkah Pembuangan Torak Motor 4 Langkah (Arismunandar, 2002)

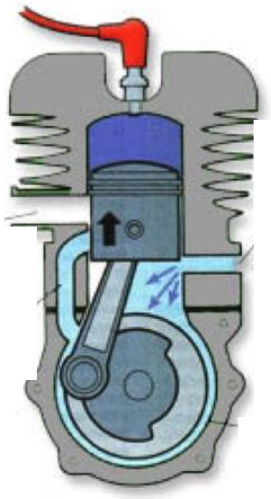
Langkah buang menjadi sangat penting untuk menghasilkan operasi kinerja mesin yang lembut dan efisien. Piston bergerak mendorong gas sisa pembakaran keluar dari silinder menuju pipa knalpot. Proses ini harus dilakukan dengan total, dikarenakan sedikit saja terdapat gas sisa pembakaran yang tercampur bersama masuknya gas baru akan mengurangi potensial tenaga yang dihasilkan.

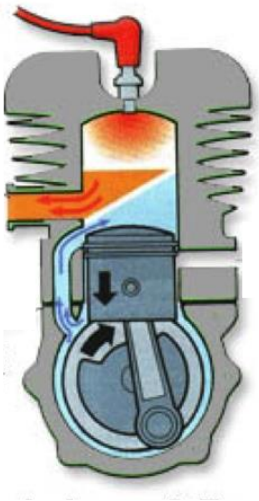
Prosesnya sebagai berikut :

1. Katup buang terbuka, katup masuk tertutup.
2. Torak bergerak dari TMB ke TMA.
3. Gas sisa pembakaran terdorong oleh torak keluar melalui katup buang.

2.4 Motor Bensin 2 Langkah

Motor bensin 2 langkah adalah mesin yang proses pembakarannya dilaksanakan dalam satu kali putaran poros engkol atau dalam dua kali gerakan piston.





Langkah isap dan langkah kompresi **Langkah kerja dan langkah buang**

Gambar 2.8 Skema Gerakan Torak 2 Langkah

(Jama, 2008)

Gambar di atas merupakan kerja pada motor 2 langkah. Jika piston bergerak naik dari titik mati bawah ke titik mati atas maka saluran bilas dan saluran buang akan tertutup. Dalam hal ini bahan bakar dan udara dalam ruang bakar dikompresikan. Selanjutnya campuran bahan bakar dan udara masuk ruang engkol, beberapa derajat sebelum piston mencapai titik mati atas, busi akan meloncatkan api sehingga terjadi pembakaran bahan bakar.

Prinsip kerja dari motor 2 langkah :

Langkah hisap :

1. Torak bergerak dari TMA ke TMB.
2. Pada saat saluran bilas masih tertutup oleh torak, dalam bak mesin terjadi kompresi terhadap campuran bensin dengan udara.
3. Di atas torak, gas sisa pembakaran dari hasil pembakaran sebelumnya sudah mulai terbuang keluar saluran buang.
4. Saat saluran bilas terbuka, campuran bensin dengan udara mengalir melalui saluran bilas terus masuk ke dalam ruang bakar.

Langkah kompresi :

1. Torak bergerak dari TMB ke TMA.
2. Rongga bilas dan rongga buang tertutup, terjadi langkah kompresi dan setelah mencapai tekanan tinggi busi memercikan bunga api listrik untuk membakar campuran bensin dengan udara.
3. Pada saat yang bersamaan, dibawah (di dalam bak mesin) bahan bajar yang baru masuk, masuk ke dalam bak mesin melalui saluran masuk.

Lamgkah kerja / ekspansi :

1. Torak kembali dari TMA ke TMB akibat tekanan besar yang terjadi pada waktu pembakaran bahan bakar.
2. Saai itu torak turun sambil mengkompresikan bahan bakar baru di dalam bak mesin.

Langkah buang :

1. Menjelang torak mencapai TMB, saluran buang terbuka dan gas sisa pembakaran mengalir terbuang keluar.

2. Pada saat yang sama bahan bakar baru masuk ke dalam ruang bahan bakar melaui rongga bilas.
3. Setelah mencapai TMB kembali, torak mencapai TMB untuk mendapat langkah sebagai pengulangan dari yang dijelaskan di atas.

2.5 BAGIAN-BAGIAN SISTEM TRANSMISI DAN FUNGSINYA

2.5.1 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 melakukan dengan baik apa yang menjadi kebutuhan atau tuntutan kondisi jalan tersebut. Misalnya, pada saat jalanan mendaki, 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 trotel atau 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 dengan suatu sistem yang mampu menjembatani antara output mesin (daya dan torsi mesin) dengan tuntutan kondisi jalan. Sistem ini dinamakan dengan sistem pemindahan tenaga (Jama, 2008).

2.6 Transmisi

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.

Adapun syarat penting yang diperlukan transmisi adalah:

a. Harus mudah, tepat, dan cepat kerjanya.

b. Dapat memindahkan tenaga dengan lembut dan tepat.

c. Ringan, praktis dalam bentuk, bebas masalah, dan mudah dioperasikan.

d. Harus ekonomis dan efisiensi yang tinggi.

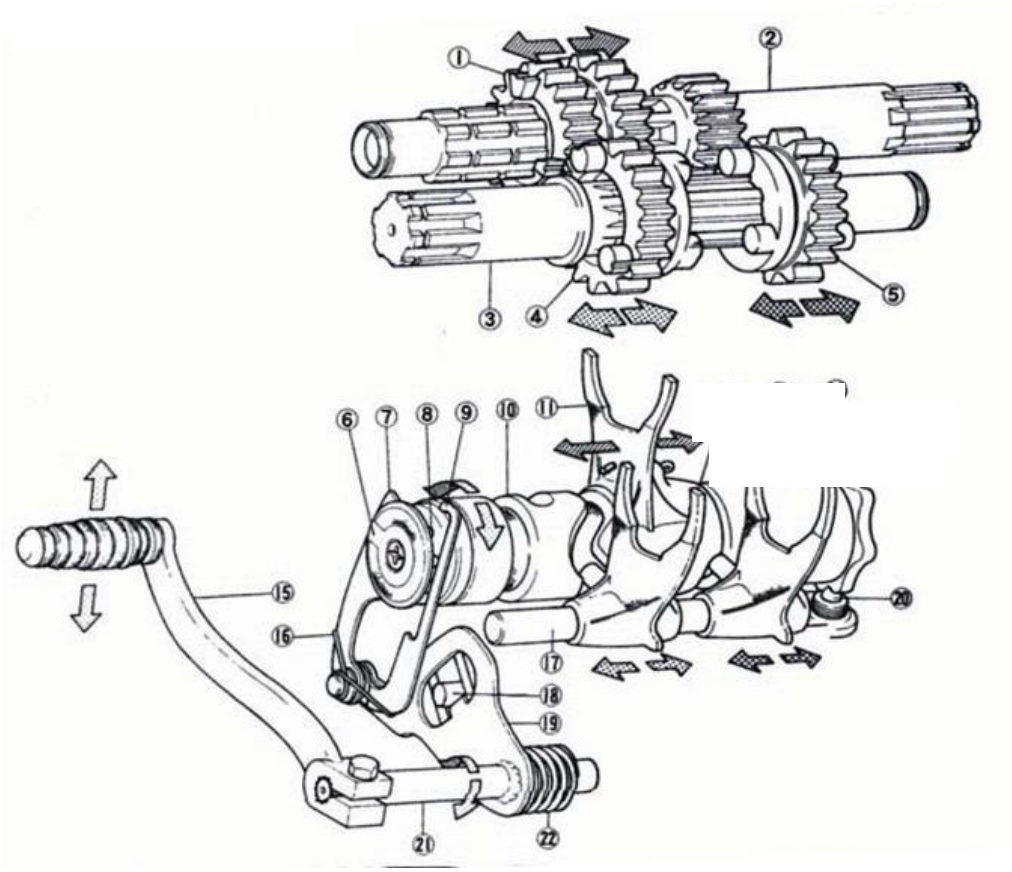
e. Harus mudah untuk perawatan.

Transmisi pada sepeda motor terbagi menjadi : a) transmisi manual, dan b) transmisi otomatis.

2.7 Transmisi Manual

Menurut (Jama, 2008) 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 pemindahnya.

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*).



Gambar 2.9. Contoh Konstruksi Transmisi Manual
(Jama, 2008)

Keterangan

1. *Input shaft 3rd/4th gear*
2. *Input shaft*
3. *Output shaft*
4. *Output shaft 6th gear*
5. *Output shaft 5th gear*
6. *Selector pin mtaining*
7. *Selector claw*
8. *Selector pins*
9. *Overshift Hmifer*
10. *Selector drum*
11. *5th/6th gear fork*
12. *2m/ 14th gear for*
13. *1st/3rd gear fork*
14. *Detent cam*
15. *Gearchange level*
16. *Pawl spring*
17. *Forkrod*
18. *Return spring anchor pr*
19. *Gearchange arm*
20. *Detent pin*
21. *Gearchange shaft*
22. *Return spring*

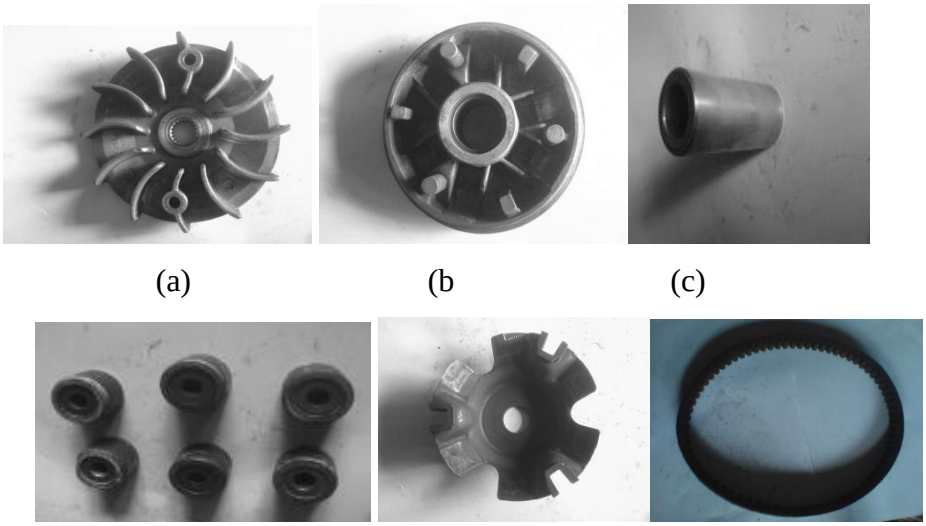
2.8 Transmisi Otomatis

Menurut (Jama, 2008) Transmisi otomatis umumnya digunakan pada sepeda motor jenis scooter (skuter). Transmisi yang digunakan yaitu transmisi otomatis "V“ belt atau yang dikenal dengan CVT (*Continuously Variable Transmission*). CVT merupakan transmisi otomatis yang menggunakan sabuk untuk memperoleh perbandingan gigi yang bervariasi.

Komponen transmisi otomatis adalah sebagai berikut :

1. Puli Penggerak/ puli primer (*drive pulley/ primary pulley*)

   Puli primer adalah komponen yang berfungsi mengatur kecepatan sepeda motor berdasar gaya sentrifugal dari *roller*, yang terdiri dari beberapa komponen berikut :



(a) (b (c)

(d) (e) (f)

Gambar 2.10 Komponen Puli Primer
(Rochadi, 2009)

Keterangan gambar :

a. Dinding luar puli penggerak dan kipas pendingin
b. Dinding dalam puli penggerak (*movable drive face*)
c. *Bushing*/ bos puli
d. 6 buah peluru sentrifugal (*roller*)

a) Dinding luar puli penggerak dan kipas pendingin

Dinding luar puli penggerak merupakan komponen puli penggerak tetap. Selain berfungsi untuk memperbesar perbandingan rasio di bagian tepi komponen ini terdapat kipas pendingin yang berfungsi sebagai pendingin ruang CVT agar belt tidak cepat panas dan aus.

b) Dinding dalam puli penggerak (*movable drive face*)

Dinding dalam merupakan komponen puli yang bergerak menekan CVT agar diperoleh kecepatan yang diinginkan.

c) *Bushing*/ bos puli

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

d) 6 buah peluru sentrifugal (*roller*)

Roller adalah bantalan keseimbangan gaya berat yang berguna untuk menekan dinding dalam puli primer sewaktu terjadi putaran tinggi. Prinsip kerja *roller*, semakin berat *roller*nya maka dia akan semakin cepat bergerak mendorong *movable drive face* pada *drive pulley* sehingga bisa menekan *belt* ke posisi terkecil. Namun supaya *belt* dapat tertekan hingga maksimal butuh *roller* yang beratnya sesuai. Artinya jika *roller* terlalu ringan maka tidak dapat menekan *belt* hingga maksimal, efeknya tenaga tengah dan atas akan berkurang. Harus diperhatikan juga jika akan mengganti *roller* yang lebih berat harus memperhatikan torsi mesin. Sebab jika mengganti *roller* yang lebih berat akan terlempar terlalu cepat sehingga pada saat akselerasi perbandingan rasio antara puli primer dan puli sekunder terlalu besar yang kemudian akan membebani mesin.

Jika *roller* rusak atau aus harus diganti, karena kalau tidak segera diganti penekanan pada dinding dalam puli primer kurang maksimal. Kerusakan atau keausan *roller* disebabkan karena pada saat penekanan dinding puli terjadi gesekan antara *roller* dengan dinding dalam puli primer yang tidak seimbang, sehingga lama-kelamaaan terjadi keausan pada *roller*.

e) Plat penahan

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

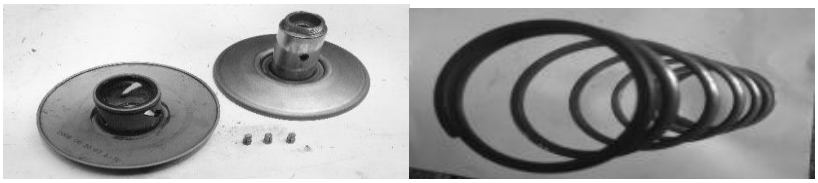
f) V-*belt*

Berfungsi sebagai penghubung putaran dari puli primer ke puli sekunder. Besarnya diameter V-*belt* bervariasi tergantung pabrikan motornya. Besarnya diameter V-*belt* biasanya diukur dari dua poros, yaitu poros *crankshaft* poros *primary drive gear shift*. V-*belt* terbuat dari karet dengan kualitas tinggi, sehigga tahan terhadap gesekan dan panas.

2. Puli yang digerakan/ puli sekunder (*Driven Pulley/ Secondary Pulley*)

Puli sekunder adalah komponen yang berfungsi yang berkesinambungan dengan puli primer mengatur kecepatan berdasarkan besar gaya tarik sabuk yang diperoleh dari puli primer.

Komponen puli sekunder terdiri dari beberapa komponen antara lain terlihat pada gambar 2.11.



(a) (b)

(c) (d)

Gambar 2.11 Komponen Puli Sekunder (lanjutan)
(Rochadi, 2009)

Keterangan gambar :

a. Dinding luar puli sekunder
b. Pegas pengembali

c. Kampas kopling dan rumah kopling
d. Dinding dalam puli sekunder

a) Dinding luar puli sekunder

Dalam gambar (2.11 a) sebelah kiri adalah dinding luar puli sekunder. Bagian ini berfungsi menahan sabuk/ sebagai lintasan agar sabuk dapat bergerak ke bagian luar. Bagian ini terbuat dari bahan yang ringan dengan bagian permukaan yang halus agar memudahkan belt untuk bergerak. Sedangkan puli dalam sekunder memiliki fungsi kebalikan dengan dinding luar puli primer yaitu sebagai rel agar sabuk dapat bergerak keposisi paling dalam puli sekunder. Bagian ini ditunjukan pada gambar (2. 11 a) sebelah kanan.

b) Pegas pengembali

Pegas pengembali berfungsi untuk mengembalikan posisi puli ke posisi awal yaitu posisi *belt* terluar. Prinsip kerjanya adalah semakin keras per maka *belt* dapat terjaga lebih lama di kondisi paling luar dari *driven pulley*. Namun kesalahan kombinasi antara *roller* dan pegas CVT dapat menyebabkan keausan bahkan kerusakan pada system CVT. Berikut beberapa kasus yang sering terjadi :

1) Pegas CVT yang terlalu keras dapat membuat *drive belt* jauh lebih cepat aus karena *belt* tidak mampu menekan dan membuka *driven pulley*. *Belt* semakin lama akan terkikis karena panas dan gerakan berputar pada *driven pulley*.
2) Pegas CVT yang terlalu keras jika dipaksakan dapat merusak *clutch*/ kopling. Panas yang terjadi di bagian CVT akibat perputaran bagian-bagiannya dapat membuat tingkat kekerasan materi *parts*nya memuai. Pada tingkat panas tertentu, materi parts tidak akan sanggup menahan tekanan pada tingkat tertentu pula. Akhirnya pegas CVT bukannya melentur dan menyempit ke dalam tapi justru malah bertahan

pada kondisi yang masih lebar. Kopling yang sudah panas pun bisa rusak karenanya.

c) Kampas kopling

Seperti pada umumnya fungsi dari kopling adalah untuk menyalurkan putaran dari putaran puli sekunder menuju gigi reduksi. Cara kerja kopling sentrifugal adalah pada saat putaran stasioner/ langsam (putaran rendah), putaran poros puli sekunder tidak diteruskan ke penggerak roda. Ini terjadi karena kopling beba (tidak berputar) terhadap kampas, dan pegas pengembali yang terpasang pada poros puli sekunder. Pada saat putaran rendah (*stasioner*), gaya sentrifugal dari kampas kopling menjadi kecil sehingga sepatu kopling terlepas dari rumah kopling dan tertarik kearah poros puli sekunder akibat rumah kopling menjadi bebas. Saat putaran mesin bertambah, gaya sentrifugal semakin besar sehungga mendorong kampas kopling mencapai rumah kopling dimana gayanya lebih besar dari gaya pegas pengembali.

d) Rumah kopling

Bagian ini memiliki fungsi sebagai penerus putaran mesin dari V-keroda.

3. Gigi Reduksi

Komponen ini berfungsi untuk mengurangi kecepatan putar yang diperoleh dari CVT agar dapat melipat gandakan tenaga yang akan di kirim ke poros roda. Pada gigi reduksi jenis dari roda gigi yang digunakan adalah jenis roda gigi *helical* yang bentunya miring terhadap poros.

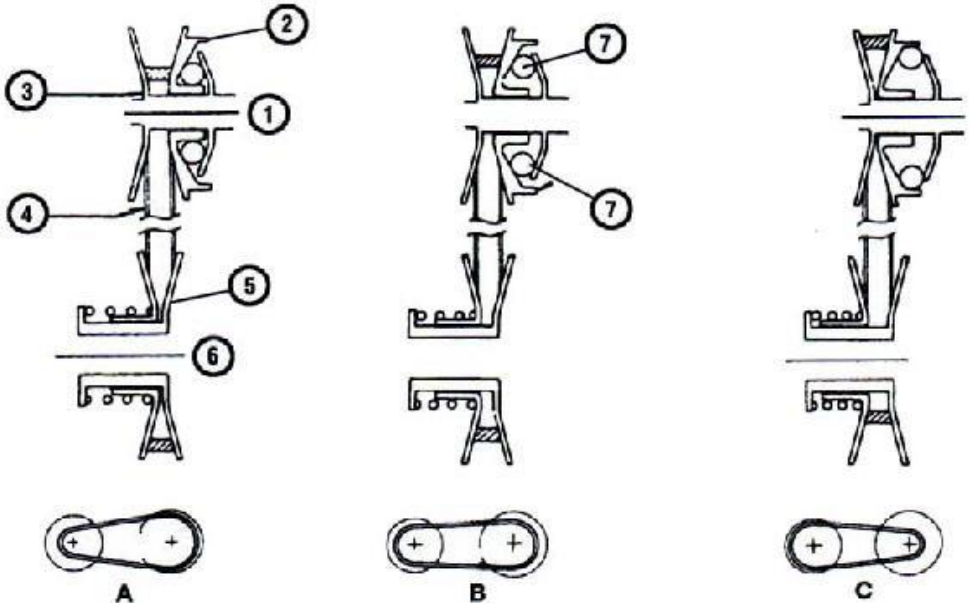
2.8.1 Cara Kerja Transmisi Otomatis

Transmisi CVT terdiri dari; dua buah puli yang dihubungkan oleh sabuk (*belt*), sebuah kopling sentripugal untuk menghubungkan ke penggerak roda belakang ketika throttle gas di buka (diputar), dan gigi transmisi satu kecepatan untuk mereduksi (mengurangi) putaran. Puli penggerak/ *drive pulley* sentripugal unit diikatkan ke ujung poros engkol

(*crankshaft*), bertindak sebagai pengatur kecepatan berdasarkan gaya sentrifugal. Puli yang digerakkan/*driven pulley* berputar pada bantalan Poros utama (*input shaft*) transmisi. Bagian tengah kopling sentrifugal (*centrifugal clutch*) dipasangkan ke puli dan ikut berputar bersama puli tersebut. Drum kopling/*clucth drum* berada pada alur poros utama (*input shaft*) dan akan memutarkan poros tersebut jika mendapat gaya dari kopling.

Kedua puli masing-masing terpisah menjadi dua bagian, dengan setengah bagiannya dibuat tetap dan setengah bagian lainnya bisa bergeser mendekat atau menjauhi sesuai arah poros. Pada saat mesin tidak berputar, celah puli penggerak berada pada posisi maksimum dan celah puli yang digerakkan berada pada posisi minimum.

Pergerakkan puli dikontrol oleh pergerakkan *roller*. Fungsi *roller* hampir sama dengan plat penekan pada kopling sentrifugal. Ketika putaran mesin naik, *roller* akan terlempar ke arah luar dan mendorong bagian puli yang bias bergeser mendekati puli yang diam, sehingga celah pulinya akan menyempit.



Gambar 2.12. Cara Kerja CVT
(Rochadi, 2009)

Keterangan Gambar :

A: Kecepatan putar rendah

B: Kecepatan putar sedang

C: Kecepatan putar tinggi

1. Ujung poros engkol
2. Bagian puli bergerak yang bisa bergeser
3. Puli bergerak
4. Sabuk (*belt*)
5. Puli yang digerakan
6. Poros roda belakang
7. *roller*

Ketika celah puli mendekat, maka akan mendorong sabuk ke arah luar. Hal ini akan membuat puli tersebut berputar dengan diameter yang lebih besar. Setelah sabuk tidak dapat diregangkan kembali, maka sabuk akan meneruskan putaran dari puli ke puli yang digerakkan.

Jika gaya dari puli mendorong sabuk ke arah luar lebih besar dibandingkan dengan tekanan pegas yang menahan puli yang digerakkan, maka puli akan tertekan melawan pegas, sehingga sabuk akan berputar dengan diameter yang lebih kecil. Kecepatan sepeda motor saat ini sama seperti pada gigi tinggi untuk transmisi manual (lihat ilustrasi bagian C). Jika kecepatan mesin menurun, *roller* puli penggerak akan bergeser ke bawah lagi dan menyebabkan bagian puli penggerak yang bisa bergeser merenggang. Secara bersamaan tekanan pegas dipada puli akan mendorong bagian puli yang bisa digeser dari puli tersebut, sehingga sabuk berputar dengan diameter yang lebih besar pada bagain belakang dan diameter yang lebih kecil pada bagain depan. Kecepatan sepeda motor saat ini sama seperti pada gigi rendah untuk transmisi manual (lihat ilustrasi bagian A).

2.9 Keuntungan Transmisi Otomatis

Transmisi otomatis memiliki keunggulan dibanding trasmisi manual diantaranya adalah :

1. Pengoperasiannya mudah
2. Lebih nyaman dalam pemakaiannya

3. Perawatan yang lebih mudah
4. Memiliki percepatan yang halus

2.10 Gaya Sentrifugal

Gaya sentrifugal adalah gaya gerak melingkar yang berputar menjauhi pusat lingkaran dimana nilainya adalah positif. Gaya sntrifugal ini adalah kebalikan dari gaya sentripetal, yaitu mendekati pusat lingkaran. Gaya sentrifugal dapat dijumpai di kehidupan sehari-hari salah satunya adalah pada *roller* atau pemberat pada motor matik. Pemberat atau *roller* pada motor matik akan terlempar menjauhi titik pusat lingkaran ketika mesin motor mulai berjalan dan *roller* akan menekan puli primer yang menyebabkan perubahan diameter pada *v-belt*. Besar gaya sentrifugal pada umumnya adalah:

$F_s = m.a_s$ ..... (2.1)

Dimana:

$a_s = \frac{v^2}{r}$ .....(2.2)

Maka:

$F_s = \frac{m.v^2}{r}$ .....(2.3)

Keterangan :

m : massa (kg)

v : kecepatan sentrifugal (m/s)

r : jari-jari (m)

2.11 Torsi

Torsi adalah ukuran kemampuan mesin untuk melakukan kerja, jadi torsi adalah besaran turunan yang biasa digunakan untuk menghitung energi yang dihasilkan dari benda yang berputar pada porosnya. Apabila suatu benda berputar dan mempunyai besar gaya sentrifugal sebesar F,

benda berputar pada porosnya dengan jari-jari sebesar b, dengan tersebut torsinya adalah:

T= F x d (N.m) .....(2.1)

Dimana:

T= torsi benda berputar (N.m)

F= gaya sentrifugal dari benda yang berputar (N)

d= jarak benda ke pusat rotasi (m)

2.12 Daya

Daya adalah kemampuan untuk mengusung sebuah beban dalam periode/ rentang waktu tertentu.

$P = \frac{T.N.2\pi}{60}$ .....(2.2)

Dimana:

P= daya (Watt)

T= torsi (Nm)

N= kecepatan putar (rpm)